



IMASCONGRESS

**INTERNATIONAL MARMARA
SCIENCE AND SOCIAL SCIENCES CONGRESS**

PROCEEDINGS BOOK

November 23 - 25, 2018 Kocaeli / TURKEY



Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi

23 – 25 Kasım 2018 KOCAELİ

BİLDİRİLER KİTABI (Tam Metin ve Özet)

Alan Editörleri

Sosyal Bilimler:	Doç.Dr. Öznur GÖKKAYA Öğr.Gör. İsmail KILICASLAN Öğr.Gör. Barış DEMİR
Fen Bilimleri:	Doç.Dr. Arif ÖZKAN Dr.Öğr.Üyesi Serdar BİROĞUL Öğr.Gör.Dr. Ömer GÜNGÖR Öğr.Gör. Mustafa OF Öğr.Gör. Kazım KAHRAMAN

Düzenleyen Kuruluşlar



Destekleyen Kuruluşlar



Bu kongre kitabı elektronik yayın (e-kitap) olarak yayınlanmıştır.

Her hakkı saklıdır.

Alan Editörleri

Sosyal Bilimler: Doç.Dr. Öznur GÖKKAYA
Öğr.Gör. İsmail KILICASLAN
Öğr.Gör. Barış DEMİR

Fen Bilimleri: Doç.Dr. Arif ÖZKAN
Dr.Öğr.Üyesi Serdar BİROĞUL
Öğr.Gör.Dr. Ömer GÜNGÖR
Öğr.Gör. Mustafa OF
Öğr.Gör. Kazım KAHRAMAN

ISBN: 978-605-245-598-2

Adres Kocaeli Üniversitesi Rektörlüğü, Umuttepe Yerleşkesi Kocaeli,
TÜRKİYE

Telefon +90 262 303 1000

E-posta info@imascon.com

Web www.imascon.com

Eserin hukuki ve etik sorumluluğu yazarlara aittir. Tüm hakları saklıdır. Bu kitabın yayın hakkı Kocaeli Üniversitesi'ne aittir. İzinsiz kopyalanamaz ve çoğaltılamaz.

ÖNSÖZ	XV
IMASCON 2018 ORGANİZASYONU	XVI
BİLİM KURULU.....	XVII
IMASCON 2018 ÇAĞRILI KONUŞMACILAR (INVITED SPEAKERS).....	XVIII
KONGRE PROGRAMI	XIX
ÖZETLER VE POSTERLER BÖLÜMÜ	1
PEYZAJ UYGULAMA DERSLERİNDE YAPILAN ÇALIŞMALAR; 23 NİSAN ANAOKULU ÖRNEĞİ.....	2
SOĞUK SAVAŞ SONRASI DÖNEMDE AFRIKA'NIN YENİDEN PAYLAŞIMI VE TÜRKİYE- AFRIKA İLİŞKİLERİNİN ULUSLARARASI ALANA YANSIMALARI	3
İNGİLİZCE TERMİNOLOJİ EDİNİMİNDE ÇEVRESEL FAKTÖRLERİN ETKİSİ VE BAZI SORUNLAR.....	4
MYO ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİKSEL TAHMİN VE DEĞERLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ	5
ÖZEL YETENEKLİ ÇOCUKLARDA ANDROJEN RESEPTÖR CAG TEKRAR POLİMORFİZMİNİN ARAŞTIRILMASI	6
TÜRKİYE'DE APOS TEORİSİ ÜZERİNE MATEMATİK EĞİTİMİ ARAŞTIRMALARI	7
ÇAĞDAŞ FRANSIZ FELSEFESİNİN DİSİPLİNLERARASI TAVRINA TİPİK BİR ÖRNEK: DELEUZE'ÜN İÇİNLİK FELSEFESİ	8
METAFİZİĞİ BÜKMEK: ÖZNEİN TOPOLOJİSİ	9
SULU ORTAMDAKİ H+ İYONLARINI ÇIPLAK GÖZLE TAYİN ETMEK İÇİN YENİ BİR ÇİFT-KANAL DUYARLI KOLORİMETRİK VE FLORESAN SENSÖR.....	10
RHODAMİN/FLORESEİN TEMELLİ KOLORİMETRİK VE FLORESAN SENSÖRLER İLE AĞIR VE GEÇİŞ METAL İYONLARI ARASINDAKİ KİMYASAL ALGILAMA MEKANİZMASININ İNCELENMESİ.....	11
BAZI İNORGANİK YARIİLETKEN MALZEMELERİN YAPISAL, ELEKTRİKSEL VE OPTİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI	12
YENİ NESİL OKSİMLERİN SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU.....	13
SEPARATION OF CHROMIUM (VI) BY POLYMERIC SUPPORTED LIQUID MEMBRANE FROM WASTE WATER ...	14
İŞLETMEDEKİ İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNÜNDEN YÜKSEK RİSKLİ DEPARTMANLARIN BULANIK TOPSIS YÖNTEMİYLE BELİRLENMESİ.....	15
YENİLENEBİLİR ENERJİ SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN FİRMALARDA FAYDA-MALİYET ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	16
POTANSİYEL NİTRİK OKSİT DONÖRÜ OLARAK BAZI FUROKSANLARIN SENTEZİ VE NO SALIVERME ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	17
MİKRO İŞLEMCİ TABANLI ÖĞRENCİ TAKİP OTOMASYONU TASARLANMASI	18
OSMANLI DEVLETİ'NDE BARUT TEKNOLOJİSİ VE BARUTHANELERİN DEĞİŞİMİ	19
DOĞUŞTAN KULAK YOKSUNLUĞU HASTALIKLARINA ALTERNATİF YENİ NESİL BİYOMİMETİK MALZEME ÜRETİMİ	20
BİYUYUMLU VE BİYOBZUNUR DOKU DESTEK MALZEMELERİNİN BİYOYAZICI İLE ÜRETİMİ VE HÜCRE DAVRANIŞLARININ İNCELENMESİ.....	21
ARAZİ KULLANIMI/ARAZİ ÖRTÜSÜNÜN SU KAYNAKLARINA OLAN ETKİLERİNİN BELİRLENMESİNİN ÖNEMİ ...	22
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN GELECEK KAYGISI VE KARIYER PLANLANMASININ İNCELENMESİ (KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ/SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ/SPOR YÖNETİCİLİĞİ BÖLÜMÜ ÖRNEĞİ)	23
İZMİR ÇEŞME-URLA -KARABURUN YARIMADASININ RÜZGAR TÜRBİNLERİNE BAĞLI VEJETASYON DEĞİŞİMİNİN SAPTANMASI VE ÖNERİ MODEL GELİŞTİRİLMESİ	24

YAN GRUBUNDA STEROİD İÇEREN SIVI KRİSTAL POLİMERLERİN SENTEZİ VE DİELEKTRİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	25
ENDÜSTRİYEL TASARIM VE CBS İLİŞKİSİ, ÖRNEKLEME: ESKİŞEHİR İÇİN BİSİKLET KİRALAMA HİZMETİ	26
DOĞAL ATIKLARDAN BİYOMEDİKAL VE DOKU MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMALARINA YÖNELİK ALTERNATİF BİYOKOMPOZİTLERİN	27
"AYŞECİK YAVRU MELEK" FİLMİNİN FEMİNİST BİR OKUMASI	28
OTOMATİK KONTROLLÜ TRAFİKO BÖBİNİ SARMA MAKİNASI YAPIMI VE PROSES PARAMETRELERİNİN OPTİMİZASYONU	29
PROAKTİF GİRİŞİMCİLERİN KRİZ VE STRES SÜRECİNDEKİ PROBLEM ÇÖZME BECERİLERİ, MOTİVASYON EKSİKLİĞİ VE DEĞİŞİME DİRENÇ KONUSUNDA NASIL ETKİLİ OLABİLİR?	30
BLUETOOTH RSSİ TABANLI KAPALI ALANDA KONUM BELİRLEME İÇİN BİR İOS UYGULAMASI	31
ROS TABANLI ROBOTLAR İÇİN ÖZELLİK EŞLEME İLE OTONOM HEDEF TESPİTİ YAPAN ANDROİD UYGULAMA .	32
STRATEJİK YETENEK YÖNETİMİ SÜRECİNDE ÖRGÜTSEL ÇEKİCİLİĞİN İŞVEREN MARKASI BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: Y(ENİ) KUŞAK ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA	33
RADON GAZI VE ASBEST 'İN ÇEVRESEL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ	34
İNSAN KALBİ VENTRİKÜL HÜCRESİ MODELİNE YÖNELİK YENİ BİR SİMÜLASYON PROGRAMI TASARIM	35
AĞIZ VE DİŞ SAĞLIĞI HASTANELERİNDE PROTEZ TAKIBİ İÇİN ANDROİD TABANLI BİR UYGULAMA GELİŞTİRİLMESİ	36
POSS-PCL YILDIZ POLİMERLERİ KULLANILARAK PLA'IN TERMAL VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ	37
3 BOYUTLU ORTAM VERİLERİNİN SIKIŞTIRILMIŞ VOKSEL OCTREE'DE SAKLANMASI	38
SAĞLIK KURUMLARI YÖNETİCİLERİNİN KURUM ÇALIŞANLARI ÜZERİNDEKİ FARKLI TUTUMLARININ ETKİLERİ	39
ÖRGÜTSEL DAVRANIŞ BİLDİRİLERİNDE "METEFORİK NEOLOJİZM" SORUNU ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME..	40
ÖRGÜTSEL DIŞLANMANIN ÖRGÜTSEL SİNİZME ETKİSİNİN İNCELENMESİ.....	41
SIVI YAKIT HÜCRELERİ İÇİN METALİK KÖPÜĞE GENEL BAKIŞ.....	42
UZAKTAN EĞİTİM İLE BİLGİSAYARLI MUHASEBE DERSLERİNİN VERİMLİLİĞİ	43
INFLUENCE OF STUDENT EXTRACURRICULAR ACTİVİTY ENGAGEMENT, SOCİAL SELF-ESTEEM AND SELF-CONFİDENCE TOWARD SOCİAL ADAPTATION AMONG STUDENTS İN UNİVERSİTY.	44
2-METRİK UZAYLARDA MEİR-KEELER TİPİNDEKİ DARALMA DÖNÜŞÜMLERİ	45
GİRDAP AKIMLARI TEMELLİ BİR HATA TESPİTİ YAKLAŞIMININ GERÇEK ZAMANLI GERÇEKLENMESİ.....	46
RHİZOBACTERİA OF MEDİCİNAL PLANTS AND THEY ROLE IN ECOSYSTEMS	47
AN INVESTIGATION ON DETERMINING THE FACTORS THAT RESULT IN MONOTONY AT WORK PLACES AND THEIR PREVENTION IN PUBLIC HOSPITAL NURSES.....	48
INDUSTRIAL RADIOGRAPHY TESTING METHODS AND İTS APPLICATION	49
ASSESSMENT OF BIOACCUMULATION FACTOR SOİL TO PLANT	50
NUTRİTIONAL AND HEALTH ASPECTS OF FOOD PROTEİNS IN OUR DAILY LIFE.....	51
HOW THE INDEX OF ECONOMIC FREEDOM IMPACTS ON GDP PER CAPİTA	52
8. SINIF BASİT MAKİNELER KONUSUNDA GEÇERLİĞİ VE GÜVENİRLİĞİ SAĞLANMIŞ BİR BAŞARI TESTİ GELİŞTİRME ÇALIŞMASI	53
SEMİ-AQUATIC HERPETOFAUNA OF THE SOUTHWESTERN ALBANİA.....	54
HOLLYWOOD STAR SİSTEMİ: KÜLTÜREL BİR FENOMEN OLARAK YILDIZ OYUNCU.....	55



AUTOMATED SYSTEM OF GREENHOUSE TO CULTIVATE PLEUROTUS OSTREATUS MUSHROOMS.....	56
INFLUENCE OF CONCENTRATION AND TEMPERATURE ON THE SPEED OF CHEMICAL REACTION.....	57
ÖLÇEKLİ MODELLE MİLMETRE DALGA BÖLGESİNDE RADAR KESİT ALANI ÖLÇÜMÜ.....	58
GERÇEKÇİ MATEMATİK EĞİTİMİ İLE İLGİLİ LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TEMATİK İÇERİK ANALİZİ.....	59
EMİGRATION AND ITS EFFECTS IN ECONOMIC GROWTH OF WESTERN BALKAN COUNTRIES.....	61
HIZLI VE KOLAY BİR PROGRAMLAMA DİLİ: GO PROGRAMLAMA DİLİ.....	69
SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK İLE İLGİLİ DÜŞÜNCELERİNİN İNCELENMESİ.....	76
MEASUREMENTS OF AMBIENT PARTICLE MATERIAL LEVEL IN SHOPPING CENTRES IN KONYA CITY.....	83
DEVRE KESİCİ KOMPOZİT KUTUP İÇİN YENİDEN TASARIM UYGULAMASI.....	90
OSMANLI DEVLETİNİN İLK CERRÂHI ŞEREFEDDİN SABUNCUOĞLU'NUN MÜCERREB-N ÂME ADLI ESERİNİN BİLİNMEYEN BİR NÜSHASI.....	98
UZAKTAN EĞİTİM METODUNU KULLANARAK İNSAN KAYNAKLARININ EĞİTİMİ.....	105
UYGULAMALI EĞİTİMDE ATÖLYE ÇALIŞMALARININ ÖNEMİ: BARTIN ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ.....	116
MESLEK YÜKSEKOKULLARI MOBİLYA VE DEKORASYON İLE İÇ MEKAN TASARIMI PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI.....	121
İLETİŞİM ENGELLERİNİ ÖLÇMEYE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA: BARTIN ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ.....	126
SAĞLIKLI İLETİŞİM KAPSAMINDA ÖĞRENCİLERİN EMPATİ DÜZEYLERİNİN ANALİZİ: BARTIN ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ.....	132
HALKLA İLİŞKİLER KAPSAMINDA BARTIN TARİHİ GALLA (KADINLAR) PAZARI SATICILARININ MUTLULUĞUNUN VERİ MADENCİLİĞİNE DAYALI ANALİZİ.....	137
BEŞ BÜYÜK KİŞİLİK MODELİ KAPSAMINDA ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME TEKNİKLERİ ARACILIĞIYLA PERSONEL SINIFLANDIRMA.....	145
THE MOST COMMON TECHNOLOGIES FOR OLİVE MİLL WASTEWATER (OMW) TREATMENT: A REVIEW.....	153
TO DESIGN FLAT SCATTERING PARAMETERS AT THE UHF BAND BY USING AWR PROGRAM.....	160
APPLYING MICROSTRIP LINES INSTEAD OF PASSİVE ELEMENTS LIKE INDUCTANCES AND CAPACİTANCES....	164
ERKEN CUMHURİYET DÖNEMİ MÜZİK YAPILANMALARINDA PAUL HİNDEMİTH EKSENİ BAĞLAMINDA MÜZİKTE KURUMSALLAŞMA VE GÜNÜMÜZE YANSIMALARI.....	167
YİYECEK İÇECEK İŞLETMELERİNDE FİZİKSEL KANITLARIN KULLANIMI.....	176
SANAL MAĞAZA TASARIMININ TÜKETİCİ TERCİHLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ.....	179
35 GHZ FREKANSLI RADYOMETRİK ALICI İÇİN ANTEN SEÇİMİ.....	184
MOBİL ÖNERİ SİSTEMLERİNE YÖNELİK TUTUM VE DAVRANIŞLARIN ÖNERİLEN BİR YAPISAL EŞİTLİK MODELİYLE ARAŞTIRILMASI: ESOĞÜ ÖĞRENCİLERİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA.....	189
ELEKTRİK DAĞITIM ŞİRKETLERİNİN HİZMET KALİTESİNİN MÜŞTERİ MEMNUNİYET MODELİYLE ARAŞTIRILMASI.....	200
TEK İSTASYON KUVVETLİ YER HAREKETİ KULLANILARAK HOMOJEN SÖNÜMLÜ ZEMİNLER İÇİN YER TRANSFER FONKSİYONU.....	209
SÖNÜMLEME SEVİYESİNDEKİ AZALMANIN ABS PERFORMANSINA ETKİLERİNİN KRİTİK YOL ŞARTLARINDA İNCELENMESİ.....	214
LASTİK BASINCININ YAKIT TÜKETİMİNE VE ÇEKİŞ PERFORMANSINA ETKİLERİNİN ŞAŞI DİNAMOMETRESİ İLE TEST EDİLMESİ.....	223
OKTADODESİLOKSİ SİLİCON(IV) FTALOSİYANİNİN FOTOKİMYASAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ.....	231

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ UYGULAMALARININ KURUM PERFORMANSINA ETKİSİ VE KALİTE ÖDÜLÜ ALMIŞ BİR BELEDİYE ÖRNEĞİ.....	234
İÇSEL PAZARLAMANIN ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: ANKARA EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ ÖRNEĞİ	240
ÖRGÜTSEL ADALETİN DUYGUSAL EMEK ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA.....	246
PRENS ADALARI FAYI DEPREM KAYNAK PARAMETRELERİ KULLANILARAK MARMARA DENİZİNDE TSUNAMİ MODELLEMESİ.....	252
PIRAZİN SÜBSTİTÜE KALIKS[4]ARENİN SENTEZİ, KARAKTERİZASYONU VE KROMAT EKSTRAKSİYON ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ	257
SOSYAL MEDYA ÜNLÜLERİNİN ÖNLENEMEZ YÜKSELİŞİ: ETKİLEYEN PAZARLAMA	260
MADDE BAĞIMLIĞI TEDAVİSİNDE MANEVİ DESTEĞİN EKİP ÇALIŞMASI İLE YÜRÜTÜLMESİ	269
NÜFUSU 100.000 OLAN BİR İLÇEYE KURULABİLECEK ÇÖPTEN ELEKTRİK ÜRETİM SANTRALİ MODELLENMESİ VE FİZİBİLİTE ÇALIŞMALARININ YAPILMASI	279
THE EFFECTS OF URBAN PLANS ON SUSTAINABLE TRADITIONAL HOUSES'S PATTERNS İN KONYA	288
ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL VERİ GÜVENLİĞİ FARKINDALIKLARININ BELİRLENMESİ.....	297
ENDÜSTRİ 4.0 : TÜRKİYE YENİ BİR SANAYİ DEVRİMİNE HAZIR MI?	304
UTILİZATION OF PLASTIC WASTE AS ROAD BUILDING MATERIAL	309
CEP TELEFONU SEÇİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ÖNEM DÜZEYLERİNİN SWARA VE COPELAND YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	315
MOORA-ORAN YÖNTEMİYLE 2016-2017 SEZONUNDA TÜRKİYE FUTBOL SÜPER LİGİNDE YER ALAN TAKIMLARIN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ	323
TURİZM SEKTÖRÜNDE WEB SİTESİ KULLANIMINI ETKİLEYEN BAŞARI FAKTÖRLERİNİN ÖNEM DÜZEYLERİNİN SWARA VE COPELAND YÖNTEMLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ	332
DİJİTAL BANKACILIKTA DOLANDIRICILIK: YÖNTEMLER, DAVRANIŞLAR, ÖNLEMLER.....	340
ANALYSIS OF THE PROGRAM OF TEACHING TURKISH TO FOREIGNERS WITHIN THE SCOPE OF TESTING AND ASSESSMENT ACTIVITIES	348
CHARACTERİZATION OF DIFFERENT SAMPLES OF PAKİSTANİ COAL FOR POTENTIAL UTILİZATION IN FUTURE	353
EN DÜŞÜK ANLAMLI SON ÜÇ BİTİN DEĞİŞTİRİLMESİ YÖNTEMİ KULLANILARAK RENKLİ GÖRÜNTÜLERE VERİLERİN GİZLENMESİ	359
SİBERNETİK ÇAĞDA İLETİŞİM: ÖZGÜR İRADE MİTİ BAĞLAMINDA YENİ MEDYAYA BAKMAK.....	363
WEB UYGULAMALARINDA STORED PROCEDURE KULLANMANIN ÖNEMİ.....	369
XML İLE PROGRAMIMIZI DİLDEN BAĞIMSIZ BİR HALE NASIL GETİREBİLİRİZ?.....	375
TEYİT'E MUHTAÇ HABERLER: SOSYAL MEDYA VE HABERİN MANİPÜLASYONU.....	379
NORMALİZASYON ŞEMASINDA İKİNCİL ANAHTARLARIN ÖNEMİ	388
ENGELLERDE YENİ UMUT: HİPPOTERAPİ	391
ÖRGÜTSEL SESSİZLİK VE TOPLANTILARA YANSIMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	397
TOZ METALURJİSİ YÖNTEMİ İLE ÜRETİLEN DOĞAL TAŞ KESİCİ TAKIMLARDA SİNTERLEME SICAKLIĞININ METALOGRAFİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ	409
KONYA GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ VE EYLEM PLANLARININ YORUMLANMASI	416
RURAL SUSTAINABLE COMMUNITY DEVELOPMENT AND INTERNAL MİGRATION	427

ENGLISH, URDU LANGUAGE DICHOTOMY: A PRIVATE AND PUBLIC DIVIDE	437
TÜKETİCİLERİN DEVLETİN SİGARA KULLANIMINI AZALTMAYA YÖNELİK UYGULADIĞI DEMARKETİNG FAALİYETLERİNE BAKIŞININ ARAŞTIRILMASI.....	442
YAMAÇ DURUMUNUN CAMİYANI KARAÇAMI (<i>PINUS NIGRA</i> ARNOLD. SUBSP. <i>PALLASIANA</i>) FİDANLARININ ADAPTASYON YETENEĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ	448
KEMİK-KIKIRDAK YAPININ TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU İLE İNCELENMESİ.....	453
KADINLARDA OLUŞAN EKLEM DEJENERASYONUNUN SAXS CİHAZI İLE İNCELENMESİ.....	460
GÜÇ SİSTEMLERİNDE GERİLİM KARARLILIĞI İÇİN STATCOM'UN OPTİMUM YERLEŞİM NOKTASININ BELİRLENMESİ	466
FARKLI RÜZGAR GÜCÜ VE ZIP YÜK MODEL PARAMETRE DEĞERLERİNİN STATİK GERİLİM KARARLILIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	474
HİPPOTERAPİ UYGULAMALARINDA DENGELİ BESLENMENİN ÖNEMİ	482
A COMPARISON OF THE USE OF CONJUNCTIONS IN TURKISH EFL CONTEXT WITH NATİVE SPEAKER NORMS	489
EFFECT OF GROWTH AND GEOGRAPHIC CHARACTERS ON CONE PRODUCTION IN TAURUS FIR (<i>ABIES CILICICA</i> CARR.).....	492
EXISTENCE OF POSITIVE SOLUTIONS FOR MULTI-POINT IMPULSIVE BOUNDARY VALUE PROBLEMS ON TIME SCALES	496
EXISTENCE OF THREE POSITIVE SOLUTIONS FOR MULTI-POINT IMPULSIVE BOUNDARY VALUE PROBLEMS ON TIME SCALES	503
EVALUATE THE PERFORMANCE OF SATELLITE, BASED SNOW PRODUCTS OVER REGIONS THAT HAVE SPARSE IN-SITU DATA	509
GENDER DIFFERENCES IN PHYSICS INTEREST	513
DYE ADSORPTION ON POLYDOPAMINE-COATED MONOLITHIC CRYOGEL DISKS.....	518
FEN BİLİMLERİ DERS KİTABI ÜNİTE SONU DEĞERLENDİRME SORULARININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ	522
AN APPLICATION OF LEGGET-WILLIAMS FIXED POINT THEOREM ON TIME SCALES	531
İYONİK JELLEŞME YÖNTEMİYLE ELDE EDİLEN KİTOSAN NANOPARTİKÜLLERİN İLAÇ SALIM SİSTEMİ OLARAK KULLANIMI.....	536
DEVELOPMENT OF CARBON NİTRİDE NANOTUBE INCORPORATED POLYOXOMETALATE HYBRİD FUNCTIONALIZED SILVER NANOPARTICLE FOR METHANOL OXIDATION	546
NEW METHANOL FUEL CELL WITH ON GOLD NANOPARTICLES FUNCTIONALIZED MULTI-WALLED CARBON NANOTUBES.....	552
DIRECT METHANOL FUEL CELL BASED ON SILVER NANOPARTICLES SUPPORTED POLYOXOMETALATE.....	558
REDUCED GRAPHENE OXİDE WITH BI-METALLIC NANOPARTICLES BASED FUEL CELL	562
ÇOCUKLARDA ÖZERKLİK ALGISI VE ÖĞRETMENLERİN ÖZERKLİĞİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE STRATEJİLERE İLİŞKİN GÖRÜŞLER.....	567
PLASTIC INJECTION MOLD DESIGN AND COMPARISON BETWEEN CONVENTIONAL AND HOT RUNNER SYSTEMS	579
PNÖMATİK YAPAY KASLAR VE BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ OLARAK KRANK MİLİ TAHRİK SİSTEMİ TASARIMI ..	588
HİDROLİK TAHRİKLİ VE PLANET DIŞLI SİSTEMLİ ÇOKLU BİJON ANAHTARI	595
İLKOKUL DÖRDÜNCÜ SINIFLARDA BİLİM İNSANLARININ ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ KAVRAM YANILGILARININ ÇEŞİTLİ TEKNİKLERLE İNCELENMESİ	603

MADENCİLİKTE ÇEVRE YÖNETİMİ	610
TAM SAYILI LİNEER PROGRAMLAMA İLE KISA DEVRE AKIMLARININ SINIRLANDIRILMASI	618
LİTERATÜRDE J.M. KEYNES SONRASI KEYNESYENLER	624
SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE ÖNEMİ	632
BİR FABRİKASININ BEŞ YILLIK ENERJİ TÜKETİM DEĞERLERİNİN ANALİZİ	636
BİR FABRİKADA ELEKTRİK MOTORLARININ VERİMLİLİK SINIFLARININ İNCELENMESİ.....	639
ANGULUS KIRIKLARININ SATABİLİTESİNİN SONLU ELEMANLAR YÖNTEMİ İLE İNCELENMESİ	642
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETMEN ADAYLARI İÇİN STEM FARKINDALIĞI OLUŞTURMA VE STEM ODAKLI DERS PLANI HAZIRLAMA BECERİSİ KAZANDIRMA	647
FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ ARGÜMAN OLUŞTURABİLME BECERİLERİNE YÖNELİK GÖRÜŞLERİ ..	654
CEVİZ KABUĞU TOZU KATKILI FREN BALATASI NUMUNESİNİN TRIBOLOJİK DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	659
ALKALİLERLE AKTİVE EDİLEN YÜKSEK FIRIN CÜRUFU HARÇLARA ISIL KÜR SÜRESİ VE SICAKLIK ARTIŞININ ETKİSİ	664
POLİÜRETAN KÖPÜK ATIKLARININ GLİKOLİZ İLE KİMYASAL GERİ DÖNÜŞÜMÜNÜN İNCELENMESİ	671
KALİTE FONKSİYON GÖÇERİMİ YÖNTEMİ KULLANILARAK ÜRÜN GELİŞTİRME PERFORMANSLARINA GÖRE TEDARİKÇİLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ	676
ENDÜSTRİ 4.0 İLE YALIN ÜRETİM ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ.....	684
YEREL ALAN AĞLARINDA ORTADAKİ ADAM SALDIRISININ TESPİT EDİLMESİ VE ÖNLENMESİ.....	691
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE HİZMET SAĞLAYICI SEÇİMİ.....	698
KÜTAHYA İLİ EVSEL BİYOBOZUNUR ATIKLARIN BİYOGAZ POTANSİYELİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	711
ALGILANAN LİDERLİK TARZLARI İLE ÖRGÜTSEL GÜVEN VE İŞ TATMİNİ DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ: İSTANBUL'DA BULUNAN TURİZM ÇALIŞANLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA	719
YENİ HÜKÜMET SİSTEMİNDE CUMHURBAŞKANI TARAFINDAN ÇIKARILAN KARAR, KARARNAME VE DİĞER DÜZENLEYİCİ İŞLEMLER İLE BUNLARIN TÜRK HUKUK SİSTEMİNDEKİ YERİ.....	727
SÜRTÜNME KARIŞTIRMA KAYNAĞI İLE BİRLEŞTİRİLMİŞ BENTONİT TAKVİYELİ KOMPOZİTLERİN MİKROYAPISININ VE MEKANİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ.....	735
BENTONİT TAKVİYELİ KOMPOZİTLERİN KAYNAKLANABİLİRLİĞİ ÜZERİNE BENTONİT İÇERİĞİNİN ETKİSİ	744
FİZYOLOJİK ZAMAN SERİLERİNİN KARMAŞIKLIK ANALİZİ	753
TÜKETİCİLERİN İNTERNETTEN ALIŞVERİŞ DAVRANIŞ TERCİHLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN ARAŞTIRILMASI: KÜTAHYA ÖRNEĞİ	761
DÖKÜM, HOMOJENİZE EDİLMİŞ VE YAŞLANDIRILMIŞ AA7050 ALAŞIMLARININ MİKROYAPISAL VE MEKANİK KARAKTERİZASYONU.....	772
CURRICULUM DESIGN TO PREVENT ARCHITECTURE STUDENTS FROM COPYING STANDARD DETAILS A CASE STUDY; RESEARCH STATION IN AMAZON REGION.....	778
KABLO ÜRETİMİ YAPAN BİR İŞLETMEDE BULANIK HATA TÜRLERİ VE ETKİLERİ ANALİZİ YÖNTEMİ İLE SÜREÇ GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI.....	785
ORTALAMA KAYMA ALGORİTMASI KULLANILARAK DERMATOLOJİK GÖRÜNTÜLER ÜZERİNDEKİ MELANOMLU ALANLARIN TESPİTİ	794
PETEK TOPOLOJİSİ KULLANILARAK GENİŞ KAPALI ALANLARA KONUM OKUYUCU YERLEŞTİRME.....	802
İSTANBUL'DA MEVCUT BİR KONUT YAPISININ ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİNİN İYİLEŞTİRİLMESİ İÇİN ISIL PERFORMANSININ İNCELEMESİ VE ÖNERİLER GELİŞTİRİLMESİ, ÖRNEK ANALİZİ	810

OKSİDASYON HENDEĞİNDE DÜŞÜK OKSİJENLİ ORTAMDA NÜTRİYENT GİDERİMİ	819
ON DUAL k –PELL BİCOMPLEX NUMBERS.....	825
DUAL JACOBSTHAL BİCOMPLEX NUMBERS	832
MATLAB/GUI BASED COMMUNICATION SYSTEM TRAINING APPLICATION	839
GENETİK ALGORİTMA İLE DERS PROGRAMI ÇİZELGESİNİN OPTİMİZASYONU İÇİN LİTERATÜR TARAMASI	846
LCD PİKSEL HATALARININ GLCM ÖZNETELİKLERİ VE SVM İLE TESPİTİ	853
DOĞAL BAĞ ORBITAL ANALİZİ İLE İZOFTALİK ASİT MOLEKÜLÜNÜN SCHRÖDİNGER DALGA DENKLEMİ ÇÖZÜMLERİ	859
R-RASAJİLİN MOLEKÜLÜNÜN KONFORMASYON VE UYARILMA ENERJİLERİ DURUMLARININ ZAMANA BAĞLI YOĞUNLUK FONKSİYONEL TEORİSİ İLE İNCELENMESİ	866
4-FENİL BENZALDEHİT MOLEKÜLÜNÜN KUANTUM KİMYASAL OLARAK YAPI ANALİZİ.....	873
GÖÇÜN FEMİNİZASYONU VE KADIN EMEĞİ.....	880
SAĞLIK PROFESYONELLERİNİN BEYİN GÖÇÜ	884
GÖÇÜN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİSİ	888
GÖÇÜN DOĞURGANLIĞA ETKİSİ	891
FİZYOTERAPİK EGZERSİZLER SIRASINDA SPİNAL YÜKLERİN İNCELENMESİ	893
CAM ENDÜSTRİSİNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ	899
YABANCI DİL OLARAK RUS YAZARLI TÜRKÇE ESERLERİN TÜRKÇE ÖĞRETİMİNDEKİ YERİ	906
SUCUKTAN İZOLE EDİLEN ENTEROSİN ÜRETİCİSİ ENTEROCOCCUS MUNDTIİ YB6.30 SUŞUNUN GÜVENLİK DEĞERLENDİRMESİ.....	917
AMONYUM POLİFOSFAT VE AMONYUM POLİFOSFAT-BOR FOSFAT KARIŞIMLARININ ISI İLE KABARAN BOYALARDA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	924
UÇAK FREN BALATALARINDA KARBON FİBER BOYUT VE ŞEKLİNİN TRİBOLOJİK ÖZELLİKLERE ETKİSİ.....	930
GEÇİCİ KORUYUCU KAPLAMALARDA PLASTİKLEŞTİRİCİ ÇEŞİTLERİNİN ETKİLERİ	938
IOT BASED SMART FIRE MONİTORİNG SYSTEM	944
TREATİNG WETLAND CONCEPTS IN THE CURRİCULUM OF THE GENERAL HİGH SCHOOLS	949
Z KUŞAĞI'NIN INSTAGRAM'I KULLANMA TERCİHLERİNİ BELİRLEMeye YÖNELİK ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI	953
Z KUŞAĞI'NIN INSTAGRAM'IN OLUMSUZ YÖNLERİ ALGISINI BELİRLEMeye YÖNELİK ÖLÇEK GELİŞTİRME ÇALIŞMASI.....	967
A METAHEURİSTİC SOLUTION FOR SLİCİNG FLOOR-PLANNİNG BİNARY TREE WİTH SİMULATED ANNEALİNG ALGORİTHM	981
TÜRKİYE 380 KV GÜÇ SİSTEMİNDE OPTİMAL PMU BAĞLANTI NOKTALARININ BULUNMASI.....	987
ÇOK ÇEŞİTLİ MADDE GRUPLARINDAN YENİ NESİL SİNERJİK ETKİLİ BİYOKOMPOZİTLERİN NANOTEKNOLOJİK BİR YÖNTEM İLE ELDESİ	992
TÜKETİCİLERİN PROMOSYON VE İNDİRİM KAMPANYALARA YÖNELİK TUTUM VE ALGILARI ÜZERİNE BİR ÇALIŞMA	1004
ALİŞVERİŞ SÜRECİNDE YAŞANAN DUYGULAR VE ALİŞVERİŞİN ANLAMI: KADIN TÜKETİCİLER ÜZERİNDE BİR ARAŞTIRMA.....	1012
KADININ YAŞAMINDA ALİŞVERİŞİN YERİ VE ÖNEMİ	1020



ORTOPEDİK TEDAVİLERDE KULLANILAN BİYOMALZEMELERİN DEĞERLENDİRİLMESİ: KLAVİKULA KIRIĞI ÖRNEĞİ	1028
SENESENSİN BİYOKİMYASAL MEKANİZMASI	1034
İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN MESLEKİ YETERLİLİK DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ	1040
RUELYA (RUELLIA BRITTONIANA)'NİN ÇELİKLE ÇOĞALTIMINDA FARKLI ÜRETİM DÖNEMİ VE ÇOĞALTMA ORTAMLARININ KÖKLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ	1044
YAYGIN KURUMSAL İŞ ZEKÂSI UYGULAMALARININ ÇOK YÖNLÜ KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ.....	1050
BİR BİYODİZEL FİRMA SINDA GÜVENLİK KÜLTÜRÜNÜN İNDEKS TABANLI ÖLÇÜMÜ	1058
KARBON ELYAF TAKVİYELİ PLA/PC KOMPOZİTLERİN ISIL VE YANABİLİRLİK ÖZELLİKLERİ.....	1062
BANKACILIK SİSTEMLERİNDE VERİ AMBARI UYGULAMALARI GELİŞİM SÜRECİNİN İNCELENMESİ	1068
BATI KARADENİZ ÜNİVERSİTELER BİRLİĞİ'NDE YER ALAN ÜNİVERSİTELERİN MÜHENDİSLİK FAKÜLTELERİNDEKİ BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMLERİNE İLİŞKİN GENEL BİR İNCELEME.....	1075
METİN SINIFLANDIRMA İÇİN KÖŞE YAZILARINDAN OLUŞAN BİR TÜRKÇE VERİ SETİ.....	1083
KÜRESEL ISINMANIN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİSİ	1091
ROL TABANLI ERİŞİM KONTROLÜ KULLANILARAK ÖĞRENCİ BİLGİ SİSTEMİ MODELLENMESİ	1098
GAZİANTEP-KAHRAMANMARAŞ BÖLGESİNDE MEYDANA GELEN DEPREM VE TAŞ OCAĞI PATLATMA KAYITLARININ AYRIMLAŞTIRMA FONKSİYONLARI İLE SINIFLANDIRILMASI.....	1103
ADİYAMAN-SAMSAT (TÜRKİYE) BÖLGESİNİN SİSMİK AKTİVİTESİ: İLKSEL SONUÇLAR.....	1107
COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS) TABANLI ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME.....	1114
OTO BOYA VE KAROSERİ PROGRAMI MESLEKİ EĞİTİMİNİN SEKTÖR İHTİYAÇLARINA UYUMU	1120
ŞEHİR İMAJININ DAVRANIŞSAL NİYETLER ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: KOCAELİ ŞEHRİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA	1125
İMALAT SANAYİSİ MESLEKİ EĞİTİMİNE ROBOTİK ÜRETİM TEKNOLOJİLERİNİN ENTEGRASYONU	1133
OTOMOTİV SANAYİNDE LASTİK KALIBI İÇİN ALÇAK BASINÇ ALÜMİNYUM DÖKÜM MODEL TASARIMI VE YENİLİKÇİ ÜRETİM SÜREÇLERİ	1139
CRACK INSPECTION USING IMAGE PROCESSING TECHNIQUES	1145
PCB LEVELS IN MATERNAL BLOOD SERUM	1151
GIDA SANAYİNDE KULLANILAN BAZI KATKI MADDELERİNİN MOLEKÜLER GASTRONOMİDE UYGULAMA ALANLARI	1157
EL-DAMAR GÖRÜNTÜLERİNE YAPILAN ÇEŞİTLİ ÖN İŞLEMLERİN SIFT ANAHTAR NOKTA SAYISINA ETKİSİ ...	1163
YARI RÖMORKLARDA EN 12640 STANDARDI UYGULAMASININ SAYISAL ANALİZİ	1168
TİCARİ TAŞIMACILIKTA KULLANILAN PLATFORM YARI RÖMORKUNDA SABİT AKSLARA BAĞLI HAVA YASTIĞININ DEFORMASYON ANALİZİ	1175
DÖRDÜNCÜ SANAYİ DEVRİMİ VE AR-GE.....	1182
FÜTÜRİZM VE İŞLETME YÖNETİMİ.....	1188
AKILLI EV SİSTEMLERİNDE ENERJİ YÖNETİM ANALİZİNİN YAPILMASI	1194
BİR DİZEL MOTORUNA DİREKT SU ENJEKSİYONUNUN PERFORMANS VE EMİSYONLARA ETKİSİNİN İNCELENMESİ	1202
IMPROVEMENT OF PROCESS DURATIONS AND ERGONOMIC FACTORS IN AN ASSEMBLY LINE OF A SHEET METAL CONTROL ARM	1213



ORMAN YANGINI SONRASI UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİ İLE YANGIN ŞİDDETİNİN TESPİTİ İZMİR MENDERES ORMAN YANGINI ÖRNEKLEMİ	1221
KARTOGRAFYA VE TASARIM, ÖRNEKLEME ALANI: İSTANBUL KARA SURLARI	1227
ZAKKUM (<i>NERIUM OLEANDER</i>) KULLANILARAK Nİ VE FE NANOPARTİKÜLLERİNİN YEŞİL SENTEZİ	1234
SPOT VE FUTURE PİYASALARI ARASINDAKİ OYNAKLIK İLİŞKİ YAPISININ BELİRLENMESİ	1241
FİNANSAL SEKTÖR VE EMTİALAR ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ANALİZİ: ASİMETRİK ETKİ TEPKİ ANALİZİ	1246
AVRUPA ÜLKELERİ CDS ENDEKSLERİ ARASINDAKİ OYNAKLIK YAYILIMLARININ ANALİZİ	1254
ERP SİSTEMLERİNDE MALZEME KARTI REVİZYONU VE ANLIK STOK TAKİBİ UYGULAMASI	1259
PHOTOCHEMICAL REACTIONS OF METAL CARBONYLS [$M(CO)_6$ ($M=CR, MO, W$), $RE(CO)_5BR$] WITH INDOLE-3-CARBOXALDEHYDEETHANESULFONYLHYDRAZONE	1264
HAYVANSAL TENDONUN İN VİTRO SÜRÜNME DAVRANIŞI	1269
GÜÇ SİSTEMİNİN GERİLİM ÇÖKME TAHMİN İNDEKSİ İLE ANALİZİ	1273
KİMYASAL AZOTLU GÜBRELEME İLE YÜZEY VE YERALTI SULARINDA NİTRAT İÇERİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: KOCAELİ ÖRNEĞİ	1279
GENÇLİK LİDERLİK ÖZELLİKLERİ İLE A TİPİ KİŞİLİK ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ	1285
SÜLFOLANMIŞ POLİVİNİL ALKOLDEN OLUŞAN KATALİTİK MEMBRAN İLE İZOPROPİL ASETAT SENTEZİ	1291
AYÇİÇEK YAĞINDAN ELDE EDİLEN METİL ESTERİN MOTOR PERFORMANSINA ETKİSİ.....	1296
TEMPERLEME ISIL İŞLEM SICAKLIKLARININ AISI 4140 ÇELİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	1303
USE OF QUANTUM WELL DETECTORS İN TERAHERTZ SPECTROSCOPY SYSTEMS	1309
İFLASTAN ÖNCE SON ÇIKIŞ: YÖNETİM STRATEJİSİ OLARAK KONKORDATO	1315
SONLU ELEMANLAR ANALİZİ İLE HİBRİD KALÇA PROTEZİ TASARIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ	1320
DEFNE ÖZÜ (<i>LAURUS NOBILIS</i>) İLE SENTEZLENEN ZNO NANOPARTİKÜL KATKILI HİDROKSİAPATİT SENTEZİ VE KARAKTERİZASYONU.....	1329
SALINIM DENKLEMLERİNİN NÜMERİK ÇÖZÜMÜ İLE GÜÇ SİSTEMİ KARARLILIĞININ İNCELENMESİ	1336
FİNANSAL OKURYAZARLIK VE FİNANSAL DAVRANIŞ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI	1343
ÇEDBİK KONUT SERTİFİKASI KAPSAMINDA KONUTLARIN GÜN İŞİĞİNDAN YARARLANMA PERFORMANSLARININ KONFOR VE SAĞLIK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: İSTANBUL PENDİK ÖRNEĞİ	1351
VATANDAŞLARIN TÜRKİYE’NİN GÖÇ POLİTİKALARI ALGISI: KONYA ÖRNEĞİ	1363
NOKTALAMA TEKNİĞİNİN MİNYATÜR SANATINA KATTIĞI ETKİ	1372
TESİS YERLEŞİM PROBLEMLERİ VE MATEMATİKSEL MODELLENMESİ.....	1378
KARBON FİBER TAKVİYELİ BİRLEŞTİRMELERDE KULLANILAN FARKLI YAPIŞTIRICILARIN KESME DAYANIMINA ETKİSİ	1384
KIZILÖTESİ KOMPOZİT MALZEME KÜRLEMEDE MALZEME KALINLIĞININ ISINMAYA ETKİSİ	1390
SOSYAL MEDYADA KRİZ VE KRİZ İLETİŞİMİ:GLOBAL MARKALAR ÜZERİNE BİR ANALİZ.....	1395
VERİ MADENCİLİĞİNDE ALTMAN Z-SKOR FİNANS MODELİ KULLANILARAK K-MEANS KÜMELEME METODUNUN UYGULANMASI.....	1403
INTERMODAL TAŞIMACILIKTA GİTTERBOX UYGUN ALT YAPI TASARIMI	1407
SÜS BİTKİLERİNİN KAMPÜS ALANLARINDA İŞLEVSEL KULLANIMI; TOKAT GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ	1416
THE IMPORTANCE OF UAV (DRONE) USAGE ACCORDİNG TO LANDSCAPE ARCHİTECTURE	1428

YEŞİL YILDIZ UYGULAMALARININ PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ	1439
ALGILANAN FİRMA YENİLİKÇİLİĞİNİN MARKA DENKLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİSİ: GSM FİRMALARI ÖRNEĞİ	1447
ÖĞÜTÜLMÜŞ DÖKÜM CÜRUFUNUN ÇİMENTO HARCİ İÇİNDE KULLANILABİLİRLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI	1455
TÜRKİYE BİTKİSEL ÜRETİM HACMİ TAHMİNİ: ZAMAN SERİLERİ VE YAPAY SINIR AĞLARI ANALİZLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	1463
RUSYA FEDERASYONUNDA YAŞAYAN MÜSLÜMAN AZINLIKLARIN SORUNLARI	1468
TOPLU TAŞIMADA TRAMVAY VE YOLCU OTOBÜSLERİNİN EMİSYON MİKTARLARI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ, KOCAELİ ÖRNEĞİ	1476
YÜKSEKÖĞRETİM KURULUNA BAĞLI ENSTİTÜLERDE YAPILMIŞ ÇİZELGELEME KONULU ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ VE SINIFLANDIRILMASI.....	1484
AISI L6 ÇELİĞİNİN TORNALANMASINDA KESİCİ TAKIM KAPLAMA YÖNTEMİNİN YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ VE TAKIM AŞINMASINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ	1492
KALIP ÇELİĞİNİN İŞLENMESİNDE EN DÜŞÜK YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ İÇİN EN UYGUN KESİCİ TAKIM KAPLAMA METODU VE KESME PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ	1498
GIDA ANALİZLERİNDE TERAHERTZ SPEKTROSKOPİSİNİN KULLANIMI	1506
BİR TEKSTİL FABRİKASINDA DEĞER AKIŞ HARİTALAMA İLE STOK DEVİR HIZININ ARTIRILMASI.....	1512
NESNELERİN İNTERNETİ TEMELLİ UYGULAMALARDA KULLANILABİLECEK DÜŞÜK GÜÇLÜ KABLOSUZ HABERLEŞME PROTOKOLLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	1516
UIC 592 M1 DEMİRYOLLARI DİKEY YÜKLEME TESTİ	1521
MULTİFONKSİYONEL KONTEYNER TAŞIYICI OPTİMİZASYONU	1530
ORTA GERİLİM SEVİYESİ ELEKTRİK DAĞITIM GÜÇ SİSTEMİ ARIZA KARAKTERİSTİKLERİ DURUM TESPİTİ	1537
YAPI SINIR ŞARTLARININ DEPREM DAVRANIŞINA ETKİSİ	1543
REFLECTANCE CHARACTERISTICS OF THIN FILM MULTILAYER CYLINDRICAL OPTICAL FILTER.....	1547
CANLI ÇİT BİTKİLERİ	1556
MEYVELERDE POLİPLOIDI	1564
KARBON MATRİSLİ KOMPOZİTLERİN SİC İLE ELEKTROFORETİK KAPLAMA VE İNFİLTASYON PARAMETRELERİNİN OPTİMİZASYONU	1570
EKSENEL PRESLENMİŞ KARBON MALZEMELERİN ÜRETİM PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ	1578
KIZ VE ERKEK ÖĞRENCİLERİN FETEMM EĞİTİMİNE KARŞI TEPKİLERİNİN BAZI DEĞİŞKENLER AÇISINDAN İNCELENMESİ	1585
POLYVİNYL CHLORİDE MICROPARTICLES EXPOSITION IN THE GILLS OF ZEBRAFISH (<i>DANİO RERİO</i>): HISTOLOPATHOLOGICAL AND HISTOMORPHOMETRICAL EVALUATIONS	1590
HİDROLİK SİSTEMLERDE KULLANILAN OFFLINE FİLTRENİN DENEYSEL OLARAK İNCELENMESİ	1596
HEREKE'DE II.WİLHELM KÖŞKÜ	1600
UYKULU SÜRÜCÜLERİN TESPİTİ İÇİN ŞERİT TESPİT SİSTEMİ	1606
COMBINING TWO DIFFERENT ISOLATION METHOD AND DIFFERENT CULTIVATION ENVIRONMENT IN ZEBRAFISH PRIMARY HEPATOCYTE CULTURE	1612
SEVGİLİ ARSIZ ÖLÜM ROMANINDA KADIN VE SONSUZ DÖNGÜ: ANNE- KIZ İLİŞKİSİ	1617
EN UZUN ORTAK KÜME ALGORİTMASIYLA DAĞITIK GÖRÜNTÜ EŞLEME.....	1624
LOJİSTİK PERFORMANS ANALİZİ VE BİR 3.PARTİ LOJİSTİK İŞLETMESİNDE HATA ANALİZİ UYGULAMASI	1632
ZİFİR ALTIN KAPLAMALI SOĞUTMASIZ MİKROBOLOMETRE TASARIMI	1636

DESTEK VEKTÖR MAKİNALARI İLE ARİTMİ SINIFLANDIRMASI.....	1641
ENTERKONNEKTE ELEKTRİK ŞEBEKESİNE BAĞLI ÖRNEK FOTOVOLTAİK GÜÇ SİSTEMİNİN HARMONİK ETKİLERİNİN ANALİZİ.....	1646
MÜLTECİLERE SUNULAN GÖNÜLLÜ SAĞLIK HİZMETLERİ: TZU CHİ VAKFI ÖRNEĞİ.....	1654
KENTSEL KATI ATIKLARIN BERTARAFI VE ENERJİ ELDESİ: ATIK KARAKTERİZASYONU VE YAKMA	1660
EKONOMİK GELİR TEMELİNDE KENTSEL ATIKLARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜNÜN YÖNETİLEBİLİRLİĞİ: İSTANBUL ÖRNEĞİ	1668
DÜZCE'DE HAVA KALİTESİNİN PM ₁₀ VE SO ₂ KİRLİLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	1676
TEK SİLİNDİRLİ DİZEL MOTORDA LPG-DİZEL ÇİFT YAKIT KARIŞIMININ PERFORMANS VE İS EMİSYONLARINA ETKİLERİ	1684
ÖĞRENCİLERDE DİKKAT FAKTÖRÜNÜN ELEKTROOKÜLOGRAFİ DESTEKLİ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	1692
YEREL KALKINMA VE ÇEVRESEL DEĞERLER YÖNÜNDEN ÜNİVERSİTE İŞ DÜNYASI ARAYÜZÜ FAALİYETLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ: DÜZCE ÖRNEĞİ	1697
HAVA KİRLİTİCİLERİN GERÇEK ZAMANLI ÖLÇÜMÜ İÇİN SENSÖR BAZLI KABLOSUZ ANALİZ SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ VE UYGULAMASI	1701
OTOMOBİL SÜSPANSİYON SİSTEMLERİ İÇİN BURÇ ÇIKMA KUVVETLERİNİN FARKLI GÖVDELERDEKİ SIKILIK DURUMLARININ TAYİNİ	1709
BULANIK MANTIK KONTROLLÜ ELEKTROMANYETİK RETARDER SİSTEMİNİN DENEYSEL ANALİZİ.....	1716
SÂMİHA AYVERDİ'NİN <i>İBRAHİM EFENDİ KONAĞI</i> ADLI ESERİNDEKİ KÜLTÜREL VE DİNÎ UNSURLAR.....	1722
OTOMOTİV FABRİKALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ	1731
BLUETOOTH 5 VE BLUETOOTH 4'ÜN MESH TOPOLOJİSİNDEKİ PERFORMANSININ GERÇEK BİR UYGULAMA ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	1738
SİĞINMACI KADIN VE ÇOCUKLARIN SOSYODEMOGRAFIK ÖZELLİKLERİ İLE SAĞLIK PROFİLLERİ.....	1744
MODELING OF SYLLOGISTIC STRUCTURES	1746
TÜRKİYE'DE TARIM SİGORTACILIĞININ DURUMU, SORUNLAR VE ÖNERİLER.....	1751
HELAL GIDANIN ALGISI VE TÜKETİCİ DAVRANIŞINA ETKİSİ: SAKARYA İLİNDE BİR ARAŞTIRMA	1758
NAR İŞLEME ATIKLARININ ÖZELLİKLERİ VE BERTARAF STRATEJİLERİNİN BELİRLENMESİ	1769
HİSTOGRAM TEMELLİ BİR VERİ GİZLEME YÖNTEMİNİN UYGULANMASI	1775
A RESEARCH ON THE EVALUATION OF CONSUMER ATTITUDE FACTORS FOR HALAL TOURISM SERVICES ..	1782
İŞLETMELERDE KURUMSAL YÖNETİM VE KURUMSAL İTİBAR ÇALIŞMALARININ REKABETE KATKISI	1793
KALIP TİPİNİN BETON BASINÇ DAYANIMINA ETKİSİ.....	1799
ATIK KAHVE YAĞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN ÇEVRE DOSTU PROSES: BİYOYAĞLAYICI	1807
WASTE FRYING OILS MANAGEMENT: PRODUCTION OF BIOLUBRICANTS BY ENVIRONMENTALLY FRIENDLY PROCESSES	1814
ULUSLARARASI SATIŞ PERFORMANSI AÇISINDAN TİCARİ FUARLARIN ÖNEMİ: MODEX EXPO ÖRNEĞİ.....	1820
KOCAELİ KENT İÇİ RAYLI ULAŞIM SİSTEMİNDE GELİRİN ARTTIRILMASINA YÖNELİK SEFER SIKLIK ANALİZİ ..	1828
GASTRONOMİ İLE İLGİLİ TANITIM MATERYALLERİNDE KULLANILAN GÖRSEL KRİTERLERE YÖNELİK ALGI ARAŞTIRMASI: KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ, TURİZM İŞLETMECİLİĞİ VE OTELCİLİK YÜKSEKOKULU ÖRNEĞİ	1836
ÖRGÜTSEL BAĞLILIK ALGILARI YÜKSEK OLANLARIN ÖZGECİLİK ALGILARI DA YÜKSEK MİDİR?	1854
TEK SAĞLIK: KÜRESEL İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİ VE YENİÇIKAN ZONOTİK HASTALIKLARI ÖNLEMENİN VAZGEÇİLMEZ SEÇENEĞİ	1867



TİCARİ ALACAKLARIN ŞÜPHELİ HALE GELMESİ, DEĞERSİZ DURUMA DÜŞMESİ VE KONKORDATO	1879
ENERJİ TESİSLERİNDE POMPA EKİPMANLARINA KORUYUCU BAKIM VE KESTİRİMCİ BAKIM UYGULAMA YÖNTEMLERİ	1884
SİBER SALDIRILARA KARŞI MÜCADELE METOTLARI	1895
TÜRK -YUNAN MÜBADELESİNİN KÜLTÜREL BİR SONUCU OLARAK TÜRKİYE VE YUNANİSTAN'IN MÜZİK ALANINDAKİ ORTAK DEĞERLERİNE İLİŞKİN BİR DEĞERLENDİRME	1907
KAMU HASTANELERİNDE ÇALIŞAN HEMŞİRELERİN İŞ YAŞAMINDA MONOTONLUĞA YOL AÇAN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ VE BUNLARIN ÖNLENMESİNE İLİŞKİN BİR ARAŞTIRMA	1915
AKADEMİK TEŞVİK SİSTEMİ ÜZERİNE BAZI DÜŞÜNCELER.....	1922
SU KAYIPLARINI AZALTMADA AKILLI SİSTEMLER : İZMİT PROJESİ	1929
SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜNDE RİSK VE SİGORTA	1937
KRİYOJENİK İŞLEMİN AISI H11 ÇELİĞİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI	1945
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK FELSEFESİNE YÖNELİK TUTUMLARININ İNCELENMESİ	1952
A BOTANICAL REVIEW OF THE FLORA AND THE HABITATS OF THE EASTERN SLOPE OF THE THANASİ MOUNTAIN IN THE NATIONAL PARK OF LLOGORA.....	1957
ANTİOKSİDAN ÖZELLİKLİ SİYAH PİRİNÇ-POLİÜRETAN BİYOKOMPOZİTİNİN GIDA AMBALAJLAMA VE YARA İYİLEŞTİRİCİ ÜRÜNÜ OLARAK ELDESİ	1964
KOPENHAG OKULU AÇISINDAN FİLİSTİNLİLERİN SOSYAL VE KİMLİK GÜVENLİĞİ.....	1972
HOW THE INDEX OF ECONOMIC FREEDOM IMPACTS ON GDP PER CAPITA	1983



ÖNSÖZ

Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi 23 – 25 Kasım 2018 tarihleri arasında Kocaeli Üniversitesi ve Tübitak MAM sahipliğinde Kocaeli’de düzenlenmiştir. Kongre, fen ve sosyal bilimlerde disiplinler arası konularda çalışan araştırmacıları bir araya getirmeyi ve aralarında etkin bir iletişim platformu oluşturmayı hedeflemektedir. Kongrede;

Fen bilimler alanında; Akustik Mühendisliği, Astrofizik, Astronomi ve Uzay Bilimleri, Atmosfer Bilimleri, Bakteriyoloji, Balıkçılık Bilimleri, Bilgisayar Mühendisliği, Bina Hizmetleri Mühendisliği, Bitki Bilimleri, Biyokimya Biyoçeşitlilik, Biyoloji, Biyomedikal Mühendisliği, Botanik, Çevre Bilimi Çevre Mühendisliği, Ekoloji, Elektrik Mühendisliği, Elektrik Mühendisliği, Elektronik Mühendisliği Endüstri Mühendisliği, Enerji Mühendisliği, Farmakoloji, Fizik ve Fizik Mühendisliği, Fiziksel Bilimler, Fizyoloji, Genetik Mühendisi, Geoteknik Mühendisliği, Gıda Mühendisliği, İklim ve İklim Değişikliği, İnşaat Mühendisliği, İstatistik ve Aktüeryal Bilimler, Jeofizik, Jeofizik Mühendisliği, Jeoloji, Jeoloji Mühendisliği, Kimya, Kimya Mühendisliği, Makine Mühendisliği, Malzeme Mühendisliği, Matematik, Mekatronik Mühendisliği, Meteoroloji, Mikrobiyoloji, Moleküler Biyoloji ve Genetik, Moleküler Mühendislik, Nano Mühendislik, Nükleer Mühendislik, Optik Mühendisliği, Otomotiv Mühendisliği, Petrol Mühendisliği, Psikoloji, Tarım Mühendisliği, Ulaştırma Mühendisliği, Uygulamalı Mühendislik Bilimleri, Uzay Mühendisliği, Üretim Mühendisliği, Yazılım Mühendisliği, Yer Bilimleri

Sosyal bilimler alanında; Antropoloji, Arkeoloji, Asya Tarihi, Avrupa Birliği, Bankacılık ve Sigortacılık, Batı Dilleri ve Edebiyatları, Beşeri ve İktisadi coğrafya, Bilgi ve Belge Yönetimi, Bilgisayar Öğretim Teknolojileri Eğitimi, Coğrafya, Çağdaş Türk Lehçeleri ve Edebiyatları, Çağdaş Dünya Tarihi, Çocuk Gelişimi, Dilbilimi, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Eğitimi, Eğitim Bilimleri, Ekonometri, Eski Anadolu Tarihi, Eski Ön Asya Tarihi, Etnokültür, Felsefe, Finans, Gazetecilik ve Medya Çalışmaları, Gelişim Psikolojisi, Görsel İletişim Tasarımı, Güzel Sanatlar, Halkla İlişkiler, Hukuk, İktisadi Düşünce, İktisat, İktisat Tarih, İlahiyat, İletişim Çalışmaları, İşletme, Kadın Araştırmaları, Kamu Yönetimi, Kütüphanecilik, Maliye, Mimari, Muhasebe, Müslüman Türk Devletleri ve Toplumlari Tarihi, Müze Çalışmaları, Müzik, Organizasyon, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi, Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi, Osmanlı Kurumları ve Medeniyeti, Özel Eğitim, Paleoantropoloji, Pazarlama, Psikoloji, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık, Reklamcılık, Resim, Sağlık Bilimleri, Sanat ve Sanat Eğitimi, Sinema-TV, Siyasal Düşünceler, Siyasal Hayat ve Kurumlar, Siyaset Bilim, Sosyal Hizmet, Sosyal Politika, Sosyoloji, Spor Bilimi ve Eğitimi, Su Ürünleri Politikaları ve İstihdamı, Tarih, Temel Eğitim, Turizm, Türk ve İslam Düşünce Tarihi, Türk İslam Sanatı, Uluslararası Ticaret, Uluslararası İktisat, Uluslararası İlişkiler, Yabancı Dil Eğitimi, Yerel Yönetimler, Yönetim, Yükseköğretim Çalışmaları

Kongre dili İngilizce ve Türkçe olup güncel konulardaki kongrede yayınlanmak üzere gönderilen tüm bildiriler ve özetler en az iki hakem tarafından körleme değerlendirme yöntemi ile değerlendirilmiştir. Kongre çağrısına gönderilen bildiri ve özetlerden 332 tanesi ve gönderilen posterlerden 11 tanesi hakem değerlendirmelerine sözlü sunum yapılmak ve yayınlanmak üzere kabul edilmiştir. Kongreye ilgi gösteren tüm araştırmacılara teşekkür ederiz.



IMASCON 2018 ORGANİZASYONU

IMASCON 2018, Kocaeli Üniversitesi (KOÜ) ve TÜBİTAK MAM tarafından Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Körfez Belediyesi, Kartepe Belediyesi, Gölcük Belediyesi ve Doğu Marmara Kalkınma Ajansı desteğiyle düzenlenmiştir.

Imascon 2018 Genel Başkanı

Öznur GÖKKAYA (Kocaeli Ü.)

Düzenleme Kurulu

Hasan LATİF (Kocaeli Ü.)

Hasan TUTAR (Sakarya Ü.)

Şükrü DURSUN (Konya Teknik Ü.)

Arif ÖZKAN (Kocaeli Ü.)

Serdar BİROĞUL (Düzce Ü.)

Ömer GÜNGÖR (Kocaeli Ü.)

Mustafa OF (Kocaeli Ü.)

Barış DEMİR (Kocaeli Ü.)

İsmail KILIÇASLAN (Kocaeli Ü.)

Kazım KAHRAMAN (Kocaeli Ü.)

**BİLİM KURULU**

- Agata Jazdzewska (Gdansk Teknoloji Ü.)
Ahmet Küçük (Kocaeli Ü.)
Ayşe Gül Gürek (Gebze Teknik Ü.)
Bahadır Akın (Necmettin Erbakan Ü.)
Durmuş Kaya (Kocaeli Ü.)
Engin Özdemir (Kocaeli Ü.)
Fabienne Dumoulin (Gebze Teknik Ü.)
Fatma Çanka Kılıç (Kocaeli Ü.)
Fazilet Burcu Candan (Kocaeli Ü.)
Hanefi Bayraktar (Bayburt Ü.)
Hasan Latif (Kocaeli Ü.)
Hasan Tutar (Sakarya Ü.)
Hülya Gündüz Çekmecelioğlu (Kocaeli Ü.)
İlyas Uygur (Düzce Ü.)
Kadri Süleyman Yiğit (Kocaeli Ü.)
Luis Manuel Ferreira Roseiro (Instituto Politécnico de Coimbra, Portekiz)
M. Subhan Qureshi (Chief Patron Dairy Science Park University of Agriculture Peshawar, Pakistan)
M. Emin Özdemir (Uludağ Ü.)
Mahmut Durmuş (Gebze Teknik Ü.)
Mehmet Demirtaş (Bitlis Eren Ü.)
Mirela LIKA ÇEKANI (University of Tirana, Albania)
Mustafa Yaşar (Karabük Ü.)
Numan Akdoğan (Gebze Teknik Ü.)
Resul Kara (Düzce Ü.)
Suzana (Kuci) Golemi (University of Shkodra "Luigj Gurakuqi", Albania)
Şükrü Dursun (Konya Teknik Ü.)
Vefa Ahsen (Gebze Teknik Ü.)
Arif Özkan (Kocaeli Ü.)
Ayşe GÜNSEL (Kocaeli Ü.)
Ebubekir Ayan (Kocaeli Ü.)
Esra Alınçık (Kocaeli Ü.)
Fadime Sertçelik (Kocaeli Ü.)
Fatih Sevgi (Selçuk Ü.)
Ferah Yıldız (Kocaeli Ü.)
Flora Merko (Tirana University, Albania)
Lyudmyla Symochko (Uzhhorod National University, Ukraine)
Halil Atmaca (Artro Klinik)
Orhan Gezici (Ömer Halis Demir Ü.)
Öznur Gökçaya (Kocaeli Ü.)
Samad Rahimi Aghdam (Tabriz Ü.)
Selda Uca (Kocaeli Ü.)
Sinan Aydın (Kocaeli Ü.)
Ümit Alınçık (Kocaeli Ü.)
A. Arzu Arı Bural (Kocaeli Ü.)
Aslıhan Kuyumcu Vardar (Düzce Ü.)
Oğuz Polatel (Kocaeli Ü.)
Larissa Shragina (Odessa I. I. Mechnikov Ü.)
Moses M. Solomon (Kral Fahd Ü.)
Safiye Bozkurt Ekren (Kocaeli Ü.)
Seyil Najimudinova (Kırgızistan Türkiye Manas Ü.)
Vystavkina Daria (Odessa I. I. Mechnikov Ü.)
Yasemin Kaba (Kocaeli Ü.)
Blerina Vrenozı (Tirana U.)
Daniela Lika (Aleksander Moisiu U.)
Mirela Alushllari (University of Albania)
Ömer Güngör (Kocaeli Ü.)
Barış Demir (Kocaeli Ü.)
İsmail Kılıçaslan (Kocaeli Ü.)
Kazım Kahraman (Kocaeli Ü.)
Mustafa Of (Kocaeli Ü.)
Emma Gurashi Nikolaoy (University Of Patras, Greece)
Hisham M. Alidrisi (King Abdulaziz U, Saudi Arabia)
Hysen Mankolli (Editor of IJEES, Health and Environment Association, USA)
Osman Taylan (King Abdulaziz U, Saudi Arabia)

**IMASCON 2018 Çağrılı Konuşmacılar (Invited Speakers)**

- Prof. Dr. M. Subhan QURESHI
Chief Patron Dairy Science Park University of Agriculture Peshawar, Pakistan
- Prof. Dr. Mirela LIKA (ÇEKANI)
Head of Biology Department Faculty of Natural Sciences, University of Tirana, Albania
- Prof. Dr. Suzana (Kuci) GOLEMI
Dean of Natural Sciences Faculty University of Shkodra "Luigj Gurakuqi", Albania
- Assoc. Prof. Dr. Lyudmyla SYMOCHKO
Faculty of Biology, Scientific Research and Educational Centre of Molecular Microbiology and Mucosal Immunology, Uzhhorod National University, Ukraine
- Assoc. Prof. Dr. Flora MERKO
Head of Economics Department Faculty of Bussines "Aleksandër Moisiu" University Durrës, Albania
- Dr. Blerina VRENOZI
Faculty of Natural Sciences, Muzeu i Shkencave të Natyrës, Rr. Petro Nini Luarasi, Nr. 80, Tirana, Shqipër, Albania
- Dr. Mirela ALUSHLLARI
Institute of Applied Nuclear Physics, University of Albania, Albania
- Dr. Emma Gurashi NIKOLAOY
3rd Medicine Studio for Integrative and Complementary Medicine. Clinic Homeopathy Health Care. University of Patras. University Of Patras Greece, Greece
- Assoc. Prof. Dr. Luis Manuel Ferreira ROSEIRO
Instituto Politécnico de Coimbra, Structural Mechanical Engineering Coimbra, Portugal
- Dr. Hisham M. ALIDRISI
Department of Industrial Engineering College of Engineering King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia
- Osman TAYLAN
Department of Industrial Engineering, King Abdulaziz University, P.O. Box 80204, Jeddah 21589, Saudi Arabia
- Hysen MANKOLLI
Editor of IJEES, Health and Environment Association, Illinois, USA
- Emin BİTLİS
Polisan Holding Yönetim Kurulu Başkanı
- Mustafa ARSLAN
Elvan Group Yönetim Kurulu Başkanı
- Mustafa Rahmi TÜRKER
Dilovası Organize Sanayi Bölgesi Başkanı
- Doç. Dr. Mehmet ŞAHİN
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Biga İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
- Doç. Dr. Nihal PAŞALI TAŞOĞLU Kocaeli Üniversitesi İletişim Fakültesi

KONGRE PROGRAMI

23 KASIM 2018 - CUMA	
KONGRE KAYITLARI 08:30-10:00	
AÇILIŞ KONUŞMALARI - 10:15 / 11:00	
IMASCON PANEL I – 11:15 / 12:30	
PANEL MODERATÖRÜ	Prof.Dr. Ercüment ÇİFTÇİ, Rektör Yrd.
Mustafa Arslan	ÜRETİMDE YERLİLEŞME
Mustafa Rahmi Türker	
Ali Kerem Fidan	
Floora Marko	
ÖĞLE YEMEĞİ – 12:30 /	
IMASCON PANEL II – 14:00 / 14:45	
PANEL MODERATÖRÜ	Doç.Dr. Öznur GÖKKAYA
Doç. Dr. Nihal Paşalı Taşoğlu	MOTİVASYON
Doç. Dr. Mehmet Şahin	
Daniel Lika	
Assoc. Prof. Dr. Luis Manuel Ferreira ROSEIRO	
14:00 – 15:00	
POSTER SUNUMLARI	
Lecturer PhD., Mirela Alushllari	Assessment of Bioaccumulation Factor Soil to Plant
Derya Yıldırım	Antioksidan Özellikli Siyah Pirinç-Poliüretan Biyokompozitinin Gıda Ambalajlama ve Yara İyileştirici Ürünü Olarak Eldesi
Lecturer PhD., Mirela Alushllari	Industrial Radiography Testing methods and it's Application
Mikail Yağız	PEM Tipi Yakıt Pili Excel Programı İle Performansının Araştırılması
Murat Çelikadam	Girdap Akımları Temelli Bir Hata Tespiti Yaklaşımının Gerçek Zamanlı Gerçeklenmesi
Albina Nanaş	A Botanical Review on The Flora and Habitats of The Eastern Slope of The Thanasi Mountain
Prof. Dr. Şükrü Dursun	Evaluate the Performance of Satellite, Based Snow Products Over Regions That Have Sparse In-Situ Data
Lecturer PhD., Mirela Alushllari	Automated System of Greenhouse to Cultivate Pleurotus Ostreatus Mushrooms
Demet Sezgin Mansuroğlu	Doğal Atıklardan Biyomedikal ve Doku Mühendisliği Uygulamalarına Yönelik Alternatif Biyokompozitlerin Üretimi
Ömer Tutucu	Otomatik Kontrollü Trafo Bobini Sarma Makinası Yapımı ve Proses Parametrelerinin Optimizasyonu
Lecturer PhD., Mirela Alushllari	Influence of Concentration and Temperature on the Speed of Chemical Reaction



IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Prof.Dr.M.Emin Özdemir		
Dr. Öğr. Üyesi, Yasemin Kaba		Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik İle İlgili Düşüncelerinin İncelenmesi
Mustafa Kemal Yüzbaşıoğlu		Fen Bilimleri Ders Kitabı Ünite Sonu Değerlendirme Sorularının Yapısal Özellikleri Açısından İncelenmesi
Ömer Tokgöz		İlkokul Dördüncü Sınıflarda Bilim İnsanlarının Özellikleri ile İlgili Kavram Yanılgılarının Çeşitli Tekniklerle İncelenmesi ve Kavram Çarkının Kullanımı
Öğr. Gör. Dr. Kadir Kayahan		Uygulamalı Eğitimde Atölye Çalışmalarının Önemi: Bartın Üniversitesi Örneği
Öğr. Gör. Dr. Kadir Kayahan		Meslek Yüksekokulları Mobilya ve Dekorasyon İle İç Mekan Tasarımı Programlarının Karşılaştırılması
Öğr.Gör.Sadettin Yılmaz		Akademik Teşvik Sistemi Üzerine Bazı Düşünceler
IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON - 2
OTURUM BAŞKANI : Dr. Öğr. Üyesi, Rüştü TAŞTAN		
Dr. Öğr. Üyesi, Rüştü Taştan		Tek Sağlık: Küresel İklim Değişikliğini ve Yeni çıkan Zoonotik Hastalıkları Önlemenin Vazgeçilmez Seçeneği
Dr. Öğr. Üyesi, Erdener Balıkcı		Engellerde Yeni Umut: Hippoterapi
Dr. Öğr. Üyesi, Dilek Dülger Altiner		Hippoterapi Uygulamalarında Dengeli Beslenmenin Önemi
Tuba Çayır		Kemik-Kıkırdak Yapının Taramalı Elektron Mikroskobu İle İncelenmesi
Tuba Çayır		Kadınlarda Oluşan Eklem Dejenerasyonunun Saks Cihazı İncelenmesi



IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Ethem Esen		
Doç. Dr. Ethem Esen		Finansal Sektör ve Emtialar Arasındaki İlişkilerin Analizi: Asimetrik Etki Tepki Analizi
Doç. Dr. Ethem Esen		Avrupa Ülkeleri CDS Endeksleri Arasındaki Oynaklık Yayılımlarının Analizi
Doç. Dr. Fatih Temizel		Spot ve Future Piyasaları Arasındaki Oynaklık İlişki Yapısının Belirlenmesi
Öğr. Gör. Ümmühan Mutlu		Finansal Okuryazarlık ve Finansal Davranış Arasındaki İlişkinin Araştırılması
Dr. Öğr. Üyesi, Kamuran Soylu		İflastan Önce Son Çıkış: Yönetim Stratejisi Olarak Konkordato
IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Öğr. Gör. Barış Demir		
Talha Aksoy		Orman yangını sonrası Uzaktan Algılama yöntemleri ile yangın şiddetinin tespiti İzmir Menderes yangını örnekleme
Serhat Sarı		Kartografya ve Tasarım
Talha Aksoy		İzmir Çeşme-Urla -Karaburun Yarımadasının Rüzgar Türbinlerine bağlı vejetasyon değişiminin saptanması ve öneri model geliştirilmesi
Serhat Sarı		Endüstriyel Tasarım ve CBS İlişkisi, Örneklem: Eskişehir İçin Bisiklet Kiralama Hizmeti
IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Zehra Nuray		
Dr. Dursun BOZ		İşletme Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Kurum Performansına Etkisi ve Kalite Ödülü Almış Bir Belediye Örneği
Doç. Dr. Zehra Nuray		Beş Büyük Kişilik Modeli Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Aracılığıyla İşgören Sınıflandırma
Dr. Dursun BOZ		İçsel Pazarlamanın Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkisi: Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği
Dr. Leyla Şenol		4.0 Endüstri Devrimi Ve Ar-Ge
Dr. Leyla Şenol		Fütürizm Ve İşletme Yönetimi
Nurcan Kapucu		Waste Frying Oils Management: Production of Biolubricants by Environmentally Friendly Processes



IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON -6
OTURUM BAŞKAN Doç. Dr. Akın Oğuz KAPTI		
Onur Özbek		Kriyojenik İşlemin Aisi H11 Çeliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması
Onur Özbek		Kalıp Çeliğinin İşlenmesinde En Düşük Yüzey Pürüzlülüğü İçin En Uygun Kesici Takım Kaplama Metodu Ve Kesme Parametrelerinin Belirlenmesi
Öğr. Gör. Dr. Gülşah Akıncıoğlu		Ceviz Kabuğu Tozu Katkılı Fren Balatası Numunesinin Tribolojik Davranışlarının Değerlendirilmesi
Hakan Kutlak		Sac Salıncak Montaj Hattında Operasyon Sürelerinin Ve Ergonomik Faktörlerin İyileştirilmesi
Doç. Dr. Akın Oğuz Kaptı		Plastic Injection Mold Design and Comparison Between Conventional and Hot Runner Systems
Doç. Dr. Akın Oğuz Kaptı		Pnömatik Yapay Kaslar ve Bir Uygulama Örneği Olarak Krank Mili Tahrik Sistemi Tasarımı
IMASCON I.GÜN I. OTURUM – 15:00 / 16:15		SALON -7
OTURUM BAŞKAN Dr. Öğr. Üyesi. Gülşen Erdal		
Dr. Öğr. Üyesi, Gülşen Erdal		Türk - Yunan Mübadelesinin Kültürel Bir Sonucu Olarak Türkiye Ve Yunanistan'ın Müzik Alanındaki Ortak Değerlerine İlişkin Bir Değerlendirme
Kübra Yazıcı		Süs Bitkilerinin Kampüs Alanlarında İşlevsel Kullanımı; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği
Dr. Öğr. Üyesi, Gülşen Erdal		Erken Cumhuriyet Dönemi Müzik Yapılanmalarında Paul Hindemith Ekseni Bağlamında “Müzikte Kurumsallaşma “ ve Günümüze Yansımaları
Kübra Yazıcı		İHA (Drone) Kullanımının Peyzaj Mimarlığı Açısından Önemi
Murat Altuntaş		Madde Bağımlılığı Tedavisinde Manevi Desteğin Ekip Çalışması ile Yürütülmesi
Flora Merko		Emigration And Its Effects In Economic Growth Of Western Balkan Countries
ÇAY ve KAHVE ARASI – 16:15 / 16:30		

IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Serkan Engin		
Salih Yıldırım		Tek İstasyon Kuvvetli Yer Hareketi Kullanılarak Homojen Sönümlü Zeminler için Yer Transfer Fonksiyonu
Ahmet Kaan Yıldırım		Alkalilerle Aktive Edilen Yüksek Fırın Cürüflü Harçlara Isıl Kür Süresi Ve Sıcaklık Artışının Etkisi
Cavit Ceyhan Doğu		Intermodal Taşımacılıkta Gitterbox Uygun Alt Yapı Tasarımı
Ahmet Utku Çayır		Prens Adaları Fayı Deprem Kaynak Parametreleri Kullanılarak Marmara Denizinde Tsunami Modellemesi
Evrin Yavuz		Gaziantep-Kahramanmaraş Bölgesinde Meydana Gelen Deprem Ve Taş Ocağı Patlatmalarının Ayırma Fonksiyonları İle Sınıflandırılması
IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON - 2
OTURUM BAŞKANI: Öğr. Gör. Dr. Duygu Takanoglu Bulut		
Arş. Gör. Mehmet Duman		To Design Flat Scattering Parameters at the UHF Band by Using AWR Program
Cenk Andiç		Türkiye 380 kV Enerji İletim Hatlarına Optimal PMU Bağlantı Noktalarının Bulunması
Arş. Gör. Ömer Faruk Boyraz		El Üstü Damar Görüntülerine Yapılan Çeşitli Ön İşlemlerin SIFT Anahtar Nokta Sayısına Etkisi
Cabir Küçük		Enerji Tesislerinde Pompa Ekipmanlarına Koruyucu Bakım Ve Kestirimci Bakım Uygulama Yöntemleri
Atilla Unal		Ölçekli Modelle Milimetre Dalga Bölgesinde Radar Kesit Alanı Ölçümü
Öğr. Gör. Dr. Duygu Takanoglu Bulut		Bazı İnorganik Yarıiletken Malzemelerin Yapısal, Elektriksel ve Optik Özelliklerinin Araştırılması
IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi, Serdar Yarlıkaş		
Dr. Öğr. Üyesi, Erkan Ari		Mobil öneri sistemlerine yönelik tutum ve davranışların önerilen bir yapısal eşitlik modeliyle araştırılması: Esogü öğrencileri üzerine bir uygulama
Öğr. Gör. Dr. Barış Aksu		Z Kuşağı'nın Instagram'ın Olumsuz Yönleri Algısını Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması
Öğr. Gör., Özkan Avcı		İletişim Engellerini Ölçmeye Yönelik Bir Araştırma: Bartın Üniversitesi Örneği
Dr. Öğr. Üyesi, Serdar Yarlıkaş		Mooraa-Oran Yöntemiyle 2016-2017 Sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde Yer Alan Takımların Performans Değerlendirmesi
Öğr. Gör. Dr. Barış Aksu		Z Kuşağı'nın Instagram'ı Kullanma Tercihlerini Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması
Dr. Dursun Boz		Örgütsel Adaletin Duygusal Emek Üzerindeki Etkisine Yönelik Bir Araştırma



IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI : Prof. Dr. Alaeddin Bobat		
Öğr. Gör. İsmail Hakkı Paslı		İngilizce Terminoloji Ediniminde Çevresel Faktörlerin Etkisi ve Bazı Sorunlar
Veysel Babahanoğlu		Vatandaşların Türkiye'nin Göç Politikaları Algısı: Konya Örneği
Öğr. Gör. Dr. Bayram Çağlar		Teyit'e Muhtaç Haberler: Sosyal Medya ve Haberin Manipülasyonu
Öğr. Gör. Ayşe Dağ Pestil		Yabancı Dil Olarak Rus Yazarlı Türkçe Kitaplarının Türkçe Öğretimindeki Yeri
Rimesha Farooq		English, Urdu Language Dichotomy: A Private and Public Divide
Prof. Dr. Alaeddin Bobat		Su Kayıplarını Azaltmada Akıllı Sistemler : İzmit Projesi
IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Öğr.Gör.Dr. Bahar Can Aydın		
Mücahit Bayam		Toplu Taşımada Tramvay Ve Yolcu Otobüslerinin Emisyon Miktarları Açısından Değerlendirilmesi, Kocaeli Örneği
Semih Çelik		Kütahya İli Eysel Biyobozunur Atıkların Biyogaz Potansiyelinin Değerlendirilmesi
Mücahit Esat Aymak		Oksidasyon Hendeğinde Düşük Oksijen Ortamda Nutrient Giderimi
Ümran İncirkuş		Bir Biyodizel Firmasında Güvenlik Kültürünün İndeks Tabanlı Ölçümü
Öğr.Gör.Dr. Bahar Can Aydın		Kimyasal Azotlu Gübreleme İle Yüzey Ve Yeraltı Sularında Nitrat İçeriğinin Karşılaştırılması: Kocaeli Örneği
İlyas Bulut		Adıyaman-Samsat (Türkiye) Bölgesinin Sismik Aktivitesi: İlk Sonuçlar
IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45		SALON -6
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Akın Oğuz Kapti		
Doç. Dr. Akın Oğuz Kapti		Hidrolik Tahrikli Çoklu Bijon Anahtarı
Onur Özbek		Aisi L6 Çeliğinin Tortalınmasında Kesici Takım Kaplama Yönteminin Yüzey Pürüzlülüğü Ve Takım Aşınmasına Etkisinin İncelenmesi
Dr. Öğr. Üyesi. İbrahim Mutlu		Hayvansal tendonun histeresiz çevrimsel yüklemesi
Talip Çelik		Sonlu Elemanlar Analizi ile Hibrid Kalça Protezi Tasarımının Değerlendirilmesi
Ertuğrul Akbulut		Yarı Römoreklarda EN 12640 Standarttı Uygulamasının Sayısal Analizi



IMASCON I.GÜN II. OTURUM – 16:30 / 17:45	SALON -7
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr.Halil Barış Özel	
Prof. Dr. Halil Barış Özel	Yamaç Durumunun Camiyamı Karaçamı (Pinus Nigra Arnold, Subsp. Pallasiana) Fidanlarının Adaptasyon Yeteneği Üzerindeki Etkisi
Prof. Dr. Halil Barış Özel	Effect Of Growth And Geographic Characters On Cone Production In Taurus Fir (Abies Cilicica Carr.)
Ayşegül Gölen Altuntaş	Bulanık Mantık Kontrollü Elektromanyetik Retarder Sisteminin Deneysel Analizi
Mustafa Türker Uzun	Sürtülmeli Karıştırmalı Kaynak İle Bağlantılı Bentonit Takviyeli Kompozitlerin Mikroskopik Yapısının ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi
Mustafa Türker Uzun	Bentonit İçeriğinin Bentonit Takviyeli Kompozitlerin Kaynaklanabilirliğine Etkisi
Kübra Yazıcı	Yeşil Yıldız Uygulamalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi
ÇAY ve KAHVE ARASI – 17:45 / 18:00	
IMASCON I.GÜN III.OTURUM – 18:00 / 19:15	SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Necip Atar	
Öğr. Gör. Dr. Canan Onaç	Direct Methanol Fuel Cell Based on Silver Nanoparticles Supported Polyoxometalate
Öğr. Gör. Dr. Canan Onaç	Reduced graphene oxide with bi-metallic nanoparticles based fuel cell
Doç. Dr. Necip Atar	Development of carbon nitride nanotube incorporated polyoxometalate hybrid functionalized silver nanoparticle for methanol oxidation
Doç. Dr. Necip Atar	New methanol fuel cell with on gold nanoparticles functionalized multi-walled carbon nanotubes
Dr. Öğr. Üyesi. Ahmet Kaya	Separation of Chromium (VI) by polymeric supported liquid membrane from waste water
IMASCON I.GÜN III.OTURUM – 18:00 / 19:15	SALON - 2
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi.Serdar Biroğul	
Arş. Gör. Mehmet Duman	Applying MicroStrip Lines instead of Passive Elements like Inductances and Capacitances
Arş. Gör. Mehmet Duman	35 GHz Frekanslı Radyometrik Algılayıcı için Anten Seçimi
Çağatay Göncü	Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Çatlak Muayenesi
Ersin Tural	Sönümleme Seviyesindeki Azalmanın ABS Performansına Etkilerinin Kritik Yol Şartlarında İncelenmesi
Ersin Tural	Lastik Basıncının Yakıt Tüketimine ve Çekiş Performansına Etkilerinin Şasi Dinamometresi ile Test Edilmesi



IMASCON I.GÜN III.OTURUM – 18:00 / 19:15		SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi, Erkan Arı		
Öğr. Gör. Özkan Avcı		Sağlıklı İletişim Kapsamında Öğrencilerin Empati Düzeylerinin Analizi: Bartın Üniversitesi Örneği
Öğr. Gör. Özkan Avcı		Halkla İlişkiler Kapsamında Bartın Tarihi Galla (Kadınlar) Pazarı Satıcılarının Mutluluğunun Veri Madenciliğine Dayalı Analizi
Dr. Öğr. Üyesi, Erkan Arı		Elektrik dağıtım şirketlerinin hizmet kalitesinin müşteri memnuniyet modeliyle araştırılması
Dr. Öğr. Üyesi, Serdar Yarlıkaş		Turizm Sektöründe Web Sitesi Kullanımını Etkileyen Başarı Faktörlerinin Önem Düzeylerinin SWARA ve COPELAND Yöntemleri ile Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi, Serdar Yarlıkaş		Cep Telefonu Seçimini Etkileyen Faktörlerin Önem Düzeylerinin SWARA ve COPELAND Yöntemleri ile Değerlendirilmesi
Öğr. Gör. Veli Koca		Peyzaj Uygulama Derslerinde Yapılan Çalışmalar; 23 Nisan Anaokulu Örneği
IMASCON I.GÜN III.OTURUM – 18:00 / 19:15		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Şükrü Dursun		
Dr. Öğr. Üyesi, Fatma Didem Tunçez		Madencilikte Çevre Yönetimi
Prof. Dr. Şükrü Dursun		The most common Technologies for olive mill wastewater treatment: A review
Prof. Dr. Şükrü Dursun		Utilization of Plastic Waste as Road Building Material
Fevzi Şevik		Nar İşleme Atıklarının Özellikleri ve Bertaraf Stratejilerinin Belirlenmesi
Öğr. Gör. Dr. Tufan Topal		Yeni Nesil Oksimlerin Sentezi ve Karakterizasyonu
Prof. Dr. Şükrü Dursun		Measurements of Ambient Particle Material Level in Shopping Centers in Konya City
IMASCON I.GÜN III.OTURUM – 18:00 / 19:15		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Alaeddin Bobat		
Elif Tezcan		Zakkum (Nerium Oleander) Kullanılarak Ni ve Fe Nanopartiküllerinin Yeşil Sentezi
Işıl Aşık		Defne Özü (Laurus Nobilis) ile Sentezlenen ZnO Nanopartikül Katkılı Hidroksiapatit Sentezi ve Karakterizasyonu
Tahseen Fatima Miano		Nutritional And Health Aspects Of Food Proteins In Our Daily Life
Didem Koyuncu		Rueya (Ruellia spp.)'nın Çelikle Çoğaltımında Farklı Çoğaltma Ortamları ile Oksin Konsantrasyonlarının Köklenme Özellikleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi
Melike Kasap		Fermente Sucuktan İzole Edilen Enterosin Üreticisi Enterococcus mundtii YB 6.30 Suşunun Güvenlik Değerlendirmesi
Prof. Dr. Alaeddin Bobat		Süs Bitkileri Sektöründe Risk ve Sigorta



IMASCON I.GÜN III. OTURUM – 18:00/ 19:15	SALON -6
OTURUM BAŞKANI: Dr.Öğr.Üyesi Mesude Ünal	
Cenk Andiç	Güç Sisteminin Gerilim Çökme Tahmin İndeksi ile Analizi
Adem Üntez	Dijital Bankacılıkta Dolandırıcılık: Yöntemler, Davranışlar, Önlemler
Zafer Öztürk	Akıllı Ev Sistemlerinde Enerji Yönetim Analizinin Yapılması
Ecem Uzun	Cam Endüstrisinde Enerji Verimliliği
Ertuğrul Akbulut	Ticari Taşımacılıkta Kullanılan Platform Yarı Römorkunda Sabit Akslara Bağlı Hava Yastığının Deformasyon Analizi
IMASCON I.GÜN III. OTURUM – 18:00/ 19:15	SALON -7
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr. Bilsen Bilgili	
Doç.Dr. Bilsen Bilgili	A Research On The Evaluation Of Consumer Attitude Factors For Halal Tourism Services
Mustafa Şentürk	Uluslararası Satış Performansı Açısından Ticari Fuarların Önemi: MODEF EXPO Örneği
Emine Asuhan Aksakal	Osmanlı Devleti'nde Barut Teknolojisi ve Baruthanelerin Değişimi
Harun Kurnaz	Histogram Temelli Veri Gizleme Yönteminin Kullanılması
Öğr.Gör.Dr. Bahar Can Aydın	Türkiye de Tarım Sigortacılığının Durumu, Sorunlar ve Öneriler



24 KASIM 2018 - CUMARTESİ	
IMASCON IL.GÜN IV.OTURUM– 10:00 / 11:15	SALON 1
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi. Fatma Kunt	
Dr. Öğr. Üyesi, Mecit Özdemir	Sulu ortamdaki H ⁺ iyonlarını çıplak gözle tayin etmek için yeni bir çift-kanal duyarlı kolorimetrik ve floresan sensör
Dr. Öğr. Üyesi. Fatma Kunt	Radon Gazı ve Asbest'in Çevresel Etkilerinin Araştırılması ve Değerlendirilmesi
Bahadır Bozkurt	Toz Metalurjisi Yöntemi İle Üretilen Doğal Taş Kesici Takımlarda Sinterleme Sıcaklığının Metalografik Özelliklere Etkisi
Deniz Ismik	İyonik Jelleşme Yöntemiyle Elde Edilen Kitosan Nanopartiküllerin İlaç Salım Sistemi Olarak Kullanımı
Dr. Öğr. Üyesi, Mecit Özdemir	Rhodamin temelli kolorimetrik ve floresan sensörler ile ağır ve geçiş metal iyonları arasındaki kimyasal algılama mekanizmasını araştırma
IMASCON IL.GÜN IV.OTURUM– 10:00 / 11:15	SALON 2
OTURUM BAŞKANI: Öğr.Gör.Dr. Ömer Güngör	
Metin Dinç	Poliüretan Köpük Atıklarının Glikoliz İle Kimyasal Geri Dönüşümünün İncelenmesi
Volkan Çalışkan	Geçici Koruyucu Kaplamalarda Plastikleştirici Çeşitlerinin Etkileri
Fatih Şeker	Amonyum Polifosfat Ve Amonyum Polifosfat-Bor Fosfat Karışımlarının Isı ile Kabaran Boyalarda Etkilerinin Karşılaştırılması
Fırat Kayabaşı	Yan Grubunda Steroid İçeren Sıvı Kristal Polimerlerin Sentezi ve Dielektrik Özelliklerinin İncelenmesi
Nazlı Yenihan Yüzer	Sülfolanmış Polivinil Alkolden Oluşan Katalitik Membran ile İzopropil Asetat Sentez
IMASCON IL.GÜN IV.OTURUM– 10:00 / 11:15	SALON 3
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Abdülkadir Cengiz	
Şehriban Öncel	Oto Boya ve Karoseri Programı Mesleki Eğitiminin Sektör İhtiyaçlarına Uyum
Şehriban Öncel	İmalat Sanayisi Mesleki Eğitimine Robotik Üretim Teknolojilerinin Entegrasyonu
Zafer Mandıra	Otomotiv Sanayinde Lastik Kalıbı İçin Alçak Basınç Alüminyum Döküm Model Tasarımı Ve Yenilikçi Üretim Süreçleri
Yılmaz Mert Ece	Bir Dizel Motoruna Direkt Su Enjeksiyonunun Performans Ve Emisyonlara Etkisinin İncelenmesi
Bertan Tiryaki	Ayçiçek Yağından Elde Edilen Metil Esterin Motor Performansına Etkisinin İncelenmesi

IMASCON İLGÜN İV.OTURUM– 10:00 / 11:15		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi, Selmin Ener Ruşen		
Öğr. Gör. Dr. Serdar Solak	En Düşük Anlamlı Son Üç Bitin Değiştirilmesi Yöntemi Kullanılarak Renkli Görüntülere Verilerin Gizlenmesi	
Elif Berfu Atalay	Kablo Üretimi Yapan Bir İşletmede Bulanık Hata Türleri Ve Etkileri Analizi Yöntemi İle Süreç Geliştirme Çalışmaları	
Ezgi Ayberk	Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Hizmet Sağlayıcı Seçimi	
Şafak Çakır	Ağız ve Diş Sağlığı Hastanelerinde Protez Takibi için Android Tabanlı bir Uygulama Geliştirilmesi	
Dr. Öğr. Üyesi, Selmin Ener Ruşen	Bir Fabrikada Elektrik Motorlarının Verimlilik Sınıflarının İncelenmesi	
IMASCON İLGÜN İV.OTURUM– 10:00 / 11:15		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi. Emel Birol		
Dr. Öğr. Üyesi, Nuray Hilal Tuğan	Hollywood Star Sistemi	
Dr. Öğr. Üyesi, Emel Birol	Gastronomi ile İlgili Tanıtım Materyallerinde Kullanılan Görsel Kriterlere Yönelik Algı Araştırması: Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Ve Otelcilik Yüksekokulu Örneği	
Dr. Öğr. Üyesi, Derya Çetin	"Ayşecik Yavru Melek" Filminin Feminist Bir Okuması	
Arş. Gör. Caner Erdoğan	Sibernetik Çağda İletişim: Özgür İrade Miti Bağlamında Yeni Medyaya Bakmak	
Hasret Ay	Sosyal Medyada Kriz ve Kriz İletişimi:Global Markalar Üzerine Bir Analiz	
Dr. Öğr. Üyesi, İbrahim Okan Akkın	Çağdaş Fransız Felsefesinin Disiplinlerarası Tavrına Tipik Bir Örnek: Deleuze'ün İçkinlik Felsefesi	
IMASCON İLGÜN İV.OTURUM– 10:00 / 11:15		SALON - 6
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Haluk Tanrıverdi		
Prof. Dr. Haluk Tanrıverdi	Kamu Hastanelerinde Çalışan Hemşirelerin İş Yaşamında Monotonluğa Yol Açan Faktörlerin Belirlenmesi ve Bunların Önlenmesine İlişkin Bir Araştırma	
Gözde Özdemir	Gıda Sanayinde Kullanılan Bazı Katkı Maddelerinin Moleküler Gastronomide Uygulama Alanları	
Dr. Öğr. Üyesi, Özlem Atan	Stratejik Yetenek Yönetimi Sürecinde Örgütsel Çekiciliğin İşveren Markası Bağlamında Değerlendirilmesi: Y(eni) Kuşak Üzerinde Bir Araştırma	
Dr. Öğr. Üyesi, Okan Şeneldir	Proaktif girişimcilerin kriz ve stres sürecindeki problem çözme becerileri, motivasyon eksikliği ve değişime direnç konusunda nasıl etkili olabilir?	
Çağrı Sürücü	Sanal Mağaza Tasarımının Tüketici Tercihleri Üzerindeki Etkisi	
Nihle Gizem Göktaş	Algılanan Firma Yenilikçiliğinin Marka Denkliği Üzerindeki Etkisi: GSM Firmaları Örneği	



ÇAY ve KAHVE ARASI – 11:15 / 11:30	
IMASCON ILGÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45	SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Abdülkadir Cengiz	
Erdi Buluş	Çok çeşitli madde gruplarından yeni nesil sinerjik etkili biyokompozitlerin nanoteknolojik bir yöntem ile eldesi
Seda Hazer	Karbon Elyaf Takviyeli PLA/PC Kompozitlerin Isıl ve Yanabilirlik Özellikleri
Erdi Buluş	Doğuştan Kulak Yoksunluğu Hastalıklarına Alternatif Yeni Nesil Biyomimetik Malzeme Üretimi
Erdi Buluş	Biyoyumlu ve biyobozunur doku destek malzemelerinin biyoyazıcı ile üretimi ve hücre davranışlarının incelenmesi
Elif Dora Daldal	Poss-Pcl Yıldız Polimerleri Kullanılarak Pla'in Termal Ve Mekanik Özelliklerinin Geliştirilmesi
IMASCON ILGÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45	SALON - 2
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Remzi Altunışık	
Prof. Dr. Remzi Altunışık	Tüketicilerin Promosyon ve İndirim Kampanyalarına Yönelik Tutum ve Algıları Üzerine Bir Çalışma
Dr. Öğr. Üyesi, Nuran Öztürk Başpınar	Örgütsel Bağlılık Algıları Yüksek Olanların Özgeçmiş Algıları da Yüksek midir?
Prof. Dr. Remzi Altunışık	Alışveriş Sürecinde Yaşanan Duygular ve Alışverişin Anlamı: Kadın Tüketiciler Üzerinde Bir Araştırma
Öğr. Gör. Orkun Şen	Örgütsel Sessizlik ve Toplantılara Yansıması Üzerine Bir Araştırma
Diyaddin Boğa	Algılanan Liderlik Tarzları İle Örgütsel Güven Ve İş Tatmini Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: İstanbul'da Bulunan Turizm Çalışanları Üzerine Bir Araştırma
IMASCON ILGÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45	SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Çiğdem Seçkin Gürel	
Arş. Gör. Dr. Fikret Polat	Kentsel Katı Atık Enerji Dönüşüm Teknolojilerinin Araştırılması
Yavuz Selim Korkmaz	Hidrolik Sistemlerde Kullanılan Offline Filtre Tasarımı Ve Sayısal Analizi
Arş. Gör., Merve Yılmaz	Karbon Matrisli Kompozitlerin Sic İle Elektroforetik Kaplama Ve İnfiltrasyon Parametrelerinin Optimizasyonu
Arş. Gör., Merve Yılmaz	Eksenel Preslenmiş Karbon Malzemelerin Üretim Parametrelerinin İncelenmesi
Prof. Dr. Çiğdem Seçkin Gürel	Zifir Altın Kaplamalı Soğutmasız Mikrobiyometre Tasarımı

IMASCON II.GÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Melekber Sülüšoğlu Durul		
Erjola Ndoci		Treating Wetland Concepts In The Curriculum Of The General High Schools
Doç. Dr. Melekber Sülüšoğlu Durul		Canlı Çit Bitkileri
Doç. Dr. Melekber Sülüšoğlu Durul		Meyvelerde Poliploidi
Burak Gökçe		Polivinil Klorür Mikropartiküllerine Maruz Kalmış Zebra Balığı Solungaçlarında Histopatolojik ve Histomorfometrik Değerlendirmeler
Burak Gökçe		Zebra Balığı Primer Hepatosit Kültüründe İki Farklı İzolasyon Metodu ve Farklı Çevre Koşullarının Etkilerinin Karşılaştırılması
IMASCON II.GÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi, Selmin Ener Ruşen		
Çağrı Sürücü		Yiyecek ve İçecek İşletmelerinde Fiziksel Kanıtların Kullanımı
Dr. Öğr. Üyesi, Selmin Ener Ruşen		Sanayide Enerji Verimliliği ve Önemi
Dr. Öğr. Üyesi, Selmin Ener Ruşen		Bir Fabrikasının Beş Yıllık Enerji Tüketim Değerlerinin Analizi
Emrah Topcu		Nüfusu 100.000 Olan Bir İlçeye Kurulabilecek Çöpten Elektrik Üretim Santrali Modellenmesi ve Fizibilite Çalışmalarının Yapılması
Balca Ağaçasapan		Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsünün Su Kaynaklarına Olan Etkilerinin Belirlenmesinin Önemi
Balca Ağaçasapan		Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Çok Ölçütlü Karar Verme
IMASCON II.GÜN V. OTURUM– 11:30 / 12:45		SALON - 6
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Öznur Gökkaya		
Arş.Gör.Yunus Emre Karasu		Terahertz Uygulamalarının Gıda Analizi için İncelenmesi
Yiğit YAŞAR		Düşük Güçlü Kablosuz Haberleşme Protokollerinin Karşılaştırılması
Hüseyin Yankı		Çok Katmanlı İnce Film Silindirik Optik Filtrelerin Yansıma Özellikleri
Mustafa Of		Hızlı ve Kolay Bir Programlama Dili: Go Programlama Dili
Serap Küçükmanisa		Uykulu Sürücülerin Tespiti için Şerit Tespit Sistemi
Gokmen Hasancebi		Orta Gerilim Seviyesi Elektrik Dağıtım Güç Sistemi Arıza Karakteristikleri Durum Tespiti

ÖĞLE YEMEĞİ 12:45 - 13:50	
IMASCON II.GÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15	SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Remzi Altunışık	
Prof. Dr. Remzi Altunışık	Kadının Yaşamında Alışverişin Yeri ve Önemi
Esra İncel	İşletmedeki İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden Yüksek Riskli Departmanların Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Belirlenmesi
Arş. Gör. Dr. Yasin Aydoğdu	Yeni Hükümet Sisteminde Cumhurbaşkanı Tarafından Çıkarılan Karar, Kararname Ve Diğer Düzenleyici İşlemler İle Bunların Türk Hukuk Sistemindeki Yer
İrem Koca	Sosyal Medya Ünlülerinin Önlenemez Yükselişi: Etkileyen Pazarlama
Dr. Öğr. Üyesi Sara Onur	Literatürde J.M.Keynes Sonrası Keynesyenler
IMASCON II.GÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15	SALON - 2
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Çiğdem Çiftçi	
Emre Dalkiliç	Konya Gürültü Kirliliği ve Eylem Planlarının Yorumlanması
Prof. Dr. Çiğdem Çiftçi	The Effects of Urban Plans on Sustainable Traditional House's Patterns in Konya
Bahar Gürkaya Kutluk	Atık Pişirme Yağları Yönetimi: Çevre Dostu Prosesle Biyoyağlayıcıların Üretimi
Berkay Umut Yeşiladağlı	Anne Kanı Serumunda PCB Seviyeleri
Muhammad Saeed Ullah	Characterization of Different Samples of Pakistani Coal For Potential Utilization In Future
Dr. Öğr. Üyesi Nurcan Kapucu	Atık Kahve Yağlarının Değerlendirilmesi İçin Çevre Dostu Prosesi : Biyoyağlayıcı
IMASCON II.GÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15	SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Öğr.Gör.Mustafa Of	
Arş. Gör. Aslı Çelik	LCD Piksel Hatalarının GLCM Öznitelikleri ve SVM ile Tespiti
Ramazan Eren	ERP Sistemlerinde Malzeme Kartı Revizyonu ve Anlık Stok Takibi Uygulaması
Öğr. Gör. İhsan Özer	Normalizasyon Şemasında İkincil Anahtarların Önemi
Öğr. Gör. İhsan Özer	XML ile Programımızı Dilden Bağımsız Bir Hale Nasıl Getirebiliriz?
Öğr. Gör. İhsan Özer	Web Uygulamalarında Stored Procedure Kullanmanın Önemi



IMASCON İLGÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Abdülkadir Cengiz		
Mustafa Kazanbas		Kocaeli Kent İçi Raylı Ulaşım Sisteminde, Gelirin Arttırılmasına Yönelik Sefer Siklik Analizi
Arş. Gör. Dr. Fikret Polat		Kentsel Katı Atık Enerji Dönüşüm Teknolojilerinin Araştırılması
Gökhan Kılınç		Otomotiv Fabrikalarında Enerji Verimliliği
Sevgi Aydın		Sıvı Yakıt Hücreleri için Metalik Köpüğe Genel Bakış
Erdem Saraç		Temperleme Isıl İşlem Sicakliklarının Aisi 4140 Çeliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması
Semih Aliustaoğlu		Tek Silindirli Dizel Motorda Lpg-Dizel Çift Yakıt Karışımının Performansı Is Emisyonlarına Etkisi
IMASCON İLGÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Prof. Dr. Hasan Latif		
Prof. Dr. Hasan Latif		Gençlik Liderlik Özellikleri İle A Tipi Kişilik Arasındaki İlişkinin İncelenmesi
Abouobeid Ahmadi		Kopenhag Okulu Açısından Filistinlilerin Sosyal ve Kimlik Güvenliği
Öğr. Gör. Dr. Arzu Deveci Topal		Üniversite Öğrencilerinin Dijital Veri Güvenliği Farkındalıklarının Belirlenmesi
Dr., Brixhilda Kadiu		Rural Sustainable Community Development and Internal Migration
Prof. Dr., Irfan Kaya Ülger		Rusya Müslümanlarının Temel Sorunları
Ömer Karademir		Yenilenebilir Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmalarda Fayda-Maliyet Analizi Üzerine Bir Araştırma
IMASCON İLGÜN VI.OTURUM– 14:00 / 15:15		SALON - 6
OTURUM BAŞKANI: Dr.Öğr.Üyesi Serkan Engin		
Dr. Hamdullah Yokuş		Salınım Denklemlerinin Nümerik Çözümü ile Güç Sistemi Kararlılığının İncelenmesi
Erdi Doğan		Tam Sayılı Lineer Programlama ile Kısa Devre Akımlarının Sınırlandırılması
Mahmut Özbay		Güç Sistemlerinde Gerilim Kararlılığı için STATCOM'un Optimum Yerleşim Noktasının Belirlenmesi
Arş.Gör.Yunus Emre Karasu		Terahertz Uygulamaları için Kuantum Kuyu Dedektörlerinin İncelenmesi
Mahmut Özbay		Farklı rüzgar gücü ve ZIP yük model parametre değerlerinin Statik Gerilim Kararlılığı Üzerindeki Etkileri
ÇAY ve KAHVE ARASI – 15:15 / 15:30		



IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 1
OTURUM BAŞKANI: Dr.Öğr.Üyesi.Serdar Biroğul		
Dr. Öğr. Üyesi, Berrin Denizhan		Bir Tekstil Fabrikasında Değer Akış Haritalama ile Stok Devir Hızının Artırılması
Ömer Oylar		İnsan Kalbi Ventrikül Hücresi Modeline Yönelik Yeni Bir Simülasyon Programı Tasarımı
Farukcan Şoray		3 Boyutlu Ortam Verilerinin Sıkıştırılmış Voksel Octree’de Saklanması
Enes Yücer		En Uzun Ortak Küme Algoritmasıyla Dağıtık Görüntü Eşleme
Dr. Öğr. Üyesi, Berrin Denizhan		Lojistik Performans Analizi ve Bir 3.Parti Lojistik İşletmesinde Hata Analizi Uygulaması
IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 2
OTURUM BAŞKANI : Prof.Dr. Hasan Tutar		
Prof.Dr. Hasan Tutar		Örgütsel Davranış Bildirilerinde “Meteforik Neolojizm” Sorunu Üzerine Bir Değerlendirme
Emre Oruç		Örgütsel Dışlanmanın Örgütsel Sinizme Etkisinin İncelenmesi
Öğr. Gör. Dr. Hasan Şahin		Tüketicilerin E-Ticareti Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması
Öğr. Gör. Dr. Hasan Şahin		Helal Gıdanın Tüketici Davranışına Etkisi: Sakarya İlinde Bir Araştırma
Arş. Gör., Erman Kaçar		Metafizigi Bükme: Öznenin Topolojisi
IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Öznur Gökçaya		
Öğr. Gör. Sibel Orhan		Hereke’de II.Wilhelm Köşkü
Öğr. Gör. Fatma Üçler		“Sevgili Arsız Ölüm” Romanında Kadın ve Sonsuz Döngü: Anne- Kız İlişkisi
Öğr. Gör. Fatma Üçler		Samiha Ayverdi’nin “İbrahim Efendi Konağı” Adlı Eserindeki Kültürel ve Dinî Unsurlar
Bircan Kayacan		Osmanlı Devleti’nin İlk Cerrâhi Şerefeddin Sabuncuoğlu’nun Mücerreb-NÂme Adli Eserinin Bilinmeyen Bir Nüshası
Songül Özdemir		Soğuk Savaş Sonrası Dönemde Afrika’nın Yeniden Paylaşımı Ve Türkiye- Afrika İlişkilerinin Uluslararası Alana Yansımaları



IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 4
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Fatih Taşpınar		
Emral Mutlu		Kalıp Tipinin Beton Basınç Dayanımına Etkisi
Sadık Yıldız		Öğütülmüş Döküm Cürufunun Çimento Harcı İçinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması
Ahmet Sert		Yapı Sınır Şartlarının Deprem Davranışına Etkisi
İbrahim Kilinc		UIC 592 M1 Demiryolları Dikey Yükleme Testi
Musatafa Onur Özdemir		Multifonksiyonel Konteyner Taşıyıcı Optimizasyonu
Doç. Dr. Fatih Taşpınar		Hava Kirleticilerin Gerçek Zamanlı Ölçümü İçin Sensor Bazlı Kablosuz Analiz Sisteminin Gerçekleştirilmesi Ve Uygulaması
IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Dogan Yuksel		
Cihan Olaş		Kentsel Atıkların Yönetimi ve Ekonomik Gelir Temelinde Geri Dönüşümü
Hesra Çiftçi		Düzce İli Hava Kalitesinin Uzun Dönem Analizi ve Değerlendirilmesi
Doç. Dr. Dogan Yuksel		Yabancılara Türkçe Öğretim Programının Ölçme Değerlendirme Etkinlikleri Açısından İncelenmesi
Doç. Dr. Dogan Yuksel		Türkiye’deki Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğreniminde Bağlaç Kullanımının Anadil Konuşucu Normlarıyla Bir Karşılaştırması
Semra Köse		Örgütsel Kollektif Motivasyon: Örgütlerde Çalışanları Motive Etmek İçin Yeni Bir Çerçeve
IMASCON İLGÜN VİLOTURUM –15:30/16:45		SALON - 6
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Serkan Engin		
Sezer Yıldız		Yerel Alan Ağlarında Ortadaki Adam Saldırısının Tespit Edilmesi ve Önlenmesi
Abdülkadir Can Çakır		MATLAB/GUI Tabanlı Bir Haberleşme Sistemi Eğitim Uygulaması
Mehmet Bilen		Mikro İşlemci Tabanlı Öğrenci Takip Otomasyonu Tasarlanması
Atilla UNAL		Ölçekli Modelle Milimetre Dalga Bölgesinde Radar Kesit Alanı Ölçümü
Ali Ergün		Bluetooth 5 ve Bluetooth 4’ün Mesh Topolojisindeki Performansının Gerçek Bir Uygulama Üzerinde Değerlendirilmesi
Dr. Öğr. Üyesi, Derya Kaltakçı Gürel		Fiziğe Karşı İlgide Cinsiyet Farklılıkları
ÇAY ve KAHVE ARASI – 16:45 / 17:00		

IMASCON İLGÜN VIII.OTURUM 17:00 / 18:15	SALON – 1
OTURUM BAŞKANI: Doç. Dr. Hikmet Hakan Gürel	
Ayhan Gültekin	Rol Tabanlı Erişim Kontrolü Kullanılarak Öğrenci Bilgi Sistemi Modellenmesi
Doç. Dr. Hikmet Hakan Gürel	Endüstri 4.0 : Türkiye Yeni Bir Sanayi Devrimine Hazır mı?
Okan Yücel	Bluetooth RSSI Tabanlı Kapalı Alanda Konum Belirleme için bir iOS uygulaması
Ahmed Osman Ali	IoT Tabanlı Akıllı Yangın İzleme Sistemi
Seda Aydın	Bankacılık Sistemlerinde Veri Ambarı Uygulamaları Gelişim Sürecinin İncelenmesi
IMASCON İLGÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15	SALON - 2
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi Serkan Engin	
Sümeyya İlkin	Ortalama Kayma Algoritması Kullanılarak Dermatolojik Görüntüler Üzerindeki Melanomlu Alanların Tespiti
Sümeyya İlkin	Petek Topolojisi Kullanılarak Geniş Kapalı Alanlara Konum Okuyucu Yerleştirme
Ali Ammar Hilal	Yapay Isıl İşlem Algoritmasına Dayalı Dilimlemeli Yerleşim İkili Ağacı için Metasezgisel Bir Yöntem
Hande Esin Zeytin	Yaygın Kurumsal İş Zekâsı Uygulamalarının Çok Yönlü Karşılaştırmalı Analizi
IMASCON İLGÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15	SALON - 3
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi. Serdar Biroğul	
İrfan Eker	Döküm, homojenize edilmiş ve yaşlandırılmış AA7050 alaşımlarının mikroyapısal ve mekanik karakterizasyonu
Öğr. Gör. Çilem Koçak	Genetik algoritma ile Ders programı Çizelgesinin Optimizasyonu İçin Literatür Taraması
Thawee Numsakulwong	Influence of student extracurricular activity engagement, social self-esteem and self- confidence toward social adaptation among students in university
Sinan Açın	Uçak Fren Balatalarında Karbon Fiber Boyut ve Şeklinin Tribolojik Özelliklere Etkisi
Sevda GİDER DOĞAN	Otomobil Süspansiyon Sistemleri İçin Burç Çıkma Kuvvetlerinin Farklı Gövdelerdeki Sıklık Durumlarının Tayini



IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15		SALON – 4
OTURUM BAŞKANI: Dr. Öğr. Üyesi, Sevinç Ölçer		
Derya Ayşen Gürkan	Erken Çocukluk Döneminde Oyun Ve Fiziksel Aktivitenin Önemi İnceleyen Bir Derleme	
Melek Kaya	Mültecilere Sunulan Gönüllü Sağlık Hizmetleri: Tzu Chi Vakfı Örneği	
Halil Demir	Sağlık Kurumları Yöneticilerinin Kurum Çalışanları Üzerindeki Farklı Tutumlarının Etkileri	
Merve Kızılbay	Özel Yetenekli Çocuklarda Androjen Reseptör CAG Tekrar Polimorfizminin Araştırılması	
Can Yolagiden,	8. Sınıf Basit Makineler Konusunda Geçerliliği Ve Güvenirliği Sağlanmış Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması	
Dr. Öğr. Üyesi, Sevinç Ölçer	Çocuklarda özerklik algısı ve öğretmenlerin özerkliği etkileyen faktörler ve stratejilere ilişkin görüşleri	
IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15		SALON - 5
OTURUM BAŞKANI : Dr.Öğr.Üyesi. Serkan Engin		
Mehmet Akif Uslu	Kentsel Katı Atıklardan Bertarafı ve Enerji Eldesi: Atık Karakterizasyonu ve Yakma	
Doç. Dr. Fatih Yazıcıoğlu	İstanbul'da Mevcut Bir Konut Yapısının Çevresel Sürdürülebilirliğinin İyileştirilmesi İçin Isıl Performansının İncelemesi ve Öneriler Geliştirilmesi, Örnek Analizi	
Doç. Dr. Fatih Yazıcıoğlu	Curriculum Design to Prevent Architecture Students from Copying Standard Details A Case Study; Research Station in Amazon Region	
Şahin Durak	Çedbik Konut Sertifikası Kapsamında Konutların Gün Işığında Yararlanma Performanslarının Konfor Ve Sağlık Açısından Değerlendirilmesi: İstanbul Pendik Örneği	
Dr.Öğr.Üyesi. Serkan Engin	Çelik lif katkısı ve enine donatı değişiminin betonarme krişlerin burulma davranışına etkisi	

IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15	SALON – 6
OTURUM BAŞKANI : Prof. Dr. Sima Nart	
Prof. Dr. Sima Nart	Türkiye Bitkisel Üretim Hacmi Tahmini: Zaman Serileri Ve Yapay Sinir Ağları Analizlerinin Karşılaştırılması
Saide Ezgi Taşdemir	Tesis Yerleşim Problemleri Ve Matematiksel Modellenmesi
Süleyman Çetinkaya	Destek Vektor Makineleri İle Aritmi Sınıflandırılması
Elif Güner	2-Metrik Uzaylarda Meir-Keeler Tipindeki Daralma Dönüşümleri
Muhammed Ali Yüce	ROS Tabanlı Robotlar İçin Özellik Eşleme İle Otonom Hedef Tespiti Yapan Android Uygulama
IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15	SALON - 7
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr. Öznur Gökkaya	
Dr. Öğr. Üyesi, A. Arzu Arı	İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Felsefesine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi
Öğr.Gör. Barış Demir	Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinin Matematiksel Tahmin ve Değerlendirme Becerilerinin İncelenmesi
Öğr.Gör. Barış Demir	Türkiye’de APOS Teorisi Üzerine Matematik Eğitimi Araştırmaları
Öğr.Gör. Asiye Yüksel	İşletmelerde Kurumsal Yönetim ve Kurumsal İtibar Çalışmalarının Rekabete etkisi
Ferah Yıldız	Uzaktan Eğitim İle Bilgisayarlı Muhasebe Derslerinin Verimliliği
İsmail Kılıçaslan	Ticari Alacakların Şüpheli Hale Gelmesi, Değersiz Duruma Düşmesi ve Konkordato
IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15	SALON - 8
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Fatih Akbulut	
Öğr. Gör., Mustafa Of	Siber Saldırlara Karşı Mücadele Metotları
Öğr. Gör., Mustafa Of	Hızlı ve Kolay Bir Programlama Dili: Go Programlama Dili
Öğr. Gör. İsmail Kılıçaslan	Uzaktan Eğitim Metodunu Kullanarak İnsan Kaynaklarının Eğitimi
Öğr.Gör.Dr. Ömer Güngör	İş Sağlığı Ve Güvenliği Programı Öğrencilerinin Mesleki Yeterlilik Düzeylerinin İncelenmesi
Semra Of	Noktalama Tekniğinin Minyatür Sanatına Kattığı Etki
Doç. Dr. Fatih Akbulut	Yerel Kalkınma Ve Çevresel Faktörler Yönünden Üniversite Ve İş Dünyası Arayüzü Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi: Düzce Örneği

IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15		SALON – 9
OTURUM BAŞKANI : Doç.Dr. Arif Özkan		
Doç. Dr. Aytaç Yıldız	Ortopedik Tedavilerde Kullanılan Biyomalzemelerin Değerlendirilmesi: Klavikula Kırığı Örneği	
Doç. Dr. Aytaç Yıldız	Endüstri 4.0 ile Yalın Üretim Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	
Doç. Dr. Aytaç Yıldız	Kalite Fonksiyon Göçerimi Yöntemi Kullanılarak Ürün Geliştirme Performanslarına Göre Tedarikçilerin Değerlendirilmesi	
Doç. Dr. Levent Uğur	Angulus Kırıklarının Stabilitesinin Sonlu Elemanlar Yöntemi İle İncelenmesi	
Doç. Dr. Levent Uğur	Fizyoterapik Egzersizler Sırasında Spinal Yüklerin İncelenmesi	
Arş. Gör. Cagatay Tasdemirci	Öğrencilerde Dikkat Faktörünün Elektrookülografi Destekli Değerlendirilmesi	
IMASCON II.GÜN VIII.OTURUM 17:00 /18:15		SALON - 10
OTURUM BAŞKANI : Öğr. Gör. Dr. Ömer Güngör		
Öğr. Gör. Dr. Ömer Güngör	Oktadodesiloksi Silicon(IV) Ftalosiyanınin Fotokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi	
Öğr. Gör. Dr. Ömer Güngör	Pirazin Karbonilklorit Sübstitüe Kaliks[4]aren Sentezi, Karakterizasyonu ve Kromat Ekstraksiyon Özelliklerinin İncelenmesi	
Dr. Öğr. Üyesi, Fatih Sevgi	Potansiyel Nitrik Oksit Donörü Olarak Bazı Furoksanların Sentezi ve NO Salıverme Özelliklerinin İncelenmesi	
Doç.Dr. Orhan Gezici	Dye Adsorption on Polydopamine-coated Monolithic Cryogel Disks	
Öğr. Gör. Dr. Ömer GÜNGÖR	Pirazin Sübstitüe Kaliks[4]arenin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kromat Ekstraksiyon Özelliklerinin İncelenmesi	
Doç.Dr. Arif Özkan	Devre Kesici Kompozit Kutup İçin Yeniden Tasarım Uygulaması	
IMASCON 2018 DEĞERLENDİRME TOPLANTISI 19:15		
IMASCON 2018 GALA YEMEĞİ 19:30		

25 KASIM 2018 - PAZAR
KOCAELİ ŞEHİR GEZİLERİ – 12:00



SANAL SUNUMLAR	
IMASCON I.GÜN I. – 17:00 / 18:00 (CUMA)	SALON
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Arif Özkan	
Öğr. Gör. Dr. Murat Çetinkaya	Fen Bilimleri Öğretmen Adayları İçin STEM Farkındalığı Oluşturma ve STEM Odaklı Ders Planı Hazırlama Becerisi Kazandırma SKYPE : imascon2@hotmail.com
Öğr. Gör. Dr. Murat Çetinkaya	Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturabilme Becerilerine Yönelik Görüşleri SKYPE : imascon2@hotmail.com
Mehtap Kot	Özel Eğitim ve Zihin Engelliler Öğretmenliği Bölümüne Devam Eden Öğrencilerin Lisans Programlarına İlişkin Görüşlerinin Belirlenmesi SKYPE : imascon2@hotmail.com
Mehtap Kot	Özel Eğitim Sınıflarında Görev Yapan Öğretmenlerin Matematik Dersini İşleyişlerine İlişkin Görüşleri SKYPE : imascon2@hotmail.com
Mehtap Kot	28. Ulusal Özel Eğitim Kongresine Genel Bakış SKYPE : imascon2@hotmail.com
IMASCON I.GÜN – 17:00 / 18:00 (CUMA)	SALON
OTURUM BAŞKANI : Öğr.Gör.Mustafa Of	
Dr. Öğr. Üyesi, Handan Özcan	Göçün Çocuk Sağlığına Etkisi SKYPE : imascon3@hotmail.com
Dr. Öğr. Üyesi, Handan Özcan	Göçün Doğurganlığa Etkisi SKYPE : imascon3@hotmail.com
Assoc. Prof. Dr., Lyudmyla Symochko	Rhizobacteria of Medicinal Plants and They Role in Ecosystems SKYPE : imascon3@hotmail.com
İsmail Emre Kirazoğlu	Sillojistik Yapıların Modellenmesi SKYPE : imascon3@hotmail.com
Selma Dağcı	Sığınmacı Kadın ve Çocukların Sosyodemografik Özellikleri ile Sağlık Profilleri SKYPE : imascon3@hotmail.com
Saide Ezgi Taşdemir	Tesis Yerleşim Problemleri Ve Matematiksel Modellenmesi SKYPE : imascon3@hotmail.com

IMASCON II.GÜN –15:00 /16:00 CMRTESİ	SALON
OTURUM BAŞKANI: Öğr.Gör.Mustafa Of	
Doç. Dr. Nihal Kuş	Doğal Bağ Orbital Analizi ile İzofthalik Asit Molekülünün Schrödinger Dalga Denklemi Çözümleri SKYPE : imascon2@hotmail.com
Doç. Dr. Nihal Kuş	R-Rasajilin Molekülünün Konformasyon ve Uyarılma Enerjileri Durumlarının Zamana Bağlı Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi ile İncelenmesi SKYPE : imascon2@hotmail.com
Doç. Dr. Nihal Kuş	4-Fenil Benzaldehit Molekülünün Kuantum Kimyasal Olarak Yapı Analizi SKYPE : imascon2@hotmail.com
Dr. Sema Sert	Metal Karbonillerin [M(CO) ₆ (M=Cr,Mo,W), Re(CO) ₅ Br] İndol-3-karboksialdehitetansulfonilhidrazon ile Fotokimyasal Reaksiyonları SKYPE : imascon2@hotmail.com
Öğr. Gör. Dr. Burcu Yüksel	Senesensin Biyokimyasal Mekanizması SKYPE : imascon2@hotmail.com
Öğr. Gör. Dr. Burcu Yüksel	Küresel Isınmanın İnsan Sağlığına Olan Etkisi SKYPE : imascon2@hotmail.com
IMASCON II.GÜN I.–16:00 /17:00 CMRTESİ	SALON
OTURUM BAŞKANI: Doç.Dr.Arif Özkan	
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Fatih Karaca	Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği'nde Yer Alan Üniversitelerin Mühendislik Fakültelerindeki Bilgisayar Mühendisliği Bölümlerine İlişkin Genel Bir İnceleme SKYPE : imascon3@hotmail.com
Öğr. Gör. Dr. Mehmet Fatih Karaca	Metin Sınıflandırma İçin Köşe Yazılarından Oluşan Bir Türkçe Veri Seti SKYPE : imascon3@hotmail.com
Rıdvan Ongun	Kompozit-Kompozit, Kompozit-Alüminyum Yapıştırıcı Kullanılan Bağlantılarda Farklı Yapıştırıcılar İçin Kesme Dayanımının Belirlenmesi SKYPE : imascon3@hotmail.com
Yakup Okan Alpay	Kızılötesi Kompozit Malzeme Kürlemede Malzeme Kalınlığının Isınmaya Etkisi SKYPE : imascon3@hotmail.com
Oğuzcan Uludağ	Veri Madenciliğinde Altman Z-Skor Finans Modeli Kullanılarak K-Means Kümeleme Metodunun Uygulanması SKYPE : imascon3@hotmail.com

IMASCON İLGÜN– 17:00 / 18:00(CMRTESİ)	SALON
OTURUM BAŞKANI .Öğr.Gör.Mustafa Of	
Prof. Dr. İsmail Yaslan	Existence Of Positive Solutions For Multi-Point Impulsive Boundary Value Problems On Time Scales SKYPE : imascon4@hotmail.com
Prof. Dr. İsmail Yaslan	Existence of Three Positive Solutions for Multi-point Impulsive Boundary Value Problems on Time Scales SKYPE : imascon4@hotmail.com
Prof. Dr. İsmail Yaslan	An Application of Legget-Williams Fixed Point Theorem on Time Scales SKYPE : imascon4@hotmail.com
Dr. Özgür Afşar	Fizyolojik Zaman Serilerinin Karmaşıklık Analizi SKYPE : imascon4@hotmail.com
Dr. Öğr. Üyesi, Salih Memiş	Tüketicilerin Devletin Sigara Kullanımını Azaltmaya Yönelik Uyguladığı Demarketing Faaliyetlerine Bakışının Araştırılması SKYPE : imascon4@hotmail.com
Halil İbrahim Aydınöz	Enterkonekte Elektrik Şebekesine Bağlı Örnek Fotovoltaik Güç Sisteminin Harmonik Etkilerinin Analizi SKYPE : imascon4@hotmail.com
IMASCON İLGÜN–18:00 / 19:10CMRTEŞİ	SALON
OTURUM BAŞKANI : Doç.Dr.Arif Özkan	
Halime Nur Kazak	Konya İli Partikül Madde Miktarı Belirlenmesi Ve Yorumlanması SKYPE : imascon5@hotmail.com
Doç. Dr. Serpil Halıcı	On Dual k –Pell Bicomplex Numbers SKYPE : imascon5@hotmail.com
Doç. Dr. Serpil Halıcı	Dual Jacobsthal Bicomplex Numbers SKYPE : imascon5@hotmail.com
Dr. Öğr. Üyesi, Neriman Çağlayan Keleş	Göçün Feminizasyonu Ve Kadın Emeği SKYPE : imascon5@hotmail.com
Dr. Öğr. Üyesi, Neriman Çağlayan Keleş	Sağlık Profesyonellerinin Beyin Göçü SKYPE : imascon5@hotmail.com
Şafak Yıldız	Gerçekçi Matematik Eğitimi İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi SKYPE : imascon5@hotmail.com
Dr. Öğr. Üyesi, Ömer Acar	Kız ve Erkek Öğrencilerin FeTeMM Eğitimine Karşı Tepkilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi SKYPE : imascon5@hotmail.com
Lecturer PhD., Blerina Vrenozi	Semi-Aquatic Herpetofauna Of The Southwestern Albania SKYPE : imascon5@hotmail.com



ÖZETLER VE POSTERLER BÖLÜMÜ



Peyzaj Uygulama Derslerinde Yapılan Çalışmalar; 23 Nisan Anaokulu Örneği

Veli KOCA^{1*}

^{1*}Bartın Üniversitesi, Bartın MYO, Park ve Bahçe Bitkileri, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: vkoca@bartin.edu.tr

Özet

Okul öncesi dönem olarak tanımlanan anaokulu dönemi çocukların fiziksel, ruhsal, zihinsel ve sosyal gelişmelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu dönemde çocuklar çevreleri ile içgüdüsel bir etkileşim kurarlar. Çocuklar bu etkileşimle beraber çocuklar kesintisiz oyun alanı isterler. Anaokulu bahçelerinin de çocukların bu gelişimlerine ve isteklerine uygun olması gerekmektedir. Bu kapsamda 23 Nisan Anaokulu Bahçesi, Yapısal ve Bitkisel Peyzaj uygulaması ve seçilen malzemeler açısından irdelenmiş olup, mevcut durumlar ortaya konularak eksiklikler belirlenmiş ve öneriler getirilmiştir. Okul yönetimiyle beraber kararlaştırılan düzenlemeler, Peyzaj ve Süs Bitkileri Programı öğrencileri tarafından yapılmıştır. 2 yıllık bir süreç içerisinde bahçe içerisindeki değişimler hem Peyzaj Teknikeri olarak mezun olacak öğrencilerimize deneyim, hem de anaokulu öğrencilerine sürekliliği olan düzenli bir alan kazandırmıştır.

Anahtar Kelimeler: Peyzaj Uygulamaları, Peyzaj ve Süs Bitkileri, Anaokulu bahçeleri, Çocuk Oyun Alanları



Soğuk Savaş Sonrası Dönemde Afrika'nın Yeniden Paylaşımı Ve Türkiye- Afrika İlişkilerinin Uluslararası Alana Yansımaları

Songül Özdemir^{1*}

^{1*}Gaziosmanpaşa Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi E Uluslararası İlişkiler, Eskişehir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: songull.ozdemirr13@gmail.com

Özet

Afrika kıtası, tarihin en eski zamanlarından beri uluslararası sistemde etkin olan devletler tarafından rekabet alanı olarak görülen ve hâkimiyet mücadelelerinin yoğun olarak yaşandığı bir bölgedir. Uzun soluklu sömürge geçmişinden sonra bağımsızlık savaşlarının verildiği ancak diğer yandan ekonomik, siyasal ve kültürel alanlarda gelişmekte zorluk çeken ülkeleri ihtiva etmektedir. Afrika ülkelerine karşı ilgisizlik Soğuk Savaş sonrasında sona ermiş buna sebep küreselleşme dalgası ile birlikte ülkeler arasındaki rekabet; hammadde, enerji ve pazar arayışıdır. 21. Yüzyılın Afrika Yüzyılı olacağı ifade edilmekte ve bu çerçevede uluslararası toplum her alanda Afrika ile ilişkilerini geliştirmeye çabalamaktadır. Bu bağlamda ilişkiler 'karşılıklı fayda' ve işbirliği temelinde ilerlediğinden vazgeçilemez özelliktedir. Bu çalışmada yapılması amaçlanan 1991-2018 arası dönemde uluslararası sistemde küresel ve bölgesel anlamda etkin olan ülkelerin (ABD, AB ülkeleri Çin, Rusya, Hindistan ve Türkiye) Afrika Kıtası'na yönelik politikalarının dönüşümü, bu dönüşümün Kıta üzerindeki amaçları ve elde edilen sonuçların aktörlerin yararına olup olmadığı incelenecektir. Bunun yanı sıra Türkiye'nin Afrika kıtasına olan açılımı detaylı bir şekilde ele alınıp Türkiye'nin yapmış açılımın uluslararası alanda nasıl karşılandığı tartışılacaktır. Çalışmanın temel hedefi; ilişkilere etki eden faktörler nelerdir, lider algılarının etkileri ilişkilere nasıl yansımıştır, ülkelerin Afrika Kıtası'nda yaşanan teröre bakış açısı nasıldır, ilişkilerin hammadde ve enerji boyutu nasıldır, karşılıklı faydanın temel dinamiklerini oluşturan etkenler nelerdir ve gelecekte ilişkilerin yönü nasıl seyredebilir sorularına cevap aramaktır. Çalışma boyunca, karşılıklı zirveler, diplomatik girişimler ve üst düzey siyasi temaslar temel argümanlar olarak kabul edilecek, tarihsel olgu ve olaylar eşliğinde resmi kanallardan elde edilen veriler analiz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Yükselen Afrika, Karşılıklı Fayda, Yumuşak Güç, İkili İlişkiler



İngilizce Terminoloji Ediniminde Çevresel Faktörlerin Etkisi ve Bazı Sorunlar

İsmail Hakkı Paşlı*

*¹Kocaeli Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksek Okulu, Yabancı Diller, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ihpasli@hotmail.com

Özet

Günümüzde tüm alanlarda etkin bir konumda olan İngilizce diline yönelik çalışmalarda öğrencilerimizin kullanabileceği yöntem ve araçlar çeşitlilik göstermektedir. Bunlar içinde geleneksel olarak bilindik yöntemler olan “okuma” faaliyetlerinin yanı sıra, video, dizi film gibi teknolojik imkânlardan faydalanmak ilk akla gelen pratik yöntemler olarak göze çarpmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de yaşam alanları İngilizce yazı ve görsellerle kuşatılmış durumdadır. Günlük yaşam koşulları içinde İngilizce öğrencilerini tamamen kuşatmış olan bu çevresel görsellerin de dikkate alınması ve bunların da öğrenim faaliyeti içinde aktif hale getirilmesi büyük bir avantaj sağlayacaktır. Sözünü ettiğimiz bu yazı ve görseller yaşamın hemen merkezinde olmasına rağmen, klasik İngilizce öğrenimi ve öğretiminde göz ardı edilmekte ve bu avantaj olumlu yönde kullanılamamaktadır. Diğer taraftan, genel görüşün tersine olarak, ilgili yazı ve görseller bazen yanlışlıklar içerebilmekte ve İngilizce öğreniminde düzeltilmesi imkânsız olan hatalı bilgi edinimine sebep olabilmektedir. Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılan ve İngilizce temelli yazı ve görsellere değinilmekte, diğer taraftan bunların kullanımındaki uygulama hatalarından kaynaklanan bazı sorunlar üzerinde eleştirel bir yaklaşımla görüş paylaşımı yapılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İngilizce, İngilizce Öğrenimi, Çevresel Faktörler, Yazı Ve Görseller



MYO Öğrencilerinin Matematiksel Tahmin ve Değerlendirme Becerilerinin İncelenmesi

Barış DEMİR¹, Hülya SERT ÇELİK²

¹ Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ö. İ. Uzunyol MYO, Kocaeli, Türkiye

² Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Doktora Öğrencisi, Bursa, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: baris.demir@kocaeli.edu.tr

Özet

Öğrencilerin sınav başarısı ile ilgili tahmin ve değerlendirme ile gerçek performansı arasındaki fark olabilir. Bu çalışmada Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematiksel tahmin ve değerlendirme becerileri ile matematik sınav başarısı açısından değerlendirmek amaçlanmaktadır. Araştırma nicel yöntemle dayalı ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini Kocaeli Üniversitesine bağlı bir meslek yüksekokulunda öğrenim gören ve matematik dersine kayıtlı olan toplam 86 öğrenci oluşturmaktadır. Matematik sınav başarısı ile tahmin ve değerlendirme becerisi arasındaki ilişkiyi araştırmak amacıyla Özsoy(2016) tarafından hazırlanan ölçekten ve araştırmacının hazırladığı sınav sorularından yararlanılmış, bulgular nicel analiz yöntemleri kullanılarak incelenmiştir. Araştırma sonucunda, anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tahmin, değerlendirme matematik sınav başarısı



Özel Yetenekli Çocuklarda Androjen Reseptör CAG Tekrar Polimorfizminin Araştırılması

Merve KIZILBAY^{1*}, Fikriye POLAT², O. Nejat AKFIRAT³, Canan BAYDEMİR⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik ve Tıp Bilişimi, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mervekizilbay@gmail.com

Özet

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalarda insan zekası ile ilgili merak edilen birçok konuya yanıt aranmaya çalışılmıştır. İnsanlarda zeka seviyeleri farklı olmasına rağmen zekanın kaynağı tam olarak bilinmemektedir. Bilim insanlarının çalışmaları ve yetilerine baktığımızda zekanın kimi zaman hayretler uyandıran bir kapasitenin ürünü olduğu söylenebilir. Bu kapasite çeşitli testler ile ölçülmeye çalışılmakta ve belli düzeyin üzerindeki kişiler özel yetenekli olarak tanılanmaktadır. “Özel yetenekli olarak tanımlanan zeka seviyesi belli bir düzeyin üzerinde olan kişilerin zeka seviyesinde genler etkili midir?” sorusundan yola çıkılarak çalışmaya başlandı. Çalışmanın örneklemini Kocaeli’nde bulunan özel yetenekli öğrencilerin eğitim gördüğü kurumlardan (n=68) ve devlet okullarında okuyan (n=76) 5. Sınıf düzeyinde ki öğrenciler oluşturdu. Öğrencilerden tükürük örnekleri alınarak laboratuvar ortamında DNA izolasyonları yapıldı. Ardından Androjen Reseptör (AR) geni CAG tekrar polimorfizmi için Polimeraz Zincir Reaksiyonu ve DNA dizi analizi yapıldı. CAG tekrar sayılarına ilişkin verilere, SPSS 20 paket programı kullanılarak Man-Whitney U Testi uygulandı. Özel yetenekli öğrencilerle kontrol grubu arasında AR geni CAG tekrar polimorfizmi arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmadı. Ülkemizde özel yetenekli çocuklar için AR geni dışında NRG1, SHBG, ESR gibi genlerin de incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Özel Yetenekli Çocuklar, Androjen Reseptör CAG Tekrar Polimorfizmi, DNA, Zeka



Türkiye’de APOS Teorisi Üzerine Matematik Eğitimi Araştırmaları

M.Emin ÖZDEMİR¹, Barış DEMİR²

¹Uludağ Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm, Bursa, Türkiye

²Kocaeli Üniversite, Hereke Ö. İ. Uzunyol MYO, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: baris.demir@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı araştırmacılar tarafından 2009-2018 yılları matematik eğitimi alanında APOS teorisi kullanılarak yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesidir. Doküman analizine dayalı nitel bir çalışma olan bu araştırmanın verilerini YÖK Ulusal Tez Veri Tabanında yer alan 4 yüksek lisans ve 2 doktora tezi oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında bu tezlerin tamamına ulaşılmıştır. Tezler yayımlandığı yıl, yöntemi, veri toplama araçları, örneklem özellikleri, veri analiz teknikleri açısından değerlendirilmiştir. Tezler betimsel yaklaşım çerçevesinde doküman incelemesi yapılarak incelenmiş ve her bir tez içerik analizine tabi tutulmuştur. Veri tabanından alınan veriler SPSS 16.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçlar grafik, frekans ve yüzde tablosu olarak betimsel biçimde sunulmuştur. Araştırma sonuçlarına göre APOS teorisinin son yıllarda popüler olduğu, en çok 2016 - 2018 yıllarında üretildiği görülmektedir. Tezlerin çoğunluğunun nitel çalışmalar olduğu, verilerin tamamının öğrencilerden elde edildiği ve genellikle içerik analizi yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, APOS teorisi, İçerik analizi



Çağdaş Fransız Felsefesinin Disiplinlerarası Tavrına Tipik Bir Örnek: Deleuze'ün İçkinlik Felsefesi

İbrahim Okan Akkın^{1*}

^{1*}Ardahan Üniversitesi, İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Felsefe, Ardahan, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: okanakkin@gmail.com

Özet

"Çağdaş Fransız felsefesi" terimiyle Sokrates öncesi entelektüel dünyaya damgasını vuran kozmolojik geleneğe yüz çeviren Platon'u ve Platonculuğu eleştirme misyonunu Nietzsche'den devralıp günümüze kadar sürdüren bir ekolü kastediyoruz. Bu bakımdan çağdaş Fransız filozofları felsefenin adının pozitif bilimlerle birlikte anıldığı ilkçağ düşüncesinin disiplinlerarası tutumunu günümüzde başarıyla sürdüren düşünürlerdir denilebilir. Bu filozoflar bilimsel gelişmeleri yakından takip ederek bilimin terminolojisini felsefenin dolayımına sokarlar. Çağdaş Fransız felsefesi okulunun en büyük düşünürlerinden biri olan Gilles Deleuze'ün "içkinlik felsefesi" pozitif bilimlerle metafiziği titreştirme cesaretiyle 'geleceğin felsefesi' olma iddiası taşır ve Fransız geleneğinin interdisipliner tavrına tipik bir örnek teşkil eder. Söz konusu savları temellendirebilmek adına öncelikle Nietzsche'nin fizyolojik dünya görüşüne ve Platoncu idealizm eleştirisine değinilecektir. Ardından Deleuze'ün "içkinlik" kavramı pozitif bilimlerle dansı esnasında resmedilmeye çalışılacaktır. Son kertede bayrağı Nietzsche'den devralan Deleuze'ün disiplinlerarası yaklaşımının neden geleceğin felsefesi olarak görüldüğü felsefenin temel tartışması olan idealizm/materyalizm sorunsalı bağlamında aktarılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Deleuze, içkinlik, kozmoloji, idealizm, materyalizm



Metafiziği Bükme: Öznenin Topolojisi

Erman Kaçar¹

*¹Ardahan Üniversitesi, Ardahan İnsani Bilimler ve Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Ardahan, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ermankacar@ardahan.edu.tr

Özet

Platon'dan bu yana anlamın ve bu anlamın temsili olarak görülen 'öznenin' hakiki varlığı, felsefenin en önemli kabulü sayıldı. Çünkü varlığın arkasında ona neden olan bir eyleyici gücün var olduğu fikri yalnızca ontolojinin değil aynı zamanda siyasetin, etiğin ve bütün bilgi kuramlarının mihenk taşı olarak görev yaptı. Fakat çağdaş Fransız felsefesi, modern fiziğin Newtoncu fiziğin karşısında yaptığı şeyi yaptı: klasik Batı metafiziğinin bütün kör noktalarına ve paradokslarına yeni birer anlam atayarak kendi başına özgün bir düşünce sistemi meydana getirdi. Bu sistemin kendisi, klasik anlayışın aksine paradokslar ve çelişkili bulgulardan beslenmekteydi. Bu düşüncede metafizik adeta Öklid geometrisinin dışına taşacak biçimde bükülerek ortaya tıpkı bir Möbiüs şeridi gibi paradoksal ama kendi sistematiği açısından oldukça güçlü bir topoloji çıkardı. Fransız post yapısalcılığının en güçlü aktörlerinden Lacan bu topoloji yoluyla bize 'kendini yokluğun kıyısına demirlemiş' bir özne fikrini hediye etti. Bu hediyeğin üzerinde kabaca şöyle yazıyordu: Özne tümüyle 'inşa olmuş' topolojik bir yapıdır ve o yalnızca bu bakımdan bile bir skandaldır. Özne denen yapıntının paradoksal prensibi olarak bu topoloji ise bize varlık/yokluk, iç/dış, bir/çok gibi kavramların bir anti-diyalektik içerisinde nasıl tutarlı biçimde açıklanabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada göstermek istediğimiz Lacanyen özne kuramının klasik Batı metafiziğine rağmen geliştirdiği temel fikirlerin önemidir.

Anahtar Kelimeler: Özne, Metafizik, Lacan, Topoloji



Sulu Ortamdaki H⁺ İyonlarını Çıplak Gözle Tayin Etmek İçin Yeni Bir Çift-Kanal Duyarlı Kolorimetrik Ve Floresan Sensör

Mecit ÖZDEMİR¹

^{*1}Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme, Kilis, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mecitozdemir@kilis.edu.tr

Özet

Sulu çözeltilerde pH değişimlerini seçici tayin etmek için yeni bir kromojenik ve florojenik sensör RP1, rhodamine 6G-etilendiamin ile 2-asetilpiridin'den tasarlanıp sentezlenmiştir. Daha sonra, bileşik RP1'in yapısal karakterizasyonu, FT-IR, 1-H NMR, 13-C NMR ve Tandem MS spektroskopileri kullanılarak başarılmıştır. Prop RP1, renksizken pembeye şiddetli renk geçişi eşliğinde, halkanın kapalı spiro-yapı'dan (floresan özelliğın olmadığı) spiro-yapı açık (yüksek derecede floresan olduğu) hale proton tarafından indüklenmiş yapısal değişikliğe neden olan asidik ortama yüksek seçicilik ve duyarlılık göstermiştir. Ancak, ilginç olarak, bazı önemli metal iyonlarının, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cr³⁺, Fe³⁺, Hg²⁺, Cu²⁺, Pb²⁺, Zn²⁺, Sr²⁺, Fe²⁺, Co²⁺, Ni²⁺, Cd²⁺, Al³⁺, Mn²⁺, Ag⁺, kemosensör RP1'in tampon (EtOH-H₂O, 2:1, v/v, HEPES, pH 7.2) içerisindeki çözeltisine eklenmesi, 400 nm'nin yukarısında absorpsiyon ve emisyon spektrumlarını etkilememiştir. Daha önemlisi, düşük pH (pH<7.0) değerlerinde, reseptör RP1, sırasıyla 531 ve 570 nm'de en büyük yoğunluğa ulaşan yayvan absorpsiyon ve emisyon bantları göstermiştir. UV lambası kullanılarak çözelti ortamındaki sensör RP1, 365 nm'de ekzitasyon yapıldığında, pembeden sarıya olmak üzere keskin bir renk değişimi çıplak gözle görülebilmekteydi. Özetle bu çalışmada, yenice sentezlenen tersinir floresan sensör RP1'in yapılan deneysel çalışmalar sonucunda sulu çevrelerde pH tayinleri için son derece etkili "Off-On" sinyal değiştirici olarak kullanılabilceğı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kolorimetrik, Floresan, Sensör, Seçici, Tespit, H⁺



Rhodamin/Floresein Temelli Kolorimetrik Ve Floresan Sensörler İle Ağır Ve Geçiş Metal İyonları Arasındaki Kimyasal Algılama Mekanizmasının İncelenmesi

Mecit ÖZDEMİR¹

^{*1}Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme, Kilis, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mecitozdemir@kilis.edu.tr

Özet

Son yıllarda, moleküler yapay kemosensörler, biyolojik ve çevresel numunelerde ağır ve geçiş metal iyonlarının (HTMs) tayin edilmesi için kullanışlı araçlar olarak tasarlandı ve sentezlendi. Atık sulardaki ağır metal kirliliği, çevre ve dolayısıyla insan sağlığı üzerinde olumsuz sonuçlara yol açar. Ağır ve geçiş metallerin çoğunda olduğu gibi, redoks-aktif bir besin olarak, insan vücudunda bakır ile kirlenmiş sudan aşırı birikmiş bakır, Alzheimer, Parkinson, Menkes, Prion, Huntington ve Wilson hastalıkları gibi çeşitli genetik hastalıklara yol açar. Ayrıca, inorganik cıva beyin, kalp, böbrek, mide ve bağırsak üzerinde yıkıcı bir etki gösterebilir. Günümüzde, kolorimetrik ve floresan proplar arasından, floresein ve rhodamin türevi floroforlar, alternatif analitik yaklaşımlar olarak, analitik kimya, biyokimya ve çevre bilimi alanlarında önemli bir araştırma ilgisi haline gelmiştir. Örneğin, Özdemir, sulu ortamdaki Cu²⁺ iyonlarını seçici olarak tayin etmek için floresein temelli bir kolorimetrik sensörü geliştirmiş ve uygulamıştır. Zhou ve diğerleri, sulu çözeltilerdeki Cu²⁺ iyonlarını tayin etmek için yeni bir rhodamin-piren türevini rasyonel ve “Off-On” sensör olarak rapor etmişlerdir. Childress ve diğerleri, sulu çözelti içinde Hg²⁺ iyonları için boya katkılı polimer nanoparçacıklarını hassas bir kemodosimetre olarak çalışan sensörü göstermiştir. Özdemir, gerçek numunelerdeki Hg²⁺ iyonlarını tayin etmek için rhodamin temelli, hızlı cevap veren, kolorimetrik ve floresan kemosensörü açıklamıştır. Bildiğimiz kadarıyla, ortamda metal iyonları yokken, ksantin/benzer türevlere dayalı kemosensörler genellikle renksiz ve floresan emisyonu yapmazlar. Fakat metal iyonları ile muamele edildiğinde, metal iyonlarının koordinasyonu sonucu spiro-halkanın açılmış hali sadece güçlü bir absorpsiyon yapmakla kalmaz floresan emisyonunda da değişikliğe öncülük eder. Burada, biz, gerçek nülülerdeki bazı seçilmiş ağır ve geçiş metal iyonlarına karşı ksantin türevine dayalı kemosensörlerin kimyasal algılama mekanizmasını tartışmak ve daha iyi anlamamızı sağlamak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sensör, Mekanizma, Rhodamin, Metal İyonları, Kolorimetrik, Floresan.



Bazı İnorganik Yarıiletken Malzemelerin Yapısal, Elektriksel ve Optik Özelliklerinin Araştırılması

Duygu Takanoğlu Bulut¹, Tufan Topal²

^{1,2}Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik, Denizli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dbulut@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, elektrik ve elektronik endüstrisinde önemli bir yere sahip olan transistörlerin geliştirilmesinde sıklıkla kullanılan inorganik yarı iletken malzemelerin optik ve elektriksel özellikleri incelenmiştir. Bu çalışmada çıkış maddesi olarak 4'-kloroasetofenon kullanıldı. 4'-kloroasetofenon'un sodyum etoksitli ortamda n-bütilnitrit ile nitrozolanarak İzonitroso-p-Kloroasetofenon elde edildi. İzonitroso-p-Kloroasetofenon'un 3,4 diaminobenzophenone ile reaksiyonundan yeni ligant sentezlenmiştir. Schiff bazlı bu liganta Cu(II) metal tuzu ilavesiyle mononükleer ve homotrinükleer kompleksleri elde edilmiştir. Üretilen inorganik yarıiletken malzemelerin yapısal özellikleri, yüzey morfolojisi ve kimyasal içeriği SEM ve EDS ölçümleri ile belirlenmiştir. Numunelerin iletim mekanizmaları ve tuzak seviyeleri 300-420 K sıcaklık aralığında elektriksel iletkenlik ölçümleri yardımı ile analiz edilmiştir. Üretilen kimyasal malzemelerin yasak enerji aralıkları ise oda sıcaklığında 190-1100 nm dalga boyları arasında incelenerek optik özellikleri belirlenmiştir. Bu çalışma, Pamukkale Üniversitesi BAP birimi tarafından, 2018KRM002-279 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İnorganik Yarıiletken, Yapısal Karakterizasyon, Elektriksel Karakterizasyon, Optik Karakterizasyon.



Yeni Nesil Oksimlerin Sentezi ve Karakterizasyonu

Tufan TOPAL^{1*}

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya, Denizli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: tufantopal@hotmail.com

Özet

Koordinasyon kimyası, metal iyonlarının, ligant denilen elektron çifti verici moleküllerle oluşturduğu komplekslerin özelliklerini inceleyen bilim dalıdır. Aldehit ve ketonların uygun reaksiyon şartlarında primer aminlerle reaksiyonu sonucu meydana gelen bileşiklere Schiff bazları denir. Bir Schiff bazı türevi olan oksimlerin sentezi ve karakterizasyonu son zamanlar da geniş araştırma konusu olup, çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir. Yeni nesil oksimler dezenfektan, tarım alanında, tıpta biyolojik tepkimelerin oluşum mekanizmasının açıklanmasında, antibiyotik ve antioksidan olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada çıkış maddesi olarak kullanılan isonitroso-p-bromoasetofenon'un 3,4-diaminobenzophenone ile reaksiyonlarından yeni nesil oksim sentezlenmiştir. Schiff bazlı ligantlara Cu(II) ve Ni(II) metal tuzlarının ilavesiyle yeni homo ve heterodinükleer bakır(II) kompleksi elde edilmiştir. Sentezlenen ligant ve komplekslerin yapıları elementel analiz, manyetik susceptibilite, molar iletkenlik ¹H ve ¹³C-NMR, FT-IR, LC-MS, TG-DTG çalışmalarıyla aydınlatılmıştır. Bu çalışma (2018KKP301) nolu proje kapsamında Pamukkale Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bakır Kompleksleri, Homo- Heterodinükleer, Schiff Bazı



Separation of Chromium (VI) By Polymeric Supported Liquid Membrane From Waste Water

Ahmet Kaya^{1*}, Canan Ona²

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat, Kimya, Denizli, Türkiye

² Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat, Kimya, Denizli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ahmetk@pau.edu.tr

Özet

In this study, the separation of Cr (VI) metal cation was achieved by using polymeric supported liquid membrane (PSLM) technique, which is an effective separation method. PSLM provides a good separation for the removal of Cr (VI). The Celgard 2500 was used as a polymeric membrane support material and Calix[4]arene was used as a carrier. Calix[4]arene had a great selectivity to separation of Cr (VI) metal cation. The method is economic and easy to use in real samples. The transport properties of the Cr (VI) had been investigated, and the separation of Chromium (VI) has been effectively carried out from waste water.

Anahtar Kelimeler: Polymeric Supported Liquid Membrane, Waste Water, Chromium (VI)



İşletmedeki İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönünden Yüksek Riskli Departmanların Bulanık TOPSIS Yöntemiyle Belirlenmesi

Esra İncel^{1*}, Taner Erdoğan²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: incelesra@gmail.com

Özet

Çok kriterli karar verme yöntemleri, çok sayıda kalitatif ve kantitatif kriterleri değerlendirerek karar verme sürecinde en iyi alternatifin seçilmesine ya da bu alternatiflerin sıralanmasına imkân veren araçlardır. Bu çalışmada incelenen işletmede iş sağlığı ve güvenliği açısından iyileştirme yapılması gereken bölümü belirlemek için bulanık çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan bulanık TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) kullanılmıştır. Chen (2000) tarafından geliştirilen bulanık TOPSIS yönteminde, karar kriterleri ve alternatifler, dilsel değişkenler kullanılarak değerlendirilmektedir. Dilsel ifadeler; bulanık yamuk dilsel ifadeler veya bulanık üçgen dilsel ifadeler olabilir. Bu çalışmada bulanık yamuk dilsel ifadeler kullanılmıştır. İncelenen işletme için mekanik işlem, montaj hattı, boya hattı, laboratuvar ve sevkiyat olmak üzere beş departman belirlenmiştir. Belirlenen kriterler doğrultusunda iş sağlığı ve güvenliği açısından iyileştirmeye en çok ihtiyacı olan bölüm belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Bulanık TOPSIS, İş Sağlığı ve Güvenliği

Yenilenebilir Enerji Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmalarda Fayda-Maliyet Analizi Üzerine Bir Araştırma

İsmail Karakulle^{1*}, Salih Tutar², Ömer Kardemir³

¹Kastamonu Üniversitesi, DEVREKANİ MYO, BÜRO YÖNETİMİ VE YÖNETİCİ ASİSTANLIĞI,
Kastamonu, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, İŞLETME ENSTİTÜSÜ, Muhasebe/Finans Bilim Dalı, Sakarya, Türkiye

³Sakarya Üniversitesi, YÖNETİM ORG, YÖNETİM, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: omermir_@hotmail.com

Özet

Dünyada fosil yakıtların hızla tükenmesi ve bu yakıt türünün hava kirliliği gibi çevresel sorunlara neden olması, fosil yakıt rezervlerine sahip ülkelere olan bağımlılık diğer ülkeleri yeni arayışlara itmektedir. Diğer taraftan fosil yakıtların fiyatlarında yaşanan ani yükselmeler, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan yatırımların artmasına ve bu konuda yeni arayışlara neden olmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında su enerjisi, rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, güneş enerjisi gibi doğal kaynaklar sayılabilir. Özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi diğer yenilenebilir enerji kaynakları ve fosil yakıtlara nazaran ulaşılabilirliği açısından daha avantajlı bir enerji kaynağı olması nedeniyle bu alanda yapılan yatırımlar dünyada hızla artmaktadır. Türkiye’de son yıllarda artan enerji ihtiyacını karşılamak için güneş enerjisi ile elektrik üretimine ağırlık verilmeye başlanmıştır. Bu amaçla yenilenebilir enerji kaynakları ile ilgili olarak yatırım yapanlara çeşitli kamu destekleri verilmektedir. Bu çalışmanın amacı, güneş enerjisinden elektrik üreten yatırımcıların yatırımlarının karlılık analizini yapmaktır. Bu sayede konunun ekosisteme olan faydalarının yanı sıra, işletmelere enerji tüketimi konusunda yeni bir bakış açısı ve vizyon kazandırılmaya çalışılmak arzu edilmektedir. Bu amaçla Konya İlinde faaliyet gösteren güneş enerjisinden elektrik üretimi yapan bir işletme incelenerek fayda - maliyet analizi yapılacaktır. Araştırmanın güçlü ve zayıf yönleri, sınırlılıkları ve katkıları ilgili literatür kapsamında tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Güneş Enerjisi, Fayda Maliyet Analizi



Potansiyel Nitrik Oksit Donörü Olarak Bazı Furoksanların Sentezi ve NO Salıverme Özelliklerinin İncelenmesi

İhsan Türker^{1*}, Fatih Sevgi^{2*}

¹Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tıbbi Laboratuvar, Konya, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler, Konya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: fasevgi@gmail.com

Özet

Biyolojik sistemlerin vazgeçilmez moleküllerinden olan nitrik oksit'in (NO) vücutta önemli görevleri vardır. Radikalik yapıdaki bu gaz molekülü başta endotel hücre-damar düz kasları arasında vazodilatör etkili sinyal molekülü olmak üzere, düzenleyici, koruyucu ve sitotoksik etkilere sahiptir. Nitrik oksit ve biyolojik özellikleri üzerine 1980'li yıllardan günümüze kadar artarak devam eden çalışmalar bu mucizevi molekülün farklı bilinmeyen yönlerini ortaya koymaktadır. Fakat in-vivo şartlarda nitrik oksitin yarı ömrü çok kısa olduğundan ve dolaşımına taşınmadığından Biyokimyasal süreçlerdeki etki mekanizmalarının aydınlatılmasında zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu sorunu aşmak için düşük hızlarda NO salınımı yaparak daha uzun süre etkili olabilen, dolaşımına taşınabilen, oral yada intravenöz verilebilen çeşitli NO donörü bileşikler sentezlenmiştir. Bu amaçla sentezlenen organik bileşiklerden önemli bir grubu da furoksanlar olarak bilinen 1,2,5-oksadiazol-n-oksitlerdir. Furoksanlar fizyolojik ortamlarda nitrik oksit salıverme özelliği gösterebilen ilginç özellikli heterosiklik bileşiklerdir. Bu çalışmada mikrodalga sentez tekniğiyle elde edilen bazı aromatik ve alifatik dioksimlerin bazik ortamda NaOCl ile oksidasyonu ile furoksan türevleri sentezlenmiştir. Sentezlenen furoksanlar; ¹H-NMR, ¹³C-NMR, FT-IR ve elementel analiz çalışmalarıyla karakterize edilmiştir. In-vitro Nitrik oksit donör aktiviteleri ise Griess reaktifi kullanılarak % Nitrit miktarına göre spektroskopik olarak tespit edilmiştir. Bileşikler tiyol kafaktörü olarak L-sistein bulunan fizyolojik ortamda düşük NO salınımı göstermektedir. L-Sistein içermeyen ortamlarda ise NO salınımı olmamaktadır. Bileşikler fizyolojik ortamlarda düşük nitrik oksit salınımıyla potansiyel NO donörü olarak kullanılma özelliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nitrik Oksit, Dioksim, Furoksan , Mikrodalga Sentez, NO donörü



Mikro İşlemci Tabanlı Öğrenci Takip Otomasyonu Tasarlanması

Mehmet Bilen^{1*}, Sami Ulukuş², İlhan Uysal³

¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çavdır Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Burdur, Türkiye

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çavdır Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Burdur, Türkiye

³Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Çavdır Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Burdur, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mbilen@mehmetakif.edu.tr

Özet

Veri yönetimi günümüzde önemli çalışma alanlarından biridir. Günlük rutin olarak takip edilmesi gereken veri miktarı ve karmaşıklığındaki artış geleneksel yöntemlerle bu verinin kontrolünün ve analizinin yapılmasını zorlaştırmaktadır. Mikro işlemciler bu zorlukların üstesinden gelmek için günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada Çavdır Meslek Yüksekokulu öğrencilerinin okula giriş bilgilerinin kontrolü ve takibi için açık kaynak kodlu bir mikro işlemci olan arduino kullanılarak aynı zamanda sunucu etkileşimine sahip bir tasarım yapılmıştır. Öğrencilerin öğrenci kimlik kartlarını sisteme okutarak etkileşime geçtikleri yapının kullanılabilmesi için C# programlama dili ile kullanımı kolay ve etkili bir ara yüz geliştirilmiştir. Ara yüz kullanılarak öğrencilerin okula giriş bilgileri, öğrenci, tarih veya bölüm bilgisi ile sorgulanabilir bir yapıda tasarlanmıştır. Böylelikle veri miktarı fazla ve takibi zor olan öğrenci okula giriş bilgilerinin kolaylıkla yönetimi sağlanmıştır. Sonuç olarak teknolojinin eğitim ortamlarına entegrasyonunun eğitim öğretimi kolaylaştırıcı faaliyetlere katkı sağladığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arduino, C#, öğrenci takip otomasyonu, veri yönetimi



Osmanlı Devleti'nde Barut Teknolojisi ve Baruthanelerin Değişimi

Emine Asuhan Aksakal^{1*}

^{1*}Gebze Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Strateji Bilimi, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: emineasuhanaksakal@gmail.com

Özet

XVII. yüzyılda Osmanlı Devleti'nin payitahtında bulunan bir İngiliz tutsağına göre; “Yeniçerilerin Hristiyanlardan aldıkları veya onlara İngiltere'den getirilenler hariç tek habbe iyi barutu yoktu.” Fakat basılı elçilik raporları, vakayinameler, kale mühimmat defterleri, arşivde bulunan bazı Osmanlı belgeleri ile tevarihlerine bakıldığında Osmanlı Devleti'nin XV. yüzyıldan itibaren kullanmaya başladığı ateşli silahlarla beraber değirmen şeklindeki küçük imalathaneler de barut üretimine başlamıştır. Devamındaki yüzyılda Osmanlı Devleti; imparatorluk toprakları üzerinde barutun temel hammaddelerinden olan güherçilenin çıkarıldığı merkezlere veyahut stratejik bölgelere ve ordu ile donanmanın bulunduğu payitahta birçok baruthane kurmuştur. Osmanlı barutunun kalitesi hakkında o dönemin tarihçileri de dâhil olmak üzere fazlaca tartışma mevcuttur. Hâlbuki o dönemde barutun depolama ve nakliyat güçlükleri barutun kalite ve de saflığını son derece etkilemektedir. Dolayısıyla Osmanlı ve hasımları Avrupalılar tutarlı kalite ve standartta barut kullanamamışlardır. Osmanlı Devleti, barut üretimindeki ciddiyetini seferlerinde kâfi miktarda barut temini konusunda da uygulamıştır. Bu sebeple barutun hammaddelerinin ticaretini dahi yasaklamış ve köylerinden hammadde çıkan köylülerden bazen vergi yerine hammadde bile almıştır. Bu uygulama özellikle barutun en önemli hammaddelerinden olan güherçile için uygulanmıştır. Barut için önemli olan güherçilenin imparatorluk toprakları üzerinde nerelerde çıkarıldığı dolayısıyla baruthanelerin kurulduğu yerler tarafımızca haritalandırılmış ve barut teknolojisine etkisine dair bulgular elde edilmiştir. Barut imalatının geçirdiği hızlı değişimi; Evliya Çelebinin baruthaneler hakkındaki notlarından, barut depolamada yardımcı hizmette bulunan kalelerin mühimmat defterlerinden, barut ve baruthaneler konusundaki muhtelif çalışmalardan ve hammadde temini konusundaki çeşitli belgelerden takip ederek baruthanelerin Dumansız Barut Fabrikası'na dönüştüğünü görüyoruz. Bu dönüşümle beraber hatta daha da öncesinde Osmanlı askeri teknolojisinin zayıflaması yerli harp sanayisini de zayıflatmış ve imparatorluğun ihtiyaçlarını karşılayamaz hale gelmiştir. Elbette buna paralel olarak Osmanlı barut teknolojisi ve baruthanelerde de değişiklikler meydana gelmiştir.

Anahtar Kelimeler: Barut, Baruthane, Güherçile, Osmanlı Barutu



Doğuştan Kulak Yoksunluğu Hastalıklarına Alternatif Yeni Nesil Biyomimetik Malzeme Üretimi

Erdi Buluş¹, Yeşim Müge Şahin², Leyla Türker Şener³, Işıl Albeniz⁴

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi, Kocaeli, Türkiye

İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

İstanbul Üniversitesi, Fakültesi, Tıp Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: erdi_bulus@hotmail.com

Özet

Amaca Yönelik, Yenilikçi Biyomalzemelerin Tasarımı, Formülasyonlarının Geliştirilmesi Ve Üretim Süreçlerinin İyileştirilmesi Ülke Teknolojimiz Ve Ekonomimiz Açıklarından Önemlidir. Mikrotia Adı Verilen Doğuştan Kulak Yoksunluğu Hastalıkları Nadir Görülen Bir Vakadır. Kulaklar Normal Olarak Hamileliğin İlk 3 Ayında Gelişimini Tamamlayan Yapılardır. Oluşma Mekanizması İle İlgili Yapılan Araştırmalarda Elde Edilen Bilgiler Işığında Bu Durumun Kulak Bölgesinin Kan Dolaşımını Sağlayan Ana Damar Olan Stapedial Arter'in Yetersiz Kalması Nedeniyle Oluşturduğuna İnanılsa Bile, Bu Damarı Etkileyen Faktörler Henüz Netlik Kazanamamıştır. Biyomalzemeler İle Yaşam Kalitesinin Arttırılması Sağlanmaktadır. Geçmişten Günümüze Yapılan Çalışmalarda Yapay Kalp Ve Kalça Protezleri Gibi Birden Fazla Biyomalzeme Hayatımıza Girmiştir. Biyomalzemeler Nakledilen Doku İle Doğrudan Temas Halinde Olduklarından Biyolojik Olarak Doku İle Uyumlu Olmalıdır. Bu Amaçla Doğal Ve Sentetik Yapıda Birçok Biyomalzeme Günümüzde Üretilmektedir. Hidroksiapatit (HA) Ve Trikalsiyum Fosfat (TCP) En Sık Kullanılan Biyoseramik Yapılardır. Yapılan Bu Çalışmada Biyoseramik Tozları Yumurta Kabuklarından Kimyasal Çöktürme Yöntemi İle Elde Edilmiştir. Bilgisayarlı Tomografi (BT) Yardımıyla Kulak Baskının Üç Boyutlu Datası Oluşturulmuştur. BT İle Çıkarılan Kulak Baskısı Modeli, Reçine Bazlı Üç Boyutlu Yazıcı Yardımı İle Biyoyumlu Polimerden Elde Edilmiştir. Kulak Baskısı Yüzeyine Yumurta Kabuklarından Sentezlenen HA Biyoseramiği Serilmiş Ve Üzerine Hücre Ekilmiştir. Sentezlenen Biyoseramik Ve Üretilen Kulak Baskısının Morfolojik, Yapısal, Mekanik Ve Biyolojik Gibi Karakterizasyon Çalışmaları Gerçekleştirilmiştir. Hücre Ekimi Sonrası İnceleme Yapıldığında Polimer Kulak Modeli Üzerinde Yer Alan HA Biyoseramiklerinin Hücre Tutunma Özelliklerini Arttırdığı Tespit Edilmiştir. Bu Amaçla Mikrotia Gibi Başlıca Hastalıkların Tedavisinde Kullanılmaya Aday Biyomalzemeler Olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Biyoseramik, Kimyasal Çöktürme Yöntemi, Bilgisayarlı Tomografi, Kulak Baskısı Modeli Biyoyumlu Polimer, Reçine Bazlı 3 Boyutlu Yazıcı.



Biyoyumlu Ve Biyobozunur Doku Destek Malzemelerinin Biyoyazıcı İle Üretimi Ve Hücre Davranışlarının İncelenmesi

Erdi Buluş¹, Yeşim Müge Şahin², Leyla Türker Şener³, Hakan Darıcı⁴
Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi Ve Teknolojisi, Kocaeli, Türkiye
İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, -Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye
İstanbul Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, İstanbul, Türkiye
İstinye Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Histoloji Ve Embriyoloji, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: erdi_bulus@hotmail.com

Özet

Organ Yetmezliği Günümüzün, En Büyük Sorunlarından Birisidir. Birçok Hasta İçin Tek Tedavi, Hasar Gören Doku Ve Organları İçin Nakil Listesinde Kendilerine Uyan Doku Veya Organın Belirmesini Umutla Beklemektir. Gelişen Doku Mühendisliği Prosedürleri Ve Yapay Organ Teknolojileri, Klasik Organ Naklindeki Doku Reddi Ve Benzeri Sorunların Da Bir Yandan Çözümü Ulaşmasını Sağlamakta Çığır Açacak Niteliktedir. Bu Açıdan, 3 Boyutlu Yazıcılar, Sanal Olarak Tasarlanan Belgelerden 3 Boyutlu Katı Objeler Üretmeyi Sağlayan, Çok Hızlı Gelişen Bir Teknolojidir. Neredeyse Bilimin Her Alanında Kullanılan 3 Boyutlu Yazıcılar, 3 Boyutlu Biyoyazıcı Olarak Tıp Alanında Doku Ve Organ Üretimini Hedefleyen Çalışmalarda Öne Çıkmıştır. Biyoyazıcılar İle Basılan İlk Biyolojik Malzeme Kemik Dokusu İçin Üretilen Destekleyici Bir Yapıdır. Son Yıllarda Bu Teknolojinin Yaygınlaşması İle Birlikte Kıkırdak, Deri, Kalp Kapağı Ve Aort Damarı Gibi Canlı Dokular Üretilmiştir. Biyoyazıcı Teknolojisinin Organ Nakliyle İlgili Sıkıntılı Üstesinden Gelebilmek İçin Dokuları Ve Organları Yenilemede (Rejenerasyon) Çok Önemli İşlevler Yerine Getirebileceği Düşünülmektedir. Bu Teknoloji Özellikle Doku Mühendisliği Ve Yenileyici (Rejeneratif) Tıp Alanlarında Bir Hayli Önem Arz Etmektedir. Bu Çalışmada Biyoseramik Takviyeli Polikaprolakton (Pcl) Doku İskelelerinin Üretimi 3 Boyutlu Biyoyazıcı İle Yapılmıştır. Biyoseramik Tozları Kimyasal Çöktürme Yöntemi İle Donax Trunculus Deniz Kabuklarından Sentezlenmiştir. Sentezlenen Biyoseramik Takviyeli Pcl Polimer Doku İskelelerinin Üretimi 3 Boyutlu Biyoyazıcı İle Üretilmiştir. Üretilen Doku Malzemelerine Hücre Ekilerek Hücre Tutunma Davranışları İncelenmiştir. Sentezlenen Biyoseramik Ve Üretilen Doku İskelelerinin Yapısal (Xrd, Ftr), Termal (Tga, Dsc), Morfolojik (Fegsem), Mekanik (Çekme) Ve Biyolojik (Hücre Kültürü) Analiz/Test Edilerek Karakterizasyonları Sağlanmıştır. Elde Edilen Değerler Işığında Vücut İçerisine Yerleştirilebilecek Biyoyumlu Ve Biyobozunur İdeal Doku Destek Materyali Olarak Kullanılabilirliği Saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Deniz Kabukları, Kimyasal Çöktürme Yöntemi, Biyoseramik, Polikaprolakton, 3 Boyutlu Biyoyazıcı, Doku İskelesi.



Arazi Kullanımı/Arazi Örtüsünün Su Kaynaklarına Olan Etkilerinin Belirlenmesinin Önemi

Balca AĞAÇSAPAN^{1*}, Alper ÇABUK^{2*}

^{1*} Anadolu Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü-Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

^{2*} Anadolu Üniversitesi-Mimarlık ve Tasarım Fakültesi-Mimarlık / Restorasyon Anabilim Dalı, Eskişehir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: balcaagacsapan@gmail.com

Özet

Arazi kullanımı-arazi örtüsünün değişimine insan faaliyetleri ve iklim değişikliği neden olmaktadır. Arazi kullanımı – arazi örtüsündeki değişikliklerden etkilenen döngülerden biri hidrolojik dögüdür. Arazi kullanımı - arazi örtüsünün değişimi su miktarı ve su kalitesi değişimi, taşkın riski gibi hidrolojik tepkileri ortaya çıkarmaktadır. Hızlı nüfus artışı ile ortaya çıkan şehirleşmenin kontrolsüz gelişimi, gıda ihtiyacı, endüstriyel faaliyetler ile iklim değişikliğinin karşılıklı etkileşiminin sonucu hidrolojik tepkiler ortaya çıkarmaktadır. İnsan kaynaklı faaliyetler sebebiyle ortaya çıkan su kaynaklarındaki değişimlerin belirlenmesi, önlem alınması gerekmektedir. Bu çalışmada alan kullanımı-arazi örtüsünün su kaynaklarına etkilerinin neler olduğu, bu etkilerin yönetilmesinin önemi ve uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri kullanılarak arazi kullanımı-arazi örtüsü kaynaklı değişimlerin su kaynaklarına olan etkilerini tanımlama yöntemleri ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Arazi kullanımı-arazi örtüsü, Hidrolojik tepki, Coğrafi Bilgi Sistemleri

Üniversite Öğrencilerinin Gelecek Kaygısı ve Kariyer Planlanmasının İncelenmesi (Kocaeli Üniversitesi/Spor Bilimleri Fakültesi/Spor Yöneticiliği Bölümü Örneği)

Fatmanur ÖZTÜRK^{1*}, Muhammet Eyüp UZUNER², Kürşad SERTBAŞ³, Ömer Eralp KAVAZ⁴, Emirhan Selami YARDIM⁵, Mustafa Akın BERGANSA⁶

¹Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

⁵Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

⁶Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ozturkfatmanur92@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı Kocaeli Üniversitesi/Spor Bilimleri Fakültesi/Spor Yöneticiliği Bölümü öğrencilerinin gelecek kaygısı ve kariyer planlanmasının incelenmesidir. Yöntem: Bu çalışmada gözlem metodu kullanılmıştır. Araştırmaya Kocaeli Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği bölümünde eğitim ve öğretim hayatlarını sürdüren 54 kadın (27%) 146 erkek (73%) olmak üzere toplam 200 öğrenci gönüllü olarak katılmıştır. Choi ve arkadaşları (2011) tarafından geliştirilmiş, geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları ile Türkçe uyarlaması Özden ve Sertel Berk (2017) tarafından yapılmış olan Kariyer Stres Envanteri ile demografik bilgi formu (cinsiyet, yaş grubu ve sınıf) formu ile veriler elde edilmiştir. Kariyer Stres Ölçeği 20 sorudan ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Elde edilen veriler SPSS 25.0 paket programında analiz edilmiştir. Bulgular: Öğrencilerin Kariyer Stres Envanteri puanları orta düzey olarak bulunmuştur. Öğrencilerin en yüksek kariyer stresi kariyer belirsizliği-bilgi eksikliği alt boyutunda bulunurken bunu sırası ile iş bulma baskısı ve dışsal çatışma alt boyutları takip etmektedir. Cinsiyet, yaş grubu ve sınıf değişkenlerine göre Kariyer Stres Envanteri alt boyutlarında ve toplam puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p>.05$). Sonuç: Üniversite öğrencilerinin gelecek planlanmasında mesleki bilgilendirilme, deneyim ve sektörel fırsatlar konusunda daha fazla ve detaylı bilgilendirilmesinin gerektiği düşünülmektedir. Bu amaçla, üniversitelerde lisans programlarında üniversite öğrencilerine yararlı olabilecek uygulamalar veya içeriklerden oluşan profesyonel rehberlik hizmeti sunulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Stres, Kariyer stresi, Üniversite, Öğrenci



İzmir Çeşme-Urta -Karaburun Yarımadasının Rüzgar Türbinlerine Bağlı Vejetasyon Değişiminin Saptanması Ve Öneri Model Geliştirilmesi

Talha AKSOY^{1*}, Alper ÇABUK², Nurgül Hiçyılmaz³, Büşra Uzun⁴

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, -Fen Bilimleri Enstitüsü., Uzaktan Algılama ve CBS, Eskişehir, Türkiye

²Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Restorasyon, Eskişehir, Türkiye

³Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve CBS, Eskişehir, Türkiye

⁴Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve CBS, Eskişehir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: talhaaksoy@anadolu.edu.tr

Özet

Çalışma alanı olarak İzmir ili Karaburun yarımadası belirlenmiştir. İzmir'in batısında yer alan Karaburun kuzey güney doğrultusunda olup Türkiye'nin en büyük yarımadasıdır. 425 kilometre kare yüz ölçümüne sahip yarımada üzerinde 330'dan fazla rüzgar türbini bulunmaktadır. Mevcut rüzgar türbinleri arazi üzerinde rüzgar ile maksimum etkileşim halinde olabilecek şekilde konumlandırılmıştır. Fakat yakın çevresinde bulunan vejetasyon ile ilişkisi düşünülmemiştir. Literatüre bakıldığında rüzgar türbinlerinin çevresine çeşitli etkileri olduğu görülmektedir. Bu etkilerden vejetasyona olan etkilerinin belirlene bilmesi için 2006, 07, 08, 09, 10, 11, 13, 14, 15 ve 16 yıllarına ait Landsat 8 uydu görüntülerinden yararlanılacaktır. NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) yöntemi kullanılarak ortamdaki sağlıklı bitki potansiyeline bakılacaktır. Sonuç paftaları değişim analizi yöntemi ile ortaya koyulması ve türbin çevresindeki değişimin görülmesi amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Rüzgar türbini, Ndvi, Değişim analizi.



Yan Grubunda Steroid İçeren Sıvı Kristal Polimerlerin Sentezi ve Dielektrik Özelliklerinin İncelenmesi

Fırat KAYABAŞI*

*1Gebze Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: firatkayabasi@gtu.edu.tr

Özet

Organik alan etkili transistörler (OFET'ler), ekranlar, sensörler ve elektronik barkodlar gibi çok çeşitli elektronik uygulamalarda kullanılması nedeniyle son zamanlarda büyük bir ilgi görmektedir.1. Mezojen veya kolesterol moleküllerin sıralı dizilmesiyle oluşan sıvı kristal polimerler opto-elektronik, renk bilgi teknolojisi, biyoaktif materyaller ve biyoteknolojide uygulanması nedeniyle önem kazanmıştır.2 Bu çalışmada, kolesterol ve stiren (Poli (CholMMA-ko-S)) içeren metakrilat bazlı yan zincir sıvı kristal polimerler atom transfer radikal polimerizasyonu (ATRP) ile hazırlanmıştır (Şekil 1). Poli (CholMMA-ko-S) 'nin dielektrik karakterizasyonu, organik ince film transistörlerinin (OTFT'ler) yalıtkan olarak incelenmiştir. Sentezlenen polimerler Jel Geçirgenlik Kromatografisi (GPC) ve Nükleer Magnetik Rezonans Spektroskopisi (NMR) teknikleri ile doğrulandı. Termal özellikleri termogravimetrik analiz (TGA) ve diferansiyel tarama kalorimetri (DSC) teknikleriyle incelendi. Dielektrik malzemedeki poli(CholMMA-ko-S) konsantrasyonuna bağlı olarak dielektrik özelliklerinin arttığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik alan etkili transistör, Sıvı kristal polimer, Atom transfer radikal polimerizasyon, kolesterol molekülü, Dielektrik özellikleri



Endüstriyel Tasarım ve CBS İlişkisi, Örnekleme: Eskişehir İçin Bisiklet Kiralama Hizmeti

Serhat Sarı^{1*}, Alper Çabuk²

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Diğer-Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir, Türkiye

² Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Restorasyon, Eskişehir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serhatsari@live.com

Özet

Coğrafi bilgi sistemleri, birçok farklı disiplinle ortak paydada buluşabilen ve bu disiplinlerin işleyişine fayda sağlayan araçlar bütünüdür. Mühendislik, şehir ve bölge planlama, jeoloji, yer bilimleri, sosyal bilimler, peyzaj mimarlığı, mimarlık çalışmalarında CBS kullanımıyla karşılaşılmaktadır. Endüstriyel tasarım ise sanat, mühendislik, geometri, pazarlama gibi noktalara temas eden, seri üretim yöntemine dayalı bir üretim biçimidir. Uzun yıllar mimarların tekelinde olan endüstriyel tasarım günümüzde özerkliğini ilan etmiş olsa bile, hala mimariden ve mekandan ayrı düşünülemez durumdadır. CBS ile endüstriyel tasarım, ilk bakışta birbirinden çok uzak iki disiplin olarak gözükmemektedir. CBS'nin endüstriyel tasarım ile gireceği diyalog ve etkileşimin sonuçlarına dair merak, bu bildirinin başlıca iteneğidir. Bu merakın oluşmasına sebep ise halihazırda CBS'nin kullanıldığı mimarlık, peyzaj mimarlığı ve şehir ve bölge planlama çalışmalarıdır. Bu disiplinlerin tümü temelinde tasarlama eylemini içermektedir ve tasarım süreçlerinde CBS'ye ait araçların kullanılabilirdiği gözlenmiştir. Bu bildiri için endüstriyel ve CBS'den, amaca uygun öğeler seçilmiştir. Bisiklet ve kiralama istasyonları tasarımı, çalışmanın endüstri ürünleri tasarımı ayağını oluşturmaktadır. Kiralama istasyonları için doğru konum belirlenmesinin, bisiklet güzergahı seçiminin ve istasyonlar için optimum kapasitenin hesaplanmasının ise CBS ile sağlanması planlanmaktadır. Tasarım sonrası hizmet sürecindeki destek yine CBS araçlarıyla sağlanacaktır. Çalışma alanı olarak belirlenen Eskişehir ise, kent karakteri itibarıyla bisiklet kullanımına uygunluğu ile dikkat çekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bisiklet, CBS, Eskişehir, Endüstriyel tasarım



Doğal Atıklardan Biyomedikal Ve Doku Mühendisliği Uygulamalarına Yönelik Alternatif Biyokompozitlerin

Demet Sezgin Mansuroğlu^{*}, Erdi Buluş², Yeşim Müge Şahin³

^{*}Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya

²Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi

³İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik, Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği

Sorumlu yazar e-mail: demetsezgin@arel.edu.tr

Özet

Küresel olarak her yıl 91 milyon tondan fazla balık ve kabuklu deniz hayvanı yakalanmaktadır. Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), bu av miktarının yaklaşık % 50-60'ının insan tüketimi için kullanıldığını, geri kalanı ise atıldığını düşünmektedir. Aşırı tüketimi ve olumsuz çevresel etkileri azaltmaya katkıda bulunmak için ve yüksek katma değerli ürünlerin elde edilmesi amacıyla hidrokksiapatit (HA) kaynağı olarak kullanılması tavsiye edilmektedir. Biyoyumlu ve biyobozunur özelliklere sahip HA biyoseramiği biyomedikal ve doku mühendisliği uygulamalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmamızda çipura balığının (Sparus aurata L.) kemiklerinden izole edilen deniz kaynaklı hidrokksiapatit (DKHA) biyoseramik tozlarının biyoyumlu bir polimer olan polietilen oksit'e (PEO) takvilendirilmesi ile biyokompozitler elektroğirme yöntemi ile üretilmiştir. Farklı kompozisyon (%1, %5, %8) içeriğine sahip biyoseramik katkılarıyla elde edilen biyokompozitler farklı fiber yapılarına ve dizilimlerine sahip olduğu belirlenmiştir. İzole edilen biyoseramiklerin yapısal (XRD, FTIR) ve morfolojik (FEGSEM) karakterizasyonları gerçekleştirilirken, elektroğirme yöntemiyle elde edilen biyokompozitlerin yapısal (FTIR), termal (DSC), morfolojik (FEGSEM), mekanik (çekme) ve biyolojik (antimikrobiyal) analizleri yapılmıştır. İzole edilen biyoseramik ve üretilen biyokompozitler başlıca biyomedikal ve doku mühendisliği uygulamalarında kullanılmaya ideal malzeme özellikleri göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Balık Kemikleri Atıkları, Biyoseramik, Biyokompozit, Elektroğirme, Biyomedikal, Doku Mühendisliği.

"Ayşecik Yavru Melek" Filminin Feminist Bir Okuması

Derya Çetin*

* Bolu Abant İzzet Baysal, İletişim Fakültesi, Radyo Tv Sinema

Sorumlu yazar e-mail: dryctn@yahoo.com

Özet

Bu çalışmada yerli sinemanın altın çağı olarak adlandırılan Yeşilçam dönemine ait popüler bir filmin (Ayşecik Yavru Melek, Osman F. Seden, 1962) feminist film teorisi ile değerlendirilmesi yapılmaktadır. Feminist film kuramı, filmleri; “özne konumları”, “anlatı kapanışları”, “fetişleştirme” gibi kavramlar üzerinden değerlendirirken, popüler filmlerin katarsisinin erkek seyircinin hizmetinde olduğunu öne sürer. Ancak Michael Ryan ve Douglas Kellner’in belirttiği gibi muhafazakar kültürel ya da sinemasal metinler şaşmaz biçimde, metnin görünüşte başarılı ideolojisine gölge düşüren bir çatlak hattı içerirler (Ryan&Kellner, 1990: 112). İncelenen filmde Ryan ve Kellner’in ifadesine uygun şekilde filmin her ne kadar geleneksel kodlarla kurulsun da özne konumları sebebiyle bir çatlak hattı içerdiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Feminist Film Kuramı, Yeşilçam, Kadın.



Otomatik Kontrollü Trafo Bobini Sarma Makinası Yapımı Ve Proses Parametrelerinin Optimizasyonu

Ömer TUTUCU^{1*}

^{1*}Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Kahramanmaraş

Sorumlu yazar e-mail: omertutucu@gmail.com

Özet

Günümüzde elektronik devreler sağlık, bilişim, otomasyon, uzay, telekomünikasyon gibi birçok alanda kullanılır. Trafolar elektronik devrelerde gerilimin genliğini alçaltmakta ya da yükseltmekte kullanılır. Karkasın boyutu, şekli, kullanılan telin çapı ve sarım sayısı değişmediği için bu cihazlarla seri üretim yapılmaktadır. Seri üretim için ana üreticiler yüksek yatırım maliyetlerini karşılayabilirler. Ancak ihtiyaca göre üretim yapan küçük çaplı işletmelerde ise sistemin yatırım maliyeti yüksek olduğundan bu işlem manuel olarak yapılır. Yalıtım tabakası da dâhil olmak üzere, yerleştirilen elektrik iletkenlerinin miktarının, sağlanan sargı alanına oranı mekanik doluluk faktörü olarak adlandırılır. Bobin sarım işleminde kaliteyi belirleyen unsur doluluk faktörüdür. Teoride dairesel kesitli tellerin ulaşabileceği maksimum doluluk faktörü %90,7'dir. Kaba sargı olarak adlandırılan manuel sarımda doluluk faktörü %73 ile %80 arasındadır. Bu çalışmada yatırım maliyeti düşük, doluluk faktörü kaba sargıdan yüksek ve maksimum doluluk oranına yakın sarım yapabilen bir sistem yapılmıştır. Sistemde güç kaynağı, step motor, motor sürücüsü, kontrol kartı, enkoderli LCD ekran, gergi kontrol makaraları ve taşıyıcı konstrüksiyon ekipmanları bulunmaktadır. Karkas uzunluğu, sipir sayısı ve emayeli tel kalınlığı bilgisi LCD ekrandan sisteme girilir. Kontrol kartında gelen bu bilgilerle bobinin kaç katman ve kaç sipirden oluşacağını, her katmanda kaç sarım gerçekleşeceğini hesaplar. Kullanılacak olan tel gergi kontrol sisteminden geçer. Kontrol kartından gelen sinyal bilgileriyle step motorlar eşzamanlı olarak sarım işlemini gerçekleştirir.

Anahtar Kelimeler: Trafo, Bobin, Doluluk Faktörü, Sargı



Proaktif Girişimcilerin Kriz Ve Stres Sürecindeki Problem Çözme Becerileri, Motivasyon Eksikliği Ve Değişime Direnç Konusunda Nasıl Etkili Olabilir?

Okan ŞENELDİR^{1*}, Leyla ŞENOL²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon, Kocaeli

²Kocaeli Üniversitesi, Ali Rıza Veziroğlu Meslek Yüksekokulu, Emlak ve Emlak Yönetimi, Kocaeli

Sorumlu yazar e-mail: seneldir@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, problem çözme becerilerinin motivasyon eksikliği ve değişime direnç ile ilişkisi incelenmiştir. Ayrıca, bu tür ilişkilerin kriz ve stres sürecinden nasıl etkileneceği tartışılmaktadır. Problem çözme becerileri, çalışanların motivasyonu üzerinde ve örgütsel bağlılığı oluşturmada kolaylıklara neden olmaktadır. Organizasyonlar sürekli olarak geliştikçe, problem çözme becerileri daha önemli hale gelmektedir. Şirketler, artan çevresel karmaşıklık ve organizasyonların değişen doğası nedeniyle her zamankinden daha büyük zorluklarla karşı karşıyadır. Proaktif ve etkili girişimciler, organizasyonlar için rekabet avantajı sağlar. Hızla değişen küresel ortamın karmaşıklığını anlayan etkili yönetimlere günümüzde daha çok ihtiyaç duyulmaktadır. Davranışlar için yapılan bir sınıflandırma, proaktif ve reaktif ayrımıdır. Proaktif davranışların örgütsel değişim üzerinde olumlu etkileri vardır. Kriz yönetimi, üst düzey karar verme sorumluluğunu içerir, bu nedenle farklı örgütsel ve davranış becerilerini gerektirir. Ekonomik kriz, çalışanların ruh sağlığını olumsuz yönde etkileyen önemli bir baskıdır. Kriz dönemlerinde genellikle işsizliğin ve iş yükünün artmasına paralel olarak personel miktarı ve ücretler azalmaktadır. Bu olumsuz gelişmeler, çalışanlarda duygu durum bozuklukları, anksiyete, depresyon ve intihara yol açabilmektedir. Yönetim dünyası artık işyerinde etkili olmak için, bir bireyin veya takımın proaktif davranışlara ihtiyacı olduğunu biliyor. Proaktif davranış etkili takımların kalbinde yer almalıdır. Bu ekipler, hem takımın içinde hem de dışında ilişkiler kuracak ve zorluklarla karşılaşma yeteneklerini güçlendirecek şekilde davranırlar. Bir takımın proaktif davranışlara sahip olması için; üyeler arasında karşılıklı güven, grup kimliği duygusu ve grup etkinliği duygusu yaratan normlar yaratması gerekir. Motivasyon, organizasyon içinde yüksek performans elde etmede merkezi bir role sahiptir. Girişimciler, çalışanların motivasyon ve memnuniyetine odaklanarak organizasyonu geliştirebilir. Sorun çözme becerisi, motivasyonu ve değişimi artırabilir.

Anahtar Kelimeler: Proaktif, Girişimci, Değişim, Motivasyon, Kriz.



Bluetooth RSSI Tabanlı Kapalı Alanda Konum Belirleme için bir iOS uygulaması

Burak İner^{1*}, Okan Yücel²

¹Kocaeli Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: okan.yucel95@gmail.com

Özet

Günümüzde GPS sistemleri açık alanlarda çok düşük hata payıyla konum tespiti yapabilmektedir. Fakat gelişen teknolojiye rağmen kapalı alanlarda GPS sistemleri konum tespiti için yetersiz kalmaktadır. Birçok kişisel ve ticari uygulama için kapalı alanlarda konum tespiti kritik öneme sahiptir. Örneğin; bir mağaza içerisindeyken bir müşteri mobil telefon üzerinden satın almak istediği ürüne yön tarifi almak isterse GPS sistemi yetersiz kalacaktır. Bir GPS sistemi size mağazanın nerede olduğu bilgisini verebilir. Fakat mağaza içerisindeki ürünün nerede olduğu bilgisini tam olarak veremez. Yukarıda verdiğimiz örnekte şehrin içindeki alışveriş merkezinde olduğunuzu tespit eder fakat alışveriş merkezinin içinde nerede olduğunuzu tespit edemez. Bu nedenle kapalı alanda konum tespiti önem kazanmaktadır ve bu alanda birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda Küresel Konum Belirleme Sistemi (GNSS) sinyalleri, Wi-Fi (Wireless Fidelity) sinyalleri, GSM (Global System for Mobile Communications), Bluetooth, Radyo Frekanslı Tespiti (RFID), Gyro gibi yetenekler/sensörler kullanılmıştır. Bu çalışmada düşük pil kullanımı nedeniyle Bluetooth'un düşük enerjili bir versiyonu olan Bluetooth Düşük Enerji Modülü (BLE) kullanan cihazlar tercih edilmiştir. Daha önceden kapalı bir ortama yerleştirilen Bluetooth Düşük Enerji Modülü (BLE) cihazlarından elde edilen Alınan Sinyal Gücü İşaretçisi (RSSI) değerleri kullanılarak gerçek zamanlı olarak kullanıcının konumunu tespit edebilen bir iOS uygulaması geliştirilmiştir. Kapalı ortama yerleştirilen Bluetooth BLE cihazların konum bilgilerinin iOS uygulamasında kaydedilmesi sağlanmıştır. RSSI verilerinin güvenilirlik aralığını artırmak için deneysel olarak elde edilen son 20 RSSI değerleri kaydedilerek ortalama RSSI değeri hesaplanmıştır. Bu RSSI değerleri bina içi yol kaybı yöntemi kullanılarak uzaklık hesaplanmıştır. Uzaklık bilgisi ile bina içinde gerçek zamanlı konum tespiti yapılmış ve iOS uygulamasında harita üzerinde gösterilmiştir. Bu uygulama sayesinde kullanıcının kapalı alan içerisinde istenilen bir konuma yönlendirilmesi sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerçek Zamanlı Sistemler, Kapalı Alan, Konum Belirleme, BLE, RSSI, Üçgenleme metodu



ROS Tabanlı Robotlar İçin Özellik Eşleme ile Otonom Hedef Tespiti Yapan Android Uygulama

Muhammet Ali Yüce^{1*}, Burak İner²

¹Kocaeli Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: yucee76@gmail.com

Özet

Robotlar, günümüzde yavaş yavaş hayatımızın her alanında bulunan cihazlar olmaya başladılar. Evimizdeki süpürgeci, havalimanlarında yolunuzu tarif eden robotlara kadar yüzlerce kullanım alanları bulunmaktadır. Robotların en temel sorunu otonom olarak eş zamanlı haritalama ve konum tespiti problemi ile hedef bulma problemidir. Robotlar için onlarca haritalama ve konum tespiti algoritması bulunmaktadır. Fakat bu algoritmalar robot üzerinde bulunan gömülü sistemde çalışmakta, işlem yoğunluğu nedeniyle pilin daha hızlı tükenmesine neden olmaktadır. Robotlar üzerinde bulunan gömülü sistemler ile milyonlarca veriyi eş zamanlı işlemeye çalıştıkları için yazılımda performans ve pil tüketiminin azaltılması önemli bir ölçüt haline gelmiştir. Bu çalışmada kamera ile görüntüsü çekilen bir nesnenin robot tarafından otonom olarak konumunun tespitini sağlayacak bir Android uygulaması Robot İşletim Sistemi (ROS) tabanlı olarak geliştirilmiştir. ROS robotlar için standart bir yapı oluşturmayı hedefleyen bir meta işletim sistemidir. Java için geliştirilen Rosjava Kütüphanesi kullanılarak Android için ROS programlama gerçekleştirilmiştir. Robot otonom olarak gezerken üzerinde bulunan kamera görüntüsü bir konu (topic) üzerinden yayınlanmaktadır. Android uygulaması ile bu konuya abone olarak alınan görüntüler üzerinde eşleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. Telefon kamerası ile çekilen açı ile robot üzerindeki kameradan alınan görüntünün açısı arasında fark olmaktadır. Bu nedenle özellik çıkartımı yapmakta ve benzerlik sayısı hesaplanmaktadır. Özellik tespiti için (Oriented FAST and Rotated BRIEF) (ORB) feature detector ve feature description kullanılmıştır. Feature matching için ise Brute Force kullanılmıştır. Benzerlik eşik değerini aşacak kadar olursa, robot hedeflenen nesneyi tespit etmiş demektir. Bu durumda tespit edilen konum bilgisi ekranda gösterilmekte ve robot görevini yerine getirmiş sayılmaktadır. Robot üzerinde bulunan kamera görüntüsü gerçek zamanlı olarak geliştirilen Android uygulaması üzerinde gösterilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Robot, ROS, Android, Özellik Eşleştirme, ORB, Brute Force



Stratejik Yetenek Yönetimi Sürecinde Örgütsel Çekiciliğin İşveren Markası Bağlamında Değerlendirilmesi: Y(eni) Kuşak Üzerinde Bir Araştırma

Özlem Atan^{1*}

^{1*}Haliç Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ozlematan@halic.edu.tr

Özet

Günümüz bilgi çağında örgütlerin sürdürülebilir rekabet avantajı kazanabilmelerinde Stratejik Yetenek Yönetimi sürecinin etkinliği büyük önem taşımaktadır. Stratejik Yetenek Yönetimi sürecini kısaca yetenekli insan kaynaklarının cezbedilmesi, geliştirilmesi ve elde tutulması olarak ifade edebiliriz. Örgütsel Çekicilik kavramı ise, örgütlerin potansiyel ve mevcut çalışanlar tarafından çalışılmak istenen ideal bir yer olarak nitelendirilmesidir. Bu çerçevede, çalışmanın temel amacı; Stratejik Yetenek Yönetimi sürecinde Örgütsel Çekiciliğin İşveren Markası bağlamında değerlendirilmesidir. Y kuşağı (1980-2000 doğumlular) potansiyel yetenekli çalışanlar olarak ele alınmıştır. Y kuşağının öncelikle hangi faktörler tarafından ve ne ölçüde cezbedildikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece Y kuşağının ideal bir işverenden beklentileri ile işletmelere iş başvurularında etkili olan faktörlerin neler olduğunun da ortaya konması hedeflenmiştir. Aynı zamanda Y kuşağının sahip olduğu kişisel ve demografik bazı özelliklerinin işveren seçimleri ile ilgili algılamalarında farklılık yaratıp yaratmadığı test edilmektedir. Açıklayıcı özelliğe sahip olan bu araştırmaya ait olan veriler anket yöntemiyle İstanbul'da bulunan bir üniversitenin son sınıf öğrencilerinden elde edilmiştir. Araştırmada, Öksüz (2012) tarafından geliştirilen 60 maddelik ve her biri 12 maddelik 5 boyuttan oluşan İşveren Markası Bağlamında Örgütsel Çekicilik Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizinde IBM SPSS 24 programı kullanılmıştır. Ölçek geçerlilik ve güvenilirlik analizi ile keşfedici faktörü analizi yapılmıştır. Araştırma hipotezlerini test etmek için; regresyon analizi, t testi, ANOVA testi vb. yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Stratejik Yetenek Yönetimi, Örgütsel Çekicilik, İşveren Markası, Y Kuşağı



Radon Gazı ve Asbest 'in Çevresel Etkilerinin Araştırılması ve Değerlendirilmesi

Fatma Kunt^{1*}, Çiğdem Çiftçi²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık, Çevre Mühendisliği, Konya, Türkiye

²Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık, Şehir ve Bölge Planlama, Konya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: cigdemciftci@konya.edu.tr

Özet

Radon gazı, doğada her alanda bulunan, renk ve koku içermeyen, radyoaktif bir maddedir. Uranyum Radium'a dönüştüğünde ortaya çıkar. Atmosfere yayılan radon gazının insan sağlığı üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur. Ancak, yapılarda radon gazı birikiminin, solunum sistemi organlarında birikerek ciddi sağlık sorunlarına neden olduğu bilinmektedir. Beyaz toprak olarak da bilinen asbest, yapı özelliklerinde esnek ve lifli olan ısıya, aşınmaya ve kimyasal maddelere dayanıklı bir mineraldir. Havadaki lifler solunum yolu ile solunum yollarına ulaştıkça, vücudumuzun savunma mekanizması ile çıkarılabilir, ancak maruziyetin yoğunluğu ve süresi, asbest lifinin yapısı ve bazı faktörler nedeniyle akciğerlerde akümülyasyona uğrar. Uzun süreli maruziyetlerin sağlıkla ilgili olumsuz sonuçları vardır. Bu çalışmada, Türkiye ve dünyada asbest ve radon gazı ile ilgili çalışmaların değerlendirilmesi yapılarak radon ve asbest gazlarının çevresel etkileri açıklanmıştır. Radon ve asbest gazlarının çalışma ve ölçüm yöntemleri değerlendirilmiş ve her iki gazın da atmosferden düşürülmesi için alınması gereken önlemler tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Radon gazı, Asbest, Çevresel etkiler, Sağlık.



İnsan Kalbi Ventrikül Hücresi Modeline Yönelik Yeni Bir Simülasyon Programı Tasarım

Ömer Oylar^{1*}, Özgür Kocatürk²

¹Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

²Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: oylaromer@gmail.com

Özet

Günümüzde kardiyovasküler hastalıklar dünya genelinde en önde gelen ölüm nedenlerinden biridir. 2015 yılında gerçekleşen 17.9 milyon ölüm kardiyovasküler hastalıklarla ilintilidir ve bu sayının 2030 yılında 23.6 milyona ulaşması beklenmektedir. Ayrıca tahminlere göre Amerika'da her 7.4 ölümden biri ani kardiyak ölüm nedeniyle gerçekleşecektir. Ventriküler aritmilerin ani kardiyak ölümü meydana getiren temel sebepler olduğu düşünülmektedir. Şiddetli kalp yetmezliği kalp kası hücrelerinin elektriksel özelliklerini değiştirmektedir. Netice olarak kalp kası hücrelerindeki bu elektriksel özellik değişimleri ventriküler aritmi tablolarını meydana getirmektedir. Hücre tabanlı elektrofizyoloji deneyleri kardiyak aritmileri oluşturan mekanizmaları anlamaya yardımcı olmaktadır. Bunun yanında kardiyak aksiyon potansiyelini tanımlayan matematiksel modellerin kullanılması laboratuvarında insan kalbi hücresi üzerinde deneyler gerçekleştirmekten daha efektif ve kolaydır. Matematiksel modeller kullanılarak çok çeşitli hastalıklar ve ilaç etkileri bilgisayar ortamında simüle edilebilir. Kardiyak aksiyon potansiyelini tanımlayan matematiksel modeller hala gelişmekte ve yeni deneysel sonuçlarla güncellenmektedir. Detaylı modeller onlarca diferansiyel denklem ve yüzlerce parametre içermektedir. Modelin karmaşıklığı arttıkça gerekli parametreleri, denklemleri ve koşulları modifiye etmek zorlaşmakta ve hataya açık hale gelmektedir. Bu çalışmada kardiyak aksiyon potansiyeli ile ilgili işlemsel olarak ve kullanım açısından verimli bir simülasyon ortamı sunan yeni bir bilgisayar programı geliştirilmiştir. Programa entegre edilen matematiksel modelin karmaşıklığı kullanıcıdan saklanarak kullanımı kolay bir arayüz oluşturulmuştur. Çeşitli iyon kanalı bloklayıcı ilaçların ve kalp yetmezliği hastalığının etkileri simüle edilerek aksiyon potansiyeli üzerindeki etkileri elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ventriküler aksiyon potansiyeli, simülasyon, matematiksel modelleme, kalp yetmezliği, iyon kanalı bloklayıcıları.

Ağız ve Diş Sağlığı Hastanelerinde Protez Takibi için Android Tabanlı bir Uygulama Geliştirilmesi

Şafak ÇAKIR¹, A. Burak İNNER²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Düzce, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: cakirsafak@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada sağlık kuruluşlarının hastalara protez tedavisi olarak uygulanan diş protez işlemleri açısından karşılaştıkları sorunlar araştırılmış ve çözümler önerilmiştir. Araştırma için kamuya ait Ağız Ve Diş Sağlığı Hastaneleri (ADSH) seçilmiştir. Başhekim ve başhekim yardımcıları, hastane yöneticileri, laboratuvar ve klinik sorumluları ile birebir görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler sonunda diş protezi takma açısından karşılaştıkları temel sorunlar diş protezlerinin kurum içerisinde kaybolması, kime verildiğinin tespit edilememesi ve protezin son konumunun takip edilememesi olarak belirlenmiştir. Hastalara ait diş protezlerinin takibinin yapılamaması nedeniyle tedavi süreleri uzamakta ve hastalar mağdur olmaktadır. Hasta mağduriyetlerinin önüne geçmek için büyük ölçekli ve yoğun çalışan kurumların protez işlerinin tüm süreçlerini takip edebilecekleri, mobil tabanlı protez takip sistemi önerilmektedir. Bu çalışma kapsamında Hastane Bilgi Yönetim Sistemi ile entegre olarak bir Android uygulaması geliştirilmiştir. Android Tabanlı Mobil Uygulama ile kurum içerisinde zimmetleme özelliği getirilmiştir. İlişkilendirme protez üzerinde bulunan barkod ve klinikte bulunan diş hekimi veya klinik sorumlusunun barkodu ile eşleştirilerek sağlanmıştır. Laboratuvardan teslim alan teknisyene zimmetleme sağlanmış, teknisyen kliniğe teslim edince doktora veya hemşireye ait barkod okutularak zimmet devri gerçekleştirilir. Diş protezin hastaya uygun hale getirilene kadar tüm aşamalarda zimmet devri işlemi sağlanmıştır. Diş protezinin nerede olduğu barkod okutularak ve sisteme barkod numarası girilerek elde edilebilmektedir. Geliştirilen bu mobil uygulama ile büyük ölçekli ve yoğun çalışan kurumların protez işlerinin kolaylıkla takip edilmesi sağlanmış olup hastaların tedavilerinin öngörülen süre içerisinde aksaklık olmadan tamamlaması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ağız ve Diş Hastanesi, Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Diş Protez Takip, Mobil Çözüm.

**Poss-Pcl Yıldız Polimerleri Kullanılarak Pla'nın Termal Ve Mekanik Özelliklerinin Geliştirilmesi**

Elif Dora DALDAL¹, Merve DANDAN DOĞANCI², Erdiç DOĞANCI³, Güralp ÖZKOÇ⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi-Polimer Bilimi Ve Teknolojisi, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksek Okulu, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksek Okulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojisi, Kocaeli, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi-Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: elifdora12@gmail.com

Özet

Özet Poli(laktik asit) (PLA) endüstriyel olarak sık kullanılan önemli bir biyobozunur polimerdir; ancak yüksek camsı geçiş sıcaklığına sahip olması nedeniyle oda sıcaklığında kırılığandır ve özellikle saf haldeyken endüstriyel alanda beklenen performansı gösterememektedir. 1 Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için düşük camsı geçiş sıcaklığına sahip diğer esnek biyobozunur polimerlerle harmanlanarak tokluğunun artırılması sağlanmaktadır. PLA'nın tokluğunun geliştirilmesi ve özelliklerinin iyileştirilmesi için sıkça kullanılan biyobozunur polimerlerden biri poli(ϵ -kaprolakton) (PCL)'dir. 2 PCL, PLA'ya göre daha esnek yapıda olmasının yanısıra ester gruplarının az olmasından dolayı da nispeten daha yavaş hidroliz olmaktadır. Polihedral oligomerik silseskuiookzan (POSS) gibi moleküller uyumlaştırıcı olarak genellikle PLA ve PCL polimer karışımlarının homojen dağılmasında kullanılmaktadır. 3 Şekil 1. POSS- (PCL)8'in şematik gösterimi Bu çalışmada PLA'ya tokluk vermek amacıyla farklı zincir uzunluklarında POSS merkezli ve yıldız şekilli PCL (POSS-(PCL)8) polimerleri sentezlenmiştir (Şekil 1). 4 95/5 oranında ticari PLA ile laboratuvar ölçekli ekstürderde harmanları hazırlanmış ve lineer PCL yerine yıldız PCL kullanarak elde edilen karışımların termal, mekanik, morfolojik analizleri yapılmıştır. Ayrıca, karışımların uyumluluklarını arttırmak amacıyla karışımlara ticari uyumlaştırıcı PDI (1,4-fenilen diizosiyanat) farklı miktarlarda ilave edilerek, uyumlaştırıcı miktarının etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: PLA, PCL, Yıldız Polimerler, Biyobozunabilir Polimerler



3 Boyutlu Ortam Verilerinin Sıkıştırılmış Voksel Octree'de Saklanması

Farukcan Şoray¹, Alperen Çakıroğlu², Burak İner³,

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: farucansoray@gmail.com

Özet

Octree, 3 boyutlu verileri (3D modeller, 3D ortam haritaları, 3D LIDAR'lerden toplanan nokta bulutları) efektif bir şekilde saklayan hiyerarşik bir ağaç veri yapısıdır. Bu veri yapısının en önemli avantajı veriyi saklama ve veriye erişme işlemlerinde ortaya çıkar. Octree üç boyutlu uzayı özyinelemeli bir şekilde sekiz parçaya ayırarak bölümlendirir. Ağaçtaki her düğüm sekiz alt düğüm içermektedir. Bu alt düğümler de sekiz alt düğüm içermektedir. Bu durum olabilecek en küçük düğüme ulaşınca kadar veya bir yaprak düğüme ulaşınca kadar devam eder. Bu işlem tüm octree türlerinde benzerdir, bununla birlikte aralarında farklılıklar vardır. Octree türlerinden bazıları şunlardır: Region Octree, MX Octree, Face Octree, Pm Octree ve Voxel Octree'dir. Bu çalışmada voksel octree kullanılmıştır. Voksel octree'lerde her bir yaprak düğüm bir vokseli (küp) temsil etmektedir. Bu durum veri sıkıştırma ve saklama konusunda oldukça yardımcı olmaktadır. Octree'nin kullanım alanı oldukça geniştir. Yapı Değişikliği Altındaki Moleküllerin Korunması, Üç Boyutlu Beyin Görüntülerinde tümör tespiti, 3 Boyutlu Nesne Analizi İçin Octree Tabanlı Konvolüsyonel Sinir Ağları, Manyetik Sıvı Simülasyonu için Efektif Doğrusal Octree Tabanlı Izgaralama, oyunlarda çarpışma tespiti gibi alanlarda octree kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, 3 boyutlu ortam verilerinin fosilleştirilerek, sıkıştırılmış octree veri yapısı üzerinde saklanmasıdır. Bu işlemin efektif bir şekilde yapılabilmesi için zaman ve yer maliyetlerinin azaltılması gerekmektedir. Octree veri yapısı kullanılarak yer maliyeti yüksek olan ham veriler kayıpsız ya da kayıplı sıkıştırılabilmektedir. Aynı zamanda octree üzerinde yapılan işlemlerde de (ekleme, silme, dolaşma, sıkıştırma, birleştirme) zaman maliyetinin azaltılması hedeflenmiştir. Bu çalışmada octree'nin C++17 standartlarına uygun kodlama yapılarak (move semantics, paralel STL algoritmaları, akıllı pointerlar vb.) yüksek başarımlı hesaplama sağlanacak bir proje geliştirilmiştir. Tüm ortamın Nokta Bulutu (Point Cloud) formatında Intel RealSense, Kinect veya LIDAR benzeri bir sensör yardımıyla bilgisayarda saklandığı kabul edilmiştir. Gerçek dünyadan alınan Nokta Bulutu verileri üzerinde yapılan testlerde geliştirilen octree projesinin yüksek başarımlı sağladığı gösterilmiştir. Kayıpsız sıkıştırma yapılmış ve hashleme kullanarak voksellere erişim süresi kısaltılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Octree, Vokselleştirme, Haritalama, 3 Boyutlu Veri



Sağlık Kurumları Yöneticilerinin Kurum Çalışanları Üzerindeki Farklı Tutumlarının Etkileri

HALİL DEMİR^{1*}

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Endüstrüsü, Sağlık Yönetimi, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: halil.demir@rumeli.edu.tr

Özet

Günden güne ileri teknoloji ile birlikte insan davranışları da paralel olarak gelişmekte ve değişmektedir. İnsan, doğası gereği diğer tüm canlı ya da cansız varlıklardan daha karmaşık ve çeşitli bir yapıya sahiptir. Genel olarak, liderler yalnızca onların bugün yönettiği organizasyonlarla değil, ayrıca gelecekteki liderlerin onlardan miras almaları için de önemli bir yere sahiptir. Ancak, diğer bölümlerde çalışan insanlar gibi liderlerin de hatalı olabileceği ve mantıksal davranışın gerçekleşmeyeceği durumlar olduğunu unutmamak gerekir. Liderlik literatürü, yaklaşım türlerine göre pozitif veya negatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Sağlık kurumları çalışanlarının etkin ve verimli hizmet verebilmeleri için birimler ve birim çalışanları arasında üst düzeyde işbirliği ve uyumun sağlanması büyük önem arz etmektedir. Farklı birimler arasında karşılıklı bağımlılık söz konusudur. Çünkü bir birimin çıktısı diğer birimin girdisi olabilmektedir. Dolayısı kurumun başarısı tüm birimlerin uyumlu çalışması ile doğru orantılıdır. Bu bağlamda, sağlık kurumlarında insan kaynaklarının, kurumun menfaatleri doğrultusunda etkili ve verimli kullanılabilmesi için lider ve liderlik çok büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle de lider ve liderlik türleri birçok araştırmaya konu olmuştur. Bu çalışmanın amacı günümüzde yaşanan gelişmelere ve çalışanların beklentilerindeki dönüşümlere paralel olarak liderliğe ilişkin anlayışlarda meydana gelen değişimlere ışık tutmak, yeni bir perspektif olarak nitelendirilebilecek Pozitif Liderlik Yaklaşımını tanıtmak, bu liderlik türlerine duyulan ihtiyacın neden ve sonuçlarını ortaya koyarak şimdye kadar yapılmış olan araştırmalara katkıda bulunmaktır. Bu çalışmada, İstanbul'daki bir özel sağlık kurumunda çalışan, yöneticiler ve yöneticilerin yardımcıları gibi liderler kendi aralarında karşılaştırılıp; yabancı ve ulusal literatür taraması yapılarak yaratılan muhtemel etkiler araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lider, Yönetici, Kurum, Pozitif Liderlik



Örgütsel Davranış Bildirilerinde “Meteforik Neolojizm” Sorunu Üzerine Bir Değerlendirme

Hasan TUTAR^{1*}

^{1*}Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: htutar@sakarya.edu.tr

Özet

Son zamanlarda özellikle örgütsel davranış yazınında bilimsellik kaygısından uzak, yönetim moda ve heveslerinin etkisinde çok sayıda çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalarda genellikle “meteforik neolojizm” denilen ve dilin bağlamından koparılarak, semantik ve sentaksına aykırı, keyfi bir kullanıma dayalı ve içeriksiz bir retorik kullanılmaktadır. Söz konusu çalışmaların bilimsel faaliyet adı altında sunulması zaman ve zihin israfından başka bir anlama gelmediği ileri sürülebilir. Bu çalışmanın temel amacı son dönemde örgütsel davranış literatüründe sıkça kullanılan “meteforik neoloji”lerin sorunsallaştırılması, bilimsel faaliyet adına yürütülen ve yabancı literatürde “neolojizm” olarak ifade edilen “yeni birşeyler söyleme merakı”nın risklerine dikkat çekmektir. Çalışmanın bilimsel kaygılardan uzak ve dilin temel anlam ve kullanım biçimine aykırı “meteforik neolojizm”lerle kirlenmiş bir literatürün, genel olarak bilimsel süreçlere ve özel olarak alanyazına herhangi bir katkısının olmadığına dikkat çekmek gibi bir katkısının olacağı düşünülmektedir. İnceleme temel felsefesi itibarıyla yorumsamacı ve eleştirel bir anlayışla ele alınmıştır. Çalışmada 2013 yılından beri yapılan Örgütsel Davranış kongresinde sunulan bildiri başlıkları “metin çözümlemesi” yönetimiyle analiz edilerek sunulmuştur. Analiz sonuçlarına göre sunulan 561 bildirinin %33,12’sinde “metaforik neoloji”lerle malül çalışmalardan ibaret olduğu tespit edilmiştir ve metaforik neolojilerle dolu bir alan yazının yönetime, uygulamaya ve alana herhangi bir katkısının olmayacağı ve bu tarz faaliyetlerin sözde bilimsel faaliyetlerden öteye geçmediği, zaman ve zihin israfından başka bir işe yaramadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Neoloji, Yönetim Modaları, Guru Söylemi, Retorik, Metaforik Neolojizm



Örgütsel Dışlanmanın Örgütsel Sinizme Etkisinin İncelenmesi

¹Emre Oruç, ²Önder Gürsel

¹Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Gölpazarı Meslek Yüksekokulu, Pazarlama ve Reklamcılık

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bozüyük Meslek Yüksekokulu, İktisadi ve İdari Programlar

emreoruc83@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, örgütsel dışlanmanın örgütsel sinizme etkisinin olup olmadığını belirlemektir. Bu amaçla çalışma Marmara Bölgesinde bulunan bir ilde belediyede çalışan ve farklı kademelerde görev yapan 372 idari personel üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri Scott (2007) tarafından geliştirilmiş ve Karabey (2014) tarafından Türkçeye uyarlanmış “Örgütsel Dışlanma Ölçeği” ve Branders ve diğerleri (1999) tarafından geliştirilen ve Karacaoğlu ve İnce (2012) tarafından Türkçeye uyarlanan “Örgütsel Sinizm Ölçeği” ile toplanmıştır. Çalışmada değişkenler arası ilişkiler ve etkiler korelasyon ve regresyon analizleri ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre örgütsel dışlanmanın örgütsel sinizmi pozitif yönde orta kuvvette anlamlı bir şekilde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda bu konuda araştırma yapanlara ve uygulayıcılara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel dışlanma, Örgütsel sinizm, Kabul edilen sessizlik, Belediye çalışanları



Sıvı Yakıt Hücreleri için Metalik Köpüğe Genel Bakış

¹Sevgi Aydın, ²İpek Caglayan, ³Burak Sarac, ⁴Halil İbrahim Sarac, ⁵Cenk Celik
¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye
²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye
³Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Kocaeli, Türkiye
⁴Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Kocaeli, Türkiye
⁵Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail : sevgi.57.aydin@gmail.com

Özet

Küresel ısınmanın giderek dünya için büyük bir soruna dönüşmesi ve buna ek olarak fosil yakıtların gün geçtikçe azalması, yenilenebilir enerji kaynaklarını önemli bir konu haline getirmiştir. Yenilenebilir enerji sistemleri arasında önemli bir yere sahip olan ve gelecek için büyük önem arz eden sistemlerden birisi de yakıt pilleridir. Bundan dolayı, çalışmalar yakıt pili üzerine yoğunlaştırıldı ve günümüzde mevcut olan geleneksel yakıt pili sistemlerinin performansının geliştirilmesi için bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada ise, yakıt pillerinin performansını geliştirebilmek için, gaz difüzyon tabakalarına alternatif olarak, metalik köpük malzemelerinin yakıt pili sistemlerinde kullanım alanları ve performans iyileştirmeleri analiz edilmiştir. Yakıt pili sistemlerinde kullanılan metalik köpüklerin üç boyutlu iskelet yapısının, katalizör kaplama miktarına, akış karakteristiğine ve elektriksel özelliklerine olumlu etkilerinin, bahsedilen performans artışının sebepleri olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Metalik Köpük, Gaz Difüzyon Tabakası, Yakıt Hücresi, Sıvı Yakıt, Hidrojen Enerjisi



Uzaktan Eğitim İle Bilgisayarlı Muhasebe Derslerinin Verimliliği

İsmail Kılıçaslan*,Ferah Yıldız*

*2Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Muhasebe, Kocaeli, Türkiye

*2Kocaeli Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: isokaslan@hotmail.com

Özet

Hızla artan ve doymak bilmeyen iktisat biliminde de sonsuz olarak kabul edilen insan ihtiyaçlarının karşılanabilmesi amacıyla kendisini sürekli olarak yenileyen teknolojik gelişmeler hayatımızın değişik evrelerinde yer almaya başlamıştır. Hızlı teknolojik cihazlara sahip olmamıza rağmen zamanın yetmediği veya yetmediğinin savunulduğu günümüzde insanların birçoğu ulaşım süresinde geçen zamanlarını değerlendirebilmek amacıyla çeşitli çareler aramakta hatta telefon görüşmelerinin birçoğunu yolculukları sırasında iş ve sosyal hayatlarının organizasyonunda geçirdiklerinden kazların arttığı görünmektedir. Böyle zamanın yetmediği bir dönemde eğitim ve öğretim hizmetlerine ayrılan sürelerde imdadımıza yetişen Uzaktan Eğitim hizmetleri üzerine yapılan bu çalışma ile uzaktan eğitim öğrencilerinin bu sistemden elde ettikleri kazanımları ile bu sistemi neden tercih ettikleri, sistemin verimliliği, sistem üzerinden ders anlatan personelin yeterliliği ve özellikle uzaktan eğitimle bilgisayarlı muhasebe derslerinin verimliliği üzerine çalışma yapılmıştır. Yapılan bu araştırmada ve öğrenci mülakatları sonucunda Bilgisayarlı Muhasebe derslerinde kullanılan paket programlar konusunda ulaşılan sonuçlar paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayarlı Muhasebe, Uzaktan Eğitim, Anket

Influence of Student Extracurricular Activity Engagement, Social Self-esteem and Self-confidence toward Social adaptation among students in University.

Thawee Numsakulwong*

tawee@rmuti.ac.th, s92034@alumni.uum.edu.my

Abstract

Thailand scholars aware the importance of students Extracurricular Activity in developing students' desirable characteristic, because is Extracurricular Activity is the one of key factors in developing students, in order to be a high-quality person and they can live in society happily. Nowadays, the important problem is the rate of suicide is getting high among late adolescence in Thailand (Suicide, 2015), some studies confirmed that the suicide were related to low self-esteem and problem of adjustment (DeHart, Pelham, & Tennen, 2006; Mann et al., 2004; Mulligan, 2011). Self-esteem, self-confidence and adjustment are the protective factor which can be built from participating the students' extra-curricular activity. NCH - The Bridge Child Care Development Service. (2014) The researcher focused on how the students' extracurricular activity influence students' social self-esteem, self-confidence toward social adjustment in the current research. The respondents were 260 first-year students who studied in the second semester in some university in Thailand 2017. The instruments were built to measure the duration of the engagement of students' extracurricular activity, Self-esteem, Social Self-esteem, Self-confidence and social adaptation. The finding revealed that the duration of extracurricular activity engagement affected social self-esteem, self-confidence and social adaptation. Furthermore, Social self-esteem and self-confidence played as the partial mediators of the relationship between the duration of students' activity engagement and social adjustment. The framework will be contributed to develop students in the higher education.

Keyword: Students' extra-curricular activity, Social Self-esteem, Self- confidence, Social adjustment



2-Metrik Uzaylarda Meir-Keeler Tipindeki Daralma Dönüşümleri

Elif Güner¹, Vildan Çetkin¹, Halis Aygün¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü

Sorumlu yazar e-mail: elifguner341@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, tam 2-metrik uzaylar üzerinde tanımlanan bazı dönüşümlerin sabit noktaları ile ilgili teoremleri incelemektir. İlk olarak, 2-metrik uzaylar üzerinde tanımlanan Meir-Keeler tipindeki daralma dönüşümü tanımını vereceğiz ve tam 2-metrik uzaylar üzerinde tanımlanmış olan bu tipteki daralma dönüşümleri için sabit noktanın varlığını ve tekliliğini göstereceğiz. Daha sonra, bazı özel dönüşüm sınıflarını kullanarak Meir-Keeler tipindeki daralma dönüşümlerinin bazı genellemelerini vereceğiz ve tam 2-metrik uzaylarda tanımlanan bu tipteki dönüşümlerin bir tek sabit noktaya sahip olduğunu ispatlayacağız. Ayrıca bu çalışmada, tanımladığımız Meir-Keeler tipindeki daralma dönüşümleri ile Lahiri ve diğ. tarafından verilen 2-metrik uzaylar üzerinde Banach tipindeki daralma dönüşümü arasındaki ilişkilere yer vereceğiz.

Anahtar Kelimeler: 2-metrik, tamlık, daralma dönüşümü, sabit nokta



Girdap Akımları Temelli Bir Hata Tespiti Yaklaşımının Gerçek Zamanlı Gerçeklenmesi

Murat ÇELİKADAM^{1,2*}, Oğuzhan URHAN²

^{*1}Tahribatsız Malzeme Muayene San. Ve Tic. Ltd. Şti., Bursa, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

*¹m.celikadam@hotmail.com

Özet

Girdap akımları yöntemi ile tahribatsız muayene yaklaşımı elektriksel olarak iletken olan boru, mil ve tel gibi malzemelerde bulunan üretim hatalarının tespitini sağlayan tahribatsız test tekniğidir. Bir bobin değişken bir sinyal ile beslendiğinde etrafında değişken bir manyetik alan oluşur. Oluşan manyetik alana elektriksel iletken bir malzeme yaklaştırıldığında malzeme üzerinde girdap akımları oluşarak ters yönde yeni bir manyetik alan meydana getirir. Yeni manyetik alan malzemenin kalitesi ile ilgili önemli bilgiler sunar. Bu çalışmada literatürde bulunan girdap akımı temelli bir hata tespit tekniği gerçek zamanlı olarak uygulanmıştır. Bu çerçevede test edilen boru formundaki örnek malzemeler üzerinde bulunan 1 mm çaplı delikten elde edilen sinyal frekans düzleminde analiz edilmiştir. Ayrıca hata tespiti aşamasında işlem yükünü azaltmak için örnek seyreltme uygulanmış ve bunun performansa etkisi incelenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre bilgi sinyalini elde etmek için sinyaller farklı uzunluklarda IIR ve FIR tipi filtre ile filtrelenerek sonuçlar irdelenmiştir. Elde edilen tüm analiz sonuçlarına göre uygun filtre tipi, filtre uzunluğu ve sinyal bandı seçimi yapılarak filtre tasarımları yapılmıştır. Yöntemin gerçek bir akan hat üzerinde uygulanması ile 1 mm çaplı deliklerin başarıyla tespit edilebildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Girdap akımları, çatlak-delik tespit algoritması, tahribatsız muayene

Rhizobacteria Of Medicinal Plants And They Role In Ecosystems

**Prof. Assoc. Dr. Lyudmyla Symochko^{1*}, Prof. Dr. Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda²
Prof. Dr. Hysen Mankolli³, Prof. assoc. Dr. Vitaliy Symochko⁴, Acad. Prof. Dr. Volodymyr
Patyka⁵**

¹Uzhhorod National University, Faculty of Biology, Department of Entomology and Biodiversity Conservation; Scientific Research Center of Molecular Microbiology and Mucosal Immunology, Uzhhorod, Ukraine

²Obuda University, Budapest, Hungary

³Plainfield, Illinois, USA; Environment and Health Association, Tirana, Albania

⁴Uzhhorod National University, Faculty of Biology, Department of Horticulture and Viticulture, Uzhhorod, Ukraine

⁵Institute of Microbiology and Virology of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

*Corresponding author: Lyudmyla Symochko
e-mail: lyudmilassem@gmail.com

ABSTRACT

Rhizobacteria are a heterogeneous group of bacteria that can be found in the rhizosphere of medicinal plants, at root surfaces and in association with roots, which can improve the extent or quality of plant growth directly or indirectly.

The aim of this study was to evaluate the influence of medicinal plants *Mentha piperita*, *Inula helenium*, *Thymus serpyllum* on the functioning of soil microbial cenosis by the level of biological activity considering enzymatic parameters and to determine the stimulating properties of isolated dominating soil bacteria. The soil samples from the ecosystem with *Mentha piperita* were characterized the highest level of biological activity – 65.21 mg CO₂/kg.soil/day.

The activity of soil enzymes can act as an additional diagnostic indicator of soil fertility. The enzymatic activities of soil in the agroecosystem of *Mentha piperita* were: catalase–44.12cm³O₂/gr.; invertase–23.45mg.glucose/gr.soil. This fact is associated with an allocation of the plants exometabolites that contributed to the intensification of vital functions of soil microorganisms.

The role of soil microorganisms in the biocenosis relation to the plants can be both positive and negative. Some of the soil bacteria are able to produce a variety of biotic substances with biocatalytic activity. These bacteria increase germination, accelerate the growth of seedlings, roots, and sometimes even change the nature of the biochemical processes. The results of the research showed that the largest number of growth-stimulating strains contains in the soil of agroecosystem of *Inula helenium L.*

During the study period were isolated 4 strains with high growth stimulating properties. These strains by morpho-cultural, physiological and biochemical properties belong to the sp. *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter nigricans*, *Azotobacter armeniacus* and *Azotobacter paspali*. Isolation the bacterial strains with growth-stimulating properties from the rhizosphere of medicinal plants has a great practical meaning, in the future, they can be used as biofertilizers or inoculants for agricultural crops.

Keywords: Rhizobacteria, medicinal plants, ecosystems, plant growth promoting.

An Investigation On Determining The Factors That Result In Monotony At Work Places And Their Prevention In Public Hospital Nurses

Haluk Tanrıverdi^{1*}, Dilber Erdoğan Demiral²

^{*1} İstanbul University, Faculty of Economics, Department of Tourism Administration, Istanbul, Turkey.

² Istanbul University, Istanbul Medical Faculty, Department of Forensic Medicine Istanbul, Turkey.

Corresponding author e-mail: haluktanriverdi34@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to determining the factors that result in monotony at work places and their prevention in public hospital nurses working at different levels in health institutions. The study was conducted with convenience sampling method to 126 nurses whose working in clinical medical science and surgery surgical sciences clinics which is affiliated to Ministry of Health in Istanbul. The data was obtained with the scales of Determining The Factors That Result In Monotony At Work Places And Their Prevention Questionnaire was conducted to data collection. The data were analyzed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows program. Descriptive statistical methods frequency analysis and percentage distribution analysis were used.

The results of this study shows that, there were significant relationships between demographic variables and the employee sensitivity; personality and level of spiritual satisfaction; psychological response of the employee; employee's response to work; employee compliance with work colleagues; compliance of the work with education; spiritual environment of the workplace; group work at work; social cohesion; upgrading to upper level; providing rest interval variables.

Keywords: Monotony, Work Life, Hospitals, Nurses

Industrial Radiography Testing methods and its Application

^{*1}Mirela Alushllari,

^{*1}Institute of Applied Nuclear Physics, University of Tirana, Albania.

Corresponding Author e-mail : m.alushllari@gmail.com

Abstract

Industrial radiography testing is one of the methods of Non-destructive testing (NDT) which is widely applied to verify quality control of products and to evaluate the integrity and characteristics of material. Radiography Testing is used to detection of weld flaws, quantify and qualify failures, to evaluation of volumetric defects and indications, it is able to access internal and external geometry of materials and structures. The main sources of radiation using in RT are x-ray and gamma ray. Rules and safety, Monitoring and controlled, of level of radiation during Application of industrial radiography techniques are based on international laws and convents. The goal of this work is to present the physical principle of Radiography Testing and its application in industry. Also in this paper is presented the identification and evaluation of defects in materials using Digital Radiography Technique / Plate. The practical applications of this science follow definite rules acquired across about 90 years and signed in the international applied norm ISO EN 9712 supported by ICNDT (International Committee for NDT).

Keywords: Industrial radiography testing, Non-destructive testing, ISO EN 9712, application radiography testing.

Assessment Of Bioaccumulation Factor Soil To Plant

Mirela Alushllari^{1*}, Şükrü Dursun², Nikolla Civici¹, Griselda Alushllari³

¹Institute of Applied Nuclear Physics, University of Tirana, Albania

²Selcuk University, Engineering Faculty, Konya, Turkey.

³The Independent College of Tirana, Albania

Corresponding Author e-mail : m.alushllari@gmail.com

Abstract

Lead is one of the heavy metals with high toxic properties. In natural state it is found in low levels in the environment. The main source of lead pollution caused by industrial activity and particularly from the production of batteries and recycling. If lead is presence in environment it can enter in the human body through respiratory way and food. A high concentration of lead is toxic and it has negative impacts on the environment and the health of human. The purpose of this study was: to determine BAF soil to plant. The purpose of this study was to determine BAF soil to plant. To achieve the goal of study the initially were measured values of lead in top soil samples and in different spontaneous vegetables that was growing in this soil. The concentration of lead in soil and vegetable samples collected at different points are compared respectively by the Maximum Contaminant Levels recommended by European Union according the Directive 86/278/EEC and by the Directive No. 1881/2006, Brussels. We have selected 14 sampling points and are collected in a total of 28 samples. All the representative samples for this study were analyzed using Atomic Absorption Spectrometry for their lead content, at the Institute of Applied Nuclear Physics, University of Tirana, Albania. The agricultural area does not pose a risk as to the content of lead in the ground. From data obtained was calculated bio accumulation factor soil to plant for each sample point.

Keywords: Lead, bioaccumulation factor, soil and vegetation samples, Atomic Absorption Spectrometry

Nutritional And Health Aspects Of Food Proteins In Our Daily Life

Tahseen Fatima Miano^{1*}

^{1*}Faculty of Engineering Department of Food Engineering, Erciyes University 38039, Kayseri, Turkey
Institute of food Sciences and Technology, Sindh Agriculture University, Tando Jam 70060, Pakistan.

Corresponding author e-mail: *tahseenfm@yahoo.com*

Abstract

The presented study was carried on the nutritional and health aspects of food proteins in our daily life obtained by consuming various protein based food and food products here we discuss about the milk and muscle based food proteins. The milk is good source of nitrogen and amino acid retinol (vitamin A), folate and cyanocobalamin (vitamin B12). They have a great impact on consumer health such as they are effective as thrombotic, antihypertensive, immuno-modulating, antibacterial and mineral carrying properties Opioid peptides (typically 5±10 amino acids) from casein are termed casomorphins or casoxins, lactorphins or lactoferroxins are also healthier component they control intestinal motility and emotional behavior in individuals. Muscle proteins are rich source of histidyl dipeptides carnosine (β - alanyl - L - histidine) and anserine (β - alanyl - 1 - methyl - L - histidine) they have synergistic antioxidant activity containing valuable source of protein, micronutrients : iron, selenium, vitamins A and B12, and folic acid, Bioactive substances conjugated linoleic acid (CLA), carnosine, anserine, L - carnitine, glutathione, taurine, coenzyme Q10, and creatine. Applications: novel nutraceuticals or functional meat based products. The aim of this study to provide information about the protein based food products and their role in our health.

Keywords: Health aspects, food proteins, amino acid, muscle proteins and synergistic activity.

How The Index Of Economic Freedom Impacts On Gdp Per Capita

Daniela Lika, Phd.Cand1*, Flora Merko, Prof. Assoc. Dr2, Jonida Gashi, Phd.Cand3

1*Lecturer Faculty of Bussines “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

2Head of Economics Department Faculty of Bussines “Aleksandër Moisiu” University, Durrës,
Albania

3Lecturer Faculty of Bussines “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

Corresponding author e-mail: dautidaniela@windowslive.com

Abstract

The Index of Economic Freedom is an annual index. It is created first in 1995 by The Heritage Foundation and The Wall Street Journal. Economic freedom is a critical element of human well-being and this index measure the degree of economic freedom in the world's nations. The latest measure is 2018 Index of Economic Freedom. It's the 24th edition, in which are analyzed economic policy developments in 186 countries. The Index measure 12 aspects of economic freedom that are grouped into four broad categories: Rule of law, Government size, Regulatory efficiency and Market openness. Using the data of the Economic Freedom Index and Gdp per capita, of the European countries, for the last five years, this paper aims to show the effect that economic freedom has on Gdp per capita.

Keywords: Index of Economic Freedom, GDP per capita, Rule of law , Government size, Regulatory efficiency , Market openness



8. Sınıf Basit Makineler Konusunda Geçerliği Ve Güvenirliği Sağlanmış Bir Başarı Testi Geliştirme alışması

Can YOLAGİDEN^{*1}, Doç. Dr. Oktay BEKTAŐ²

^{*1}Erciyes Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

²Erciyes Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Sorumlu yazar e-mail : canyolagiden@gmail.com

zet

Bu çalışmanın amacı; sekizinci sınıf öğrencilerine yönelik basit makineler konusunda bir başarı testi geliştirmek ve geliştirilen başarı testinin geçerlik ve guvenirlik analizlerini yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda uzman görüşleri ve kazanımlar dikkate alınarak 30 soruluk bir test hazırlanmıştır. Hazırlanan 30 soruluk test 2017-2018 eğitim ğretim yılı bahar döneminde Mersin ili Mezitli ilçesinde öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Testin geçerliği ve guvenirliği incelenmiştir. Testin kapsam geçerliği için belirtke tablosu hazırlanmış ve sorular taksonomik sınıflandırılmıştır. Soruların madde gulk ve ayırt edicilik indeksleri t testi ile ve gulk ve ayırt edicilik formülleri ile hesaplanmıştır. lt geçerliği için benzer bir lme aracı lt olarak kabul edilmiş ve Pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Yapı geçerliğini sağlamak adına açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Başarı testine ilişkin Cronbach Alfa guvenirlik katsayısı 0.85 olarak bulunmuştur. Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda 8. sınıf düzeyinde basit makineler konusunda 28 sorudan oluşan 4 seçenekli geçerli ve guvenilir bir başarı testi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Başarı Testi, Basit Makineler, Geçerlik ve Guvenirlik

Semi-Aquatic Herpetofauna Of The Southwestern Albania

Blerina Vrenozi^{1*}

^{1*}Research Center of Flora and Fauna, Faculty of Natural Sciences, Tirana University

Corresponding author e-mail: bvrenozi@gmail.com

Abstract

The high heterogeneity of habitats in Albania, has led to the high species diversity of herpetofauna. Up to date, there are counted 16 species of amphibians and 40 reptilians. The current study on the semi-aquatic amphibians and reptilians tends to give an overview of their species richness in two different seasons, spring and autumn. It is surveyed the population of herpetofauna in 6 types of fresh water habitats surrounded by aquatic vegetation in the southwestern Albania. Some of these habitats were temporary as their water levels were closely related to the temperature and precipitation. Calls of different amphibians were observed, which made possible the species identification. Results have shown differences in species richness in both seasons. The field observations before and after the summer, revealed the presence of 7 species and 8 taxa of the semi-aquatic herpetofauna which are closely related to the wet habitats (aquatic or wet), including 4 species of amphibians (*Pelophylax kurtmuelleri*, *Pelophylax lessonae*, *Pelophylax epeiroticus*, *Bufo viridis*) and 3 species of reptilians including 2 subspecies of *Natrix natrix* (*Emys orbicularis*, *Mauremys rivulata*, *Natrix natrix natrix*, *Natrix natrix persa*). Our results showed that further long-term studies are needed to evaluate the influence of the temperature and precipitation in the population of herpetofauna in Albania.

Keywords: Balkan, amphibians, reptilians, semi-aquatic species, climate change



Hollywood Star Sistemi: Kültürel Bir Fenomen Olarak Yıldız Oyuncu

Nuray Hilal Tuğan^{1*}

^{1*}Hacı Bayram Veli Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo Tv ve Sinema

Özet

Film çalışmalarında yıldız oyuncuların bir inceleme nesnesi olarak ele alınmaları 1970’li yıllarda gerçekleşmiştir. Yıldızlar medya kültürünün bir parçası olarak yaratılırlar ve medya endüstrisinin üretimi olarak görülebilirler. Zira izleyiciyi bir filmi izlemeye iten temel sebep, filmin öyküsü ya da diğer öğelerinden ziyade film yıldızlarıdır. Film yıldızları Hollywood Stüdyo Sistemi’nin ilk ortaya çıktığı günden bugüne izleyici ve sinema endüstrisi için başat öneme sahip, çok önemli toplumsal ve kültürel varlıklardır. Sinema tarihi içerisinde değerlendirildiğinde, Hollywood star sisteminin Florence Lawrence ile başladığı görülmektedir. 1910 tarihli Dönülen Söz (The Broken Oath) filminin tanıtımı için filmin yıldızı Florence Lawrence ölmüş gibi gösterilmiş ve böylece yıldız oyuncu üzerine kurulu olan star sistemi ortaya çıkmıştır. Ancak günümüzde eğlence sektöründe yaşanan gelişmeler star sistemini de değiştirmiş ve stüdyo sistemindeki sanatçıların çalışma koşullarına karşın farklı alternatifler sunan yeni eğilimler ortaya çıkmıştır. Günümüzde Hollywood sinema endüstrisi yeniden yapılanmakta olduğu bir dönemden geçmekte, eskiden sadece büyük film stüdyoları tarafından yönetilen sistemin yerini büyük eğlence ve medya kuruluşlarının hâkim olduğu bir endüstriyel yapılanma almaktadır. Bu yeniden yapılanma içerisinde yıldız, hala sinema sektörüne en büyük maddi geliri sağlayan temel unsurlardan biri olarak önemini korumaktadır. Çalışmada yıldız sistemi endüstriyel üretim, ideolojik oluşum, kültürel bağlam, metinlerarasılık ve izleyici için önemi açısından ele alınmış ve bu bakış açısı doğrultusunda Hollywood’un en güçlü film yıldızlarından biri olan Tom Cruise’un star kişiliği incelenmiştir. Buna göre Tom Cruise’un yıldız imgesinin özellikle erkeklik temsili ile ilgili muğlak bir yaklaşıma sahip olduğu, ayrıca filmlerinin erkeklikle ilgili basmakalıp birçok imgeye sahip olmasına rağmen, sabit ve değişmez bir kategori olarak inşa edilen erkeklik temsili sorunsallaştırdığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Hollywood Star Sistemi, Sinema Endüstrisi, Star Kişiliği, Tom Cruise

Automated System of Greenhouse to Cultivate Pleurotus Ostreatus Mushrooms

Griselda Alushllari^{1*}

The Independent College of Tirana, Albania

Corresponding author e-mail: g.alushllari@gmail.com

Abstract

The application of technology and innovation is comprehensive. Mention that today, there is a particular interest in the application of technology in agribusiness and environment. One of products with high nutritional values is mushrooms. Their growth and cultivation require specific conditions especially the control of main parameters: temperature; relative humidity and CO₂ value. Nowadays, the oyster mushrooms can be cultivated successfully under semi controlled conditions in a relevant space like are greenhouse. In the Albania, for the first time we conducted grown of Ploreatus Ostreatus mushrooms in the greenhouse in the favorite conditions (like natural conditions) from applied high technology, automatic control for each parameter. We designed and built a control panel of three basic parameters for mushroom's greenhouse: arduino temperature sensor, arduino carbone dioxide sensor, arduino relative humidity sensor. All data are imported from control panel and registered in database form in hardware. Data that are collected from the sensors help data center manager to understand the current state of parameters at any time.

Keywords: control panel, temperature, humidity and CO₂, mushroom's greenhouse.

Influence of Concentration and Temperature on the Speed of Chemical Reaction

Griselda Alushllari^{1*}, Enkeleida Skenduli² and Liljana Hallkaj¹

¹The Independent College of Tirana, Albania

²Faculty of Natural Sciences, University of Tirana, Albania

Corresponding author e-mail: g.alushllari@gmail.com

Abstract

One of the most important laws in chemistry is the mass action law. On the basis of the mass action law the rate of a chemical reaction is directly proportional to the product of the activities or concentrations of the reagents, which means that for a chemical reaction mixture that is in equilibrium, the ratio between the concentration of reagents and products. There are two aspects in the law, first the equilibrium aspect, regarding the composition of a reaction mixture at equilibrium and second the kinetic aspect regarding the rate equations for elementary reactions. During this work we tried to introduce to achieve an empirical description of the rates of chemical reactions on a macroscopic level and to relate the laws describing those rates to mechanisms for reaction on the microscopic level though react between reagents sodium thiosulfate with sulfuric acid. In experimentally way, it's tried to find the depending of rate of a reaction in change the temperature and the concentrations of the reactants and products. This paper presents the dependencies of the reaction speed by changing the concentration and by changing the temperature experimentally by using the differential rate of reaction. The results are presented in table and graphical forms.

Keywords: Speed of reaction, temperature and concentration.

Ölçekli Modelle Milimetre Dalga Bölgesinde Radar Kesit Alanı Ölçümü

Atilla ÜNAL^{1*}, Gonca ÇAKIR², İlhami ÜNAL³, Sergiy PANIN⁴

^{*1}Kocaeli Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

³Tübitak, Marmara Araştırma Merkezi, Kocaeli, Türkiye

⁴Tübitak, Marmara Araştırma Merkezi, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: atilla.unal@teratest.com.tr

Özet

Bu çalışmada gerçek ölçülerde ve ölçeklenmiş olarak üretilmiş olan modeller üzerinde Radar Kesit Alanı (RKA) karşılaştırması yapılması amaçlanmıştır. Bir cismin RKA değerinin büyük olması cismin radardan oldukça uzak dahi mesafeden tespit edilmesine olanak vermektedir. RKA'yı düşürebilmek için mekanik yapı değişikliği, cisim yüzeylerinin soğurucu boya ile boyama yada kaplama yapılmaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalarla RKA'nın benzetim yöntemi ile hesaplanması paket programlar ile mümkün hale gelmişse de büyük yapıları hava, kara yada deniz platformlarının benzetiminin yapılması için yüksek işlemci kapasiteli bilgisayarlar kullanılmasına rağmen işlem süreleri çok uzundur. Yaptığımız çalışmada bu programları kullanarak temel yapı diyebileceğimiz iç yüzeyi bakır kaplı üç yüzlü köşe yansıtıcı ve mükemmel iletken (PEC) imal edilmiş silindirik modellerin doğrulaması yapılmıştır. Çalışma frekansı olarak laboratuvar altyapısının imkan verdiği frekans aralığı olarak 10 GHz ve 100 GHz seçilmiştir. Frekans oranına bağlı olarak 1:10 ölçekte ölçüm numuneleri hazırlanmış benzetim ve ölçüm bu nesnelere için yapılmıştır. Bu sebeple ölçekli olarak hazırlanan numunelerimizin 360° döndürülmesiyle 10 GHz'te ve 100 GHz'te elde edilen sonuçların hesabının da bize verdiği gibi 20dB'lik farkla benzer grafik ortaya koymuştur. Çalışmamızın devamında, ölçüm numuneleri; benzer soğuruculuk özelliği gösteren malzemeler ile kaplanarak değişimlerini gözlemlemek amaçlanmaktadır. Bunun sonucunda gerçekte 10m boyunda olan bir hava, kara yada deniz platformunun 1m olarak hazırlanacak prototipi ile gerçek ölçülerde hangi RKA değerine sahip olacağı, RKA'nın daha yüksek olduğu yerler gibi bilgilere ulaşılacaktır. Bu bilgiler doğrultusunda platformlarda gerekli olan yerler için yüzeyel yapı değişikliği ya da soğurucu malzeme ile kaplanacak yerlere karar verilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: En az 3-6 kelime



Gerçekçi Matematik Eğitimi İle İlgili Lisansüstü Tezlerin Tematik İçerik Analizi

Şafak YILDIZ^{1*}

¹Meb, Matematik Öğretmeni, Manisa/Alaşehir Şehit Evren Kara MTAL

Sorumlu yazar e-mail: safakyildiz@windowslive.com

Özet

Bireyin öğrenim hayatı boyunca farklı öğrenme yöntemleriyle eğitim alması onun konuları daha iyi öğrenmesine farklı zeka alanlarının daha iyi gelişmesine yardımcı olacaktır. Bu yüzden özellikle matematik eğitiminde konuya uygun farklı öğretim yöntemlerini tercih etmek daha uygun olacaktır. Matematik eğitiminde kullanılacak öğretim yöntemlerinden biriside gerçekçi matematik eğitimidir.

Gerçekçi matematik eğitimi Freudenthal Enstitüsü tarafından geliştirilmiştir. Freudenthal matematiğin gerçekle bağlantılı, çocuğun deneyimlerine yakın ve değer verilmesi için toplumla ilgili olması gerektiğini düşünüyordu. Freudenthal, Matematiği aktarılacak bir ders olarak görmeyip, matematiğin bir insan faaliyeti olduğunu vurgulamaktadır. Freudenthal öğrencilere sunulan problemlerin gerçek dünyadan bir bağlam olabileceği gibi öğrencinin zihninde gerçek olduğu sürece masalların fantezi dünyası ve hatta matematiğin formal dünyasında bir problem için uygun bağlam olabileceğini ifade etmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2000).

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi modeli kullanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 2000 – 2017 yılları arasında YÖK (Ulusal Tez Merkezi) veri tabanında yer alan gerçekçi matematik eğitimine ilişkin tezler oluşturmaktadır. çalışmada Ulusal Tez Merkezi tarafından yayınlanmış olan gerçekçi matematik eğitimi ile ilgili erişime açık olan 40 lisansüstü tez incelenmiştir. Erişime kapalı olan 6 tez ise çalışmaya dahil edilmemiştir. Araştırmadaki veriler, tezin yazım dili, tezin hazırlandığı bilim dalı, tezin yayınlandığı yıl, tezde kullanılan yöntem, araştırmanın katılımcı grubu, tezde kullanılan araştırma modeli, araştırmanın analiz yöntemleri, tezin hazırlandığı üniversite, çalışmanın veri toplama aracı ve tezde çalışılan konu şeklinde sınıflandırılmıştır.

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre 38 tezin türkçe, 2 tezin ise ingilizce olarak hazırlandığı tespit edilmiştir. En fazla tezin ilköğretim matematik öğretmenliği bilim dalında hazırlandığı, 2014 yılında daha fazla tez hazırlandığı, en fazla araştırmanın ortaokul öğrencileri ve ilkokul öğrencileri ile yapıldığı, yapılan çalışmalarda en fazla nicel ve karma yöntemlerin kullanıldığı nitel yöntemlerin ise daha az tercih edildiği, en fazla deneysel desen daha sonra durum çalışması modellerinin kullanıldığı, en fazla kullanılan veri analizi yönteminin t- testi olduğu, veri toplama aracı olarak en fazla testlerin ve ölçeklerin kullanıldığı, en fazla tezin Uludağ Üniversitesinde hazırlandığı, en fazla tutum, ölçme, öğrenmenin kalıcılığı ve kesirler konularında tez yazıldığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gerçekçi Matematik Eğitimi, Matematik Eğitimi, Tematik İçerik Analizi



TAM METİNLER BÖLÜMÜ

Emigration And Its Effects In Economic Growth Of Western Balkan Countries

Assoc. Prof. Flora Merko¹, Ph.D. Klodian Muco², PhD. Cand. Daniela Lika³, MSC. Florjon Merko⁴

¹Aleksander Moisiu University, Faculty of Business, Department of Economics, Durrës, Albania;

² Aleksander Moisiu University, Faculty of Integrated Studies with Practice, Durrës, Albania;

³ Aleksander Moisiu University, Faculty of Business, Department of Economics, Durrës, Albania;

⁴ Aleksander Moisiu University, Faculty of Business, Marketing Department MSC Student, Durrës, Albania;

E-mail: floramerko@yahoo.it; kmuco@fastip.edu.al, dautidaniela@windowlive.com; flori.merko@yahoo.com

Abstract

Over the last decade, migration has become one of the primary factors of population's change in Europe. The European Union is increasingly exposed to spontaneous, "unwanted" migrants, or selected and programmed migratory flows. According to Eurostat, only during 2016, the number of foreigners entering the 28 EU countries has been 4.3 million, bringing this number up to 4.3% of their population. A considerable number of these emigrants are from Western Balkan countries. In 2017 the number of emigrants from these countries reached 137,000 people, dominated by emigrants from Albania, about 52,000 persons only last year and about 590,000 in the last 10 years. The main factors that "force" these individuals to emigrate are the economic factors, where we mention: the economic growth that creates inequality; lack of prosperity, hope for the future, work, food security, institutional efficiency; and also better study opportunities for youth. Balkan countries, especially the Western ones, although in the last decade have had an average economic growth of around 3% per year, have not been able to reduce poverty to optimal levels. Based on the above facts, this paper aims to analyze the migratory dynamics of the workforce from the Western Balkan countries to EU countries. From one side European migration policies will be examined, and on the other, descriptive analyzes will highlight the costs and benefits of starting and hostess countries of migration flows. Another objective of this paper is to study the evolution of the emigration processes of the Balkan countries and migratory processes of the European Union countries, with the primary objective providing some projections for the aging population of the Balkan countries and the impact it can have in their economic future. So the problem is the removal of the young ages, which will cause later problems in the labour force, productivity and the pension's scheme. This relationship is expected to be of great importance in the next decade.

Keywords: Economic Development, Emigration, Social Transformation, Western Balkans

Introduction

It is a well-known fact that, in the age of globalization, emigration is predisposed to be considered normality. Economic globalization, which accelerated the transfer of goods and capital, can not in any way restrain the movement of citizens, as a primary human right, recognized by all, as the right to move, to find work, education opportunities, or a better life.

Conflicts, poverty, inequality, lack of justice, lack of finance, often encourage individuals to leave their countries to find in migration, a better future together with their families (IMR, 2017). If emigration is supported by coherent and appropriate policy, it can contribute to economic growth and the sustainable development of the host countries as well as with a positive impact in the growth of welfare of departure countries, due to remittances sent to their families. According to the MPI report (Migration Policy Institute) (2018), the remittances flow to developing countries for 2015 reached 432 billion \$. Host countries receive important benefits from emigration, because the emigrants are more dynamic; have a positive influence in the growth of new-age labour force; contribute to the pension system; in reducing the average age of the population; etc. (UN, 2017; Håkansson 2000; Zaiceva, 2014; Alho, 2008). Based on these considerations, it is very interesting to analyze the impact of the emigration of people from the Western Balkans to the EU countries.

The objective of this paper is to study and highlight the evolution of emigration processes of Western Balkan countries and migratory of the European Union countries, with the key objective of giving some

expectations for the aging of the Balkan countries population and the impact of it in the economic future of these countries.

Materials And Methods

This study is based on descriptive statistics analysis. The methodology used in this paper begins with a literature review on the factors that promote emigration from the Western Balkan countries and its impact on the host countries. Based on International Institutions' data such as Unity Nation, UNICEF, and the World Bank, we have prepared a descriptive analysis of the impact of emigration in the Western Balkans and the host countries.

The main findings of this paper show that emigration from the Balkan countries has led to an increase in the average age of these countries, aging and population reduction and also lack future development, while host countries have seen an increase in median age and economic growth. The results achieved in this study are in line with the main literature on migration (Muco, 2015; Håkansson 2000; Zaiceva, 2014; Alho, 2008 etc).

An interesting result of this work is the fact that with the entry into the EU of some of the Balkan countries, the emigration of the population from these countries is decreased and their population has begun to grow slightly, differently from other countries that are outside the EU.

Results

Political transition in Balkan countries and economic impact Balkan countries have been for centuries a meeting and clash place between different cultures and ethnicities. The international pressures by countries with high economic level have influenced economic and development policies of these countries, where a significant part of them are still characterized by an uncertain future as regards both internal and external economic stability and their integration into the European Union (Muco, Valentini, Lucarelli, 2018). In most of these countries, after a long period of stagnation and economic decline during the 1980s, there was a big change both in organization and production, which ended with the dissolution of the Former Yugoslavia and the fall of the centralized economic system in Albania.

The reforms for market liberalization initially had a positive impact with a high economic growth in these countries, but this effect began to fall rapidly. In this period there was an expansion of the economically unprofessional and low productivity sectors (labor intensive), that according to Stiglitz (2006) came not only by the fault of internal factors. Also during this period, the reforms undertaken were in contradiction with economic growth, as they did not associate with the growth of the financial sector, and also the lack of entrepreneurial class (Muço, 2015; Estrin, Meyer and Bytchkova, 2006; World Bank, 2017). The lack of entrepreneurship, as well as the lack of respect for institutions, prevented these countries to undertake economic development and prosperity. This economic backward situation and the various problems facing corruption (UNODC, 2013) made it difficult for them to integrate to the EU. In addition, if we refer to the World Bank Report (2018), we note that these countries also have problems with the public debt (Albania, Montenegro, and Serbia have spent almost 10% more than the level of 60% defined by Maastricht criteria, and so, this phenomenon may complicate more, the economic approach and integration).

Going on data related to the GDP growth at constant prices for the EU countries in the last 28 years, notice that this figure is grown from 11 to 18 thousands billion Euro, or 58 %, while the economic growth of Western Balkan countries during the same period, is grown from 47 to 92 billion Euro, or almost doubled.

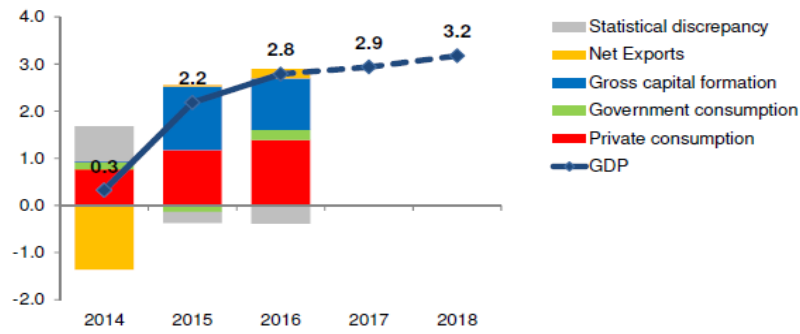


Figure 1. GDP growth dynamics, Western Balkans

The figure shows that economic growth after the beginning of the crisis had a curb and only in the last four years the economy of these countries began to recover. The same trend has also had the Gross Capital Formation. Referring to World Bank data, it is noted that after the beginning of the crisis, this indicator, for these countries, has been curbed, falling from 2.74% of GDP that was before the crisis, to 2.34% of GDP for the last 4 years. It is important to emphasize that, however, the economy of the Western Balkan countries has begun to recover in recent years, this has not led to a genuine growth of employment.

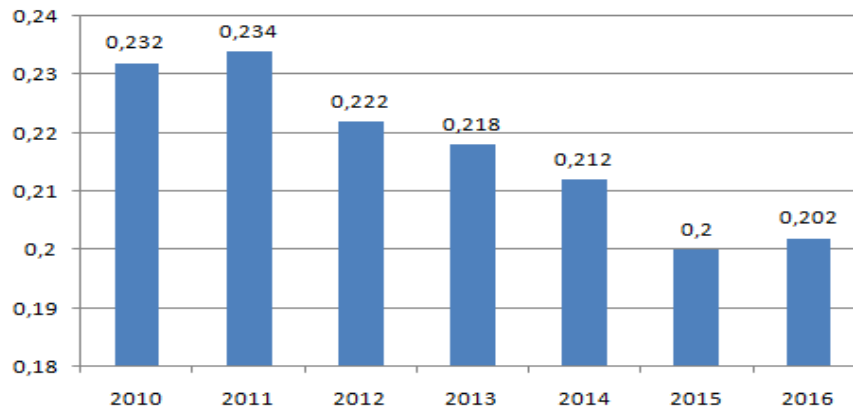


Figure 2. Unemployment, total (% of total labor force), Western Balkans

Labor markets indicators are not very accurate due to of a high level of informal economy and a very high level of emigration. However, if we take a look at Eurostat data (2016), the level of employment is stagnant and below the EU level, as for female employment, as for young people aged 15-24, and also as for people aged 55-64 years old. (Eurostat, 2016). Referring again to Eurostat data (2016), we note that average gross wages in Balkan countries are very low, starting from 419 euro in Albania, to 756 euro in Slovenia, which is considered a developed country and is not part of our study area of the Western Balkan countries. While the average gross salary of the Western Balkan countries is at the level of 573 euro, which is about 4 times lower than the EU average salary of 2,312 euro.

Moreover if we look at the economic convergence of GDP per capita or welfare indices we note that according to the optimistic scenario these countries will reach the EU average GDP per capita in year 2053; according to the realistic scenario, will reach the EU average GDP per capita in 2078, while according to the pessimistic scenario, in 2220. The restraining of the economic growth of these countries after the beginning of the crisis, suggests that the optimistic scenario is unlikely to hapen. Practically, the Western Balkan countries are destined to be with lower incomes than EU countries for more than ten years.

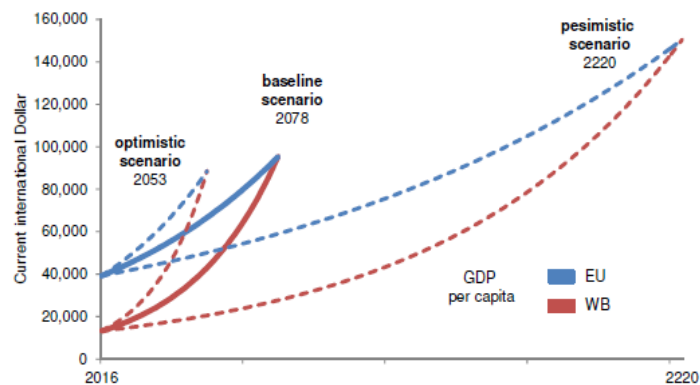


Figure 3. Convergence scenarios

In the early 1990s, along the transition, all Balkan countries took a lot of measures to absorb foreign investment in order to rebuild the economy and boost employment. But lack of infrastructure (Holland & Pain, 1998) and market dimensions (Nicoletti et al. 2003, Kinoshita & Campos 2003) seems to affect this flow and furthermore a part of the FDI was used for privatization of state-owned enterprises, which in many cases, reduced employment. (Estrin & Millica, 2013).

To conclude we notice that the economic transition of the Western Balkan countries resulted to be more difficult than was provided (Easterly, 2010), by "forcing" the people of these countries to seek a better future outside. According to UNCHR (2000) data, from 1990-1993, the number of emigrants from Western Balkans countries reached about 1.7 million people and this flow continued with a lower rate in the following years.

The level of welfare and factors that stimulate emigration According to Sen (2014), the desired development is one that allows each individual an effective opportunity to buy goods and services, not only by salary but also due to the existence of institutional mechanisms and efficient policies. UNDP in the Human Development Report (2016), use the human development indicator to measure development as a process of expanding options of choice of the individuals in a particular society. To estimate this indicator, a number of indicators are used, such as income per capita; purchasing power of the currency of each country; alphabetization index; hope for life or political freedom. These indicators represent the fact that does not exist more a direct connection between the wages and the well-being of an individual.

Nowadays, the world welfare means guaranteeing all human rights, but it is true that in Western Balkan countries these are missing and are impossible to be guaranteed. This is due to the low income of population; lack of democracy; lack of food quality assurance; lack of efficiency of law enforcement; high corruption etc. (Muco, Balliu 2018). All these factors have led to the enrichment of a small number of people, and the poverty of the majority of the population. According to Bartolli (2014), the higher the inequalities, the more violence, the abandonment of the school by the youth, poverty and a gloomy future for the citizens. All these "forces" people to emigrate, a phenomenon which is also evident in Western Balkan countries. Even these countries, have an average economic growth of about 3% a year, do not have a significant reduction in poverty. This economic growth without development promotes people towards immigration processes. According to data published by the Migration Policy Institute (MPI), the number of international emigrants worldwide is estimated to be around 258 million or around 3.4% of the total population. If we refer to United Nations data (2017), the number of emigrants living in another country, without the passport, is 124.6 million, of whom 88.4 million (or 2/3) are under the age of 30. While from the Balkan countries for the same year, the number of emigrants was 137,000 people, from which 32,000 were between the 25-29 years old. During the period 2005-2010, 8.5 % of the population of these countries has emigrated, while for the period 2015-2017 this flow reached 11.2% of the total Balkan population. Emigration is also a source of income for the countries of origin. If we refer to the MFI report (2018), the global remittances flow for 2015 has been 582 billion dollars or 4.3

percent of global GDP. The bigger part of them, nearly 432 billion dollars, have gone to developing countries. So emigration "is born" from poverty and inequality, but it helps to raise and develop the origin's countries.

Emigrate flow from Balkan countries and its impact Nowadays, international migration is becoming a reality that touches every corner of the globe. From this dynamic influx of people who leave their country for a better future, could not be part either the Western Balkan countries. This migration flow, as can be seen from Table 1, has led to a reduction in the number of population for these countries.

Table 1. Total population by country

Sort order	Major area, region, country or area of destination	The total population of both sexes at mid-year (thousands)						
		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017
1	World	5,330,943	5,751,474	6,145,007	6,542,159	6,958,169	7,383,009	7,550,262
2	Southern Europe	143765	144,632	145,657	150,393	153,943	152,441	151,989
3	Albania	3,281	3,107	3,122	3,079	2,941	2,923	2,930
4	Bosnia and H.	4,463	3,844	3,767	3,782	3,722	3,536	3,507
5	Croatia	4,776	4,617	4,428	4,378	4,328	4,236	4,289
6	Montenegro	615	620	614	616	624	628	629
7	Serbia	9,518	9,884	9,488	9,215	9,030	8,851	8,791
8	Slovenia	2,006	1,991	1,988	1,996	2,045	2,075	2,080
9	Macedonia	1,996	1,983	2,035	2,060	2,071	2,079	2,083

The table shows the fact that population of the World and Southern Europe is increased, while the population of the Western Balkan countries is decreased, except Macedonia that has a very easy population growth. In the table are also data of the population of Croatia and Slovenia, countries that are part of the EU, which population has been decreased until the entry into the EU, and after we notice a slight increase.

Table 2 notice that, in the 1990s, most of the emigrants from Western Balkans countries were young, mainly from 0-19 years old. Over the years, it is noticed an increase in the population over 60 years. However, what is most worrying are the first two columns of the table, the age, 0-19 and 20-39 years old, which figures have been growing up until 2005 and after have fallen slightly. So, also in the coming years has been an influx of young people, which contribute to the "aging" of the population of their countries of origin.

Table 2. Western Balkans Migrant Stock by Age

Year		0-19	20-39	40-59	60-	Total
1990	World	28,750,763	58,122,354	40,679,651	24,988,452	152,542,373
1990	Western Balkans	178,877	98,839	108,825	60,110	316,424
2000	Western Balkans	108,741	235,049	301,988	234,616	880,394
2005	Western Balkans	142,297	295,055	385,215	319,508	1,142,075
2010	Western Balkans	116,601	260,727	368,521	338,949	1,084,798
2015	Western Balkans	102,220	263,888	384,134	375,608	1,125,850
2017	Western Balkans	95,360	254,104	378,533	383,320	1,111,317

In Table 3 we notice that the preferred destination for the Balkan peoples remains Europe, or more precisely the EU countries. According to Eurostat, only during 2016, the number of foreigners entering the 28 EU countries has been 4.3 million, bringing this number up to 4.3% of their population. It is clear from the table that all Balkan countries have a steady increase in migrant flows. The total number of Balkan people who have abandoned their country is about 4.5 million people or 25% of its total population.

Table 3. Total Migrants Stock by Origin Countries and Area Destinations

Year	Major area, region, country or area of destination					
		Albania	Bosnia and Herzegovina	Montenegro	Serbia	TFYR Macedonia
1990	WORLD	179,490	863,399	78,678	708,804	429,555
1990	EUROPE	170,183	753,181	77,140	655,158	319,795
1995	WORLD	500,353	1,374,109	145,926	921,409	491,152
1995	EUROPE	469,863	1,236,967	142,269	860,162	329,657
2000	WORLD	823,668	1,468,799	181,128	1,133,078	531,341
2000	EUROPE	771,679	1,309,542	175,555	1,066,675	317,170
2005	WORLD	965,066	1,490,861	148,193	927,661	459,339
2005	EUROPE	893,678	1,310,497	143,158	849,474	237,507
2010	WORLD	1,129,071	1,575,669	131,352	846,196	465,416
2010	EUROPE	1,035,917	1,376,154	127,666	735,198	235,687
2015	WORLD	1,137,917	1,611,438	135,539	931,921	497,411
2015	EUROPE	1,027,091	1,405,086	131,509	802,300	259,337
2017	WORLD	1,148,144	1,659,852	137,589	956,455	534,720
2017	EUROPE	1,033,049	1,445,428	133,390	821,693	266,410

If we refer to the data of the World Population Review, we can notice that richer the country is, higher the median age is. For example, in Monaco, the median age is 53, in Japan and Germany this index goes to 47, while in poor countries such as Nigeria, Mali or Uganda, the median age is between 15.4 and 15.9 years (in the Balkan countries this index is 36.2 years in Albania (2015), to 40.4 years in Serbia and Montenegro). According to the World Health Organization (2017), this index is connected to with life expectancy, that in countries such as Nigeria, Mali or Uganda is 62.2 years, while in Japan the expectation of life is 83.7 years. For this reason, according to Unicef's (2013) report, different countries apply controlled policies to attract immigrants as they reduce the average age of the population of these countries.

According to this report, about 33 million international emigrants (16% of the total) are under 20 years old and this has a positive impact on reducing the median age of the host countries. This affirmation also finds support in the empirical study made in Sweden by Håkansson (2000), which has shown that the arrival of new emigrants has a very positive impact both on the variation of births, and also in the reduction of the average age. While according to Alho immigrants have a much higher fertility rate than the developed European countries, therefore immigrants further affect the decline of the median age of the population for these countries.

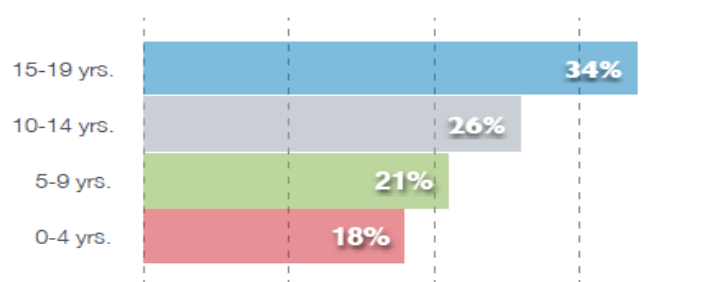


Figure 4. Age Distribution International Migrant Children and Adolescents

To conclude, we can say that emigration increases the median age of the country of origin and reduces the median age of the host country. The increase of the median age led to in a collapse of the social insurance system and, while the reduction in the median age of the population results in an increase in productivity and in the level of education at work, according to some expectations of the OECD report.

Conclusion

Always people have felt the painful need to abandon their country, looking for a better future, because of poverty, inequality, inability to choose or for the presence of civil wars, but, never as today the emigration had not become a "problem" for European countries such as Italy, France, Germany or Austria. The problem is not because emigration is considered negative, but because for the developed countries, the current immigration flow is considered unmanageable, while for developing countries, like those of the Western Balkans, daily leave of youth is turning to a boomerang. Based on these facts in this paper we examined and verified with the descriptive statistics the impact of emigration on the host countries (EU countries), and also in the countries of origin, such as Albania, Macedonia, Serbia, Montenegro, and Bosnia. Descriptive analysis showed that emigration affects the reduction of the population, the increase of the average age, the increase of fertility in the countries of origin, and in the other hand, the increase of workforce in the host countries. The results seem to indicate that the new generation is those who prefer more to emigrate, because, even though in decline in Western Balkan countries, the average unemployment rate in these countries is about 20%, but higher in young people. Another interesting result is the fact that some of the Balkan countries, before entering into EU, have a decreasing trend of the population, and, when they become part of the EU, the population of these countries begins to increase slightly. Descriptive analysis and analysis of the factors that lead to the emigration confirm what has affirmed the literature on migration, so our paper contributes to the debate that exists on factors influencing migration and their impact on the host countries. The contribution of this study is double. Firstly, it is a macroeconomic study on the impact of emigration for Western Balkan countries, and secondly, the impact that this emigration has for the countries of the European Union.

A new study may be a microeconomic analysis of the impact of emigration, taking into account the contribution of migrants to the host countries and the analysis of the health and social security systems in these countries, to conclude if the contributions of immigrants in these countries are higher or lower than the services they receive back, in order to understand whether immigration in these countries generates costs or benefits. It can also be analyzed the level of emigrants' employment in the host countries and the percentage of crimes committed by migrants compared to the local population, to conclude if migrants really are barriers or benefits for EU countries.

References

- [1] Alho J. M. (2008). Migration, fertility, and aging in stable populations. *Demography*, 45(3), 641-650.
- [2] Bartlett, W. (2009). "Economic development in the European super-periphery: Evidence from the Western Balkans". *Economic annals*, 54(181), 21-44.
- [3] Bloom D. E. & Canning D. & Sevilla J. (2004). The effect of health on economic growth: a production function approach. *World development*, 32(1), 1-13.
- [4] Clark D. E & Hunter W. J. (1992). The impact of economic opportunity, amenities and fiscal factors on age-specific migration rates. *Journal of Regional Science*, 32(3), 349-365.
- [5] Coale A. J & Hoover, E. M (2015). Population growth and economic development. Princeton University Press.
- [6] Easterly W. (2010). *Lo sviluppo inafferrabile*, Bruno Mondadori, Milano.
- [7] Estrin S & Millica U. (2013, March). FDI into transition economies: Are the Balkans different? In 12th EACES conference and the International Conference on occasion of the 75th Anniversary of the Faculty of Economics, University of Belgrade (Belgrade, 20-22 September 2012).
- [8] Estrin S & Meyer K. E & Bytchkova M. (2006). Entrepreneurship in transition economies. The Oxford handbook of entrepreneurship, 693-725.
- [9] Fiocca M (2001). Mediterraneo e Balcani: due aree di crisi e di opportunità alla periferia dell'Unione europea. Istituto di Studi e Analisi Economica

- [10] Holland D & Pain N. (1998). The diffusion of innovations in Central and Eastern Europe: A study of the determinants and impact of the foreign direct investment. London: National Institute of Economic and Social Research.
- [11] Håkansson J. (2000). Impact of migration, natural population change and age composition on the redistribution of the population in Sweden 1970-1996. Cybergeog: European Journal of Geography.
- [12] Kinoshita Y & Campos N. F. (2003). Why does FDI go where it goes? New evidence from the transition economies.
- [13] Merko F & Shahini E. (2018). The correlation between institutional efficiency and Albanian mass emigration (8th Conference of Business Faculty. UAMD).
- [14] Muco K. (2015). L'analisi del modello di sviluppo albanese nel periodo post-comunismo: il cambiamento economico e la specializzazione (Doctoral dissertation, Università degli Studi dell'Insubria).
- [15] Muço K & Valentini E & Lucarelli S. (2018). The Impact of Foreign Direct Investment on the Productivity of the Balkan Countries. *Journal Transition Studies Review*, 25(2), 37-54.
- [16] Nicoletti G & Scarpetta S. (2003). Regulation, productivity, and growth: OECD evidence. *Economic policy*, 18(36), 9-72.
- [17] Prevelakis, G (1997). I Balcani, Mulino, Bologna.
- [18] Stiglitz J. E. (2006). La Globalizzazione che funziona, Einaudi, Torino
- [19] United Nation (2017). International Migration Report, Department of Economic and Social Affairs. New York.
- [20] UNODC (2013). Business, corruption, and crime in the western Balkans: the impact of bribery and other crime on private enterprise.
- [21] Zaiceva A. (2014). The impact of aging on the scale of migration. *IZA World of Labor*.

Hızlı ve Kolay Bir Programlama Dili: Go Programlama Dili

Öğr. Gör. Mustafa Of^{1*}, Öğr. Gör. Kazım Kahraman², Öğr. Gör. İsmail Kılıçaslan³

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Kimya Teknolojisi, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mustafaof@kocaeli.edu.tr

Özet

Birçok kişi, donanımın yazılım olmadan bir işe yaramadığını bilir. Yazılım, programlama dilleri ile geliştirilmiştir. Yazılımın gücünü belirleyen en önemli faktörlerden biri, programlama dilinin özellikleridir. Birçok uygulama, hızlı, öğrenilmesi kolay ve geniş bir kütüphaneye sahip bir dil olan Go programlama dili ile geliştirilebilir. Bu çalışmanın amacı, güçlü, hızlı, öğrenilmesi kolay bir programlama dili olan Go programlama dili hakkında bilgi vermek ve temel kavramları hakkında açıklamalarda bulunmaktır. Google tarafından geliştirilen programlama dili olan Go Programlama dili geleneksel programlama dillerindeki eksikliklerin birçoğunu ortadan kaldırmıştır. İlk olarak 2009 yılında çıkmıştır ve 1.0 sürümü 2012 yılında piyasaya sürülmüştür. Go programlama dili ile web üzerinde veya farklı bir ortamda çalışabilecek hızlı ve gelişmiş projeler üretilebilmektedir. Kural, esneklik ve hız kavramıyla ortaya çıkan bir açık kaynak programlama dilidir. Kısa sürede, en hızlı büyüyen programlama dilleri arasına girmiştir.

Anahtar Kelimeler: Programlama Dilleri, Go Programlama Dili, Yazılım Geliştirme, Web Programlama, Web Programlama

Fast And Easy Programming Language: Go Programming Language

Abstract

Many people know that the hardware is not working without software. Software is developed by programming languages. One of the most important factors determining the reach of software is the characteristics of the programming language. Many applications can be developed with the Go programming language, a language that is fast, easy to learn and has a large library. The aim of this study is to give information about Go programming language, which is a powerful, fast, easy to learn programming language and to make explanations about basic concepts. Go programming language, developed by Google. Many of the deficiencies of traditional programming languages have been eliminated. It appeared in 2009 and 1.0 version was released in 2012. With the Go programming language, fast and sophisticated projects that can work on the web or in a different environment can be produced. It is an open-source programming language that is evident by the notion of rule, flexibility and speed. In a short time, he was among the fastest growing programming languages.

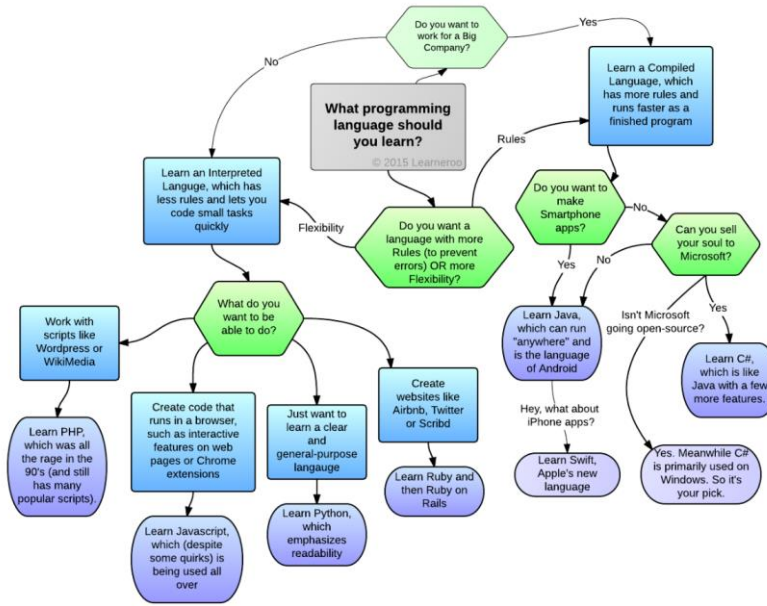
Keywords: Programming Languages, Go Programming Language, Software Development, Web Programming

1.Giriş

Go dili başlangıçta 2007'de Robert Griesemer, Rob Pike ve Ken Thompson tarafından geliştirilen bir programlama diliydi. Daha sonra Google tarafından geliştirilmeye başlanmıştır. Bu dil, statik bir yazılı dildir ve C programlama diline benzer bir söz dizimine sahiptir. Çöp toplama, tip güvenliği, dinamik kodlama, değişken uzunluklu diziler ve anahtar-değer haritaları gibi birçok gelişmiş yerleşik tür bulunmaktadır. Aynı zamanda zengin bir standart kütüphaneye sahiptir. Go programlama dili Kasım 2009'da piyasaya sürüldü ve Google'ın bazı sistemlerinde kullanılmaktadır.

Google, büyük bir teknoloji ve şirkettir ve yıllardır C, C++, Java, Python vb. birçok farklı programlama dili kullanmaktadır. Bu teknolojilerin çeşitli avantaj ve dezavantajları vardır. Düşük veya az yük

altındaki yazılım projelerinde bunlar fark edilmeyebilir, ancak büyük projelerde ortaya çıkarlar. Bunlar performans, derleme (büyük projelerde kaynak kodunu derlemek zaman alabilir) güvenlik, uyumluluk, zaman yönetimi, kaynaklar (donanım, enerji vb.), bakım yönetimi gibi birçok başlıkta listelenebilir. Google, yıllardır hem iç sistemler için bir işletim sistemi, hem de bunun gibi sorunları çözmek için birçok teknoloji ve algoritma geliştirdi. Go programlama dili de bunlardan biridir. Go programlama dili, sorunları çözmek için Google tarafından çıkarıldı. Bu nedenle, Go'ya eklenen veya eklenmeyen tüm özellikler, yılların yazılım deneyimleri ile belirlenmiştir. Go programlama dilini biraz incelediğinizde, “Neden jenerik değil?” gibi bir soru aklınıza gelebilir. Bu soruyu geliştirici ekibinden biri şöyle cevaplamaktadır; “Jenerikler hızlı değildir”. Go'nun bakış açısı çok açık bir şekilde az dil yeteneği ve kuralı ile esnek, hızlı ve güçlü bir dil oluşturmaktır. Bu çalışmada, Go programlama dilinin temel özellikleri açıklanacaktır. Yazılım dünyasına getirdiği kolaylıklar tartışılacaktır. Örnek kodlar verilecektir. Hızlı bir dil olan GoLang, temel hatları ile incelenecektir.



Şekil 1: Hangi programlama dilini öğrenmeli? (Learneroo, 2015)

2. Go Programlama Dilinin Özellikleri

Go programlama dilinin önemli özellikleri aşağıda listelenmiştir;

- Derleme süresi hızlıdır.
- Dinamik dillere benzer kalıpları benimseyen ortam desteği. (Örnek: `b = 10`, `int` türünde bir `b` değişkeninin tanımlaması)
- GoLang programları basit ve güvenlidir.
- GoLang, nesneye yönelik bir programlama dilidir.

GoLang programlama dilinin basit ve hızlı olmasını sağlayan ve diğer programlama dillerinde olan bazı özellikler bu dilden çıkarılmıştır. Bu özellikler;

- Tip kalıtımı,
- Metot ve operatör için aşırı yükleme (Overloading),
- Paketler arasında genel bağımlılıklar,
- Pointer aritmetiği,
- Jenerik (Generic) programlama

```
package main

import "fmt"

func main() {
    fmt.Println("Hello, World !\nGo is fast")
}

Hello, World !
Go is fast
```

Şekil 2: İlk Go programı

Bir Go programın satır sayısı, 4 satırdan milyonlarca satıra kadar değişebilir. ".Go" uzantısıyla bir veya daha fazla metin dosyasına yazılabilir. Örneğin, firstapp.go. Bir Go programı, Windows işletim sisteminde Not Defteri veya Notepad++, Linux'ta Nano, MacOS'ta TextEdit gibi düzenleme yazılımları kullanılarak oluşturulabilir. Derleme işlemini gerçekleştirmek için gerekli olan tüm paketler www.golang.org adresinden indirilmesi gereklidir.

Bir derleyici, bir programlama dilinde (kaynak dil) yazılmış bilgisayar kodunu başka bir programlama diline (hedef dil) dönüştüren bir bilgisayar yazılımıdır. Derleyiciler, başta bilgisayar olmak üzere dijital cihazları destekleyen bir dönüştürme türüdür. Programın, derleme (Compile) işleminden sonra tek başına çalışabilir hale gelmesi için bağlayıcı (Linker) adı verilen yazılımlar kullanılır. Sonuç olarak kendi başına çalışabilen bir yazılım ortaya çıkar. Bu işlemler ayrı olarak yapılabildiği gibi, bütünleşik geliştirme ortamlarında (IDE) tek bir tuşla da yapılabilir.

Go derleyicisinin 1.11.2 sürümü aşağıdaki adresten indirilebilir. İşletim sistemine uygun olan derleyici seçimi yapılır ve kurulum sonrasında gerekli derleme ve bağlama alt yapıları sisteme kurulmuş olur.

<https://golang.org/dl/>

Windows işletim sisteminde Go derleyicisinin kurulumu;

Derleyici paketi indirilip kurulumu başlatılır. Kurulum klasörü verildikten sonra gerekli olan tüm ortam değişkenleri hazır hale gelir. Go derleyicisinin kurulum kurulmadığını aşağıdaki gibi kontrol edebiliriz.

```
cmd. Komut İstemi
Microsoft Windows [Version 10.0.17134.285]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Tüm hakları saklıdır.
C:\Users\Mustafa>go version
go version go1.11 windows/amd64
C:\Users\Mustafa>
```

Şekil 3: Windows komut satırında Go derleme sürümünün kontrolü

Yukarıdaki ekranı görüyorsanız artık Windows'ta Go programlarını yazmaya hazırsınız.

Linux işletim sisteminde kurulumu;

```
$ wget https://dl.google.com/go/go1.11.src.tar.gz
```

```
$ sudo tar -xvf go1.11.src.tar.gz
```

```
$ sudo mv go /usr/local
```

Ortamı hazırlama;

GOROOT, Go paketlerinin yüklü olduğu klasördür

```
$ export GOROOT=/usr/local/go
```

GOPATH, çalışma klasörüdür. Örneğin çalışma klasörü : ~/GoProjects

```
$ export GOPATH=$HOME/GoProjects
```

PATH, ortam değişkeni

```
$ export PATH=$GOPATH/bin:$GOROOT/bin:$PATH
```

Komut satırından Go sürümünü kontrol etme

```
$ go version
```

```
go version go1.11 linux/amd64
```

Artık Linux'ta Go uygulamaları yazmaya hazırsınız.

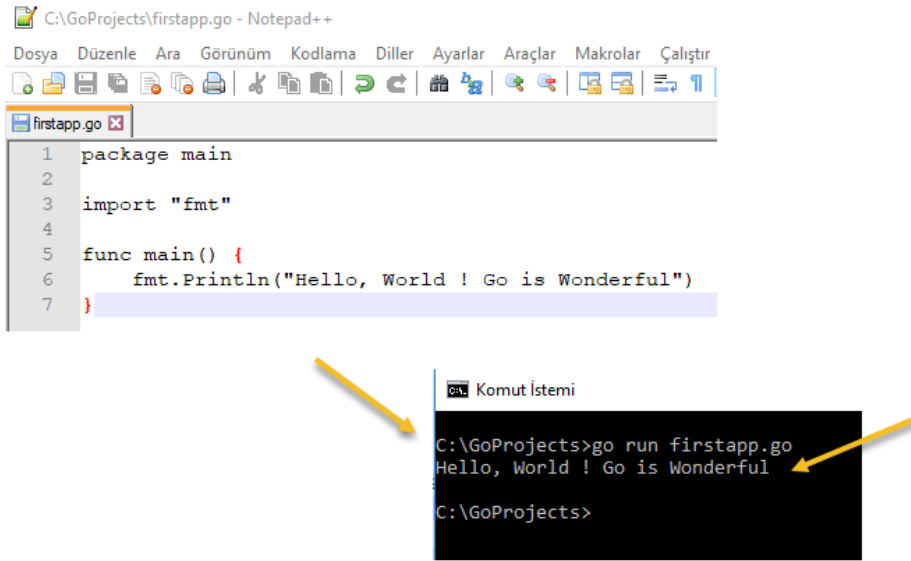
Kurulum yaptıktan sonra GoLang belgelerine aşağıdaki şekilde ulaşılabilir.

godoc -http=:8000 (Komut satırından yazılır. Komut satırı kapatılmamalıdır.)

Web tarayıcı açılarak adres kısmına aşağıdaki bilgi yazılır. Bu sayede GoLang ile ilgili yardım belgelerine ulaşılabilir.

http://localhost:8000

2.2. İlk Go Uygulaması



Şekil 4: Notepad++ uygulamasında ilk programın yazılımı ve derlenip çalıştırılması

Windows işletim sisteminde ilk Go uygulamasını yaparken aşağıdaki adımlar takip edilebilir.

- Metin editörü (Notepad, Notepad++) açılır ve kodlar yazılır.
- Uygulama firstapp.go adı ile kayıt edilir.
- Komut satırına geçilir (cmd.exe ile)
- Uygulamanın yazıldığı klasöre geçilir.
- Komut satırından "go run firstapp.go" yazılır.
Hatalı bir satır mevcut değilse aşağıdaki gibi bir sonuç çıkacaktır.
Hello World! Go is Wonderful

2.3. Go Programlama Dili Kuralları

Her dilde olduğu gibi bu dilde de uyulması gereken bazı kurallar vardır. Bunlardan bazıları aşağıya çıkarılmıştır.

Satır Bitimi;

Satır bitimi için herhangi bir karaktere ihtiyaç yoktur.

```
fmt.Println("Hello Students")
```

```
fmt.Println("Go is Wonderful")
```



Açıklamalar;

Derleyici tarafından derlenmeyen yorumlar, program hakkında bilgiler sunar. Ayrıca derlenmesi istenilmeyen kodların ayrı tutulmasını sağlar. Açıklamalar /* */ karakterleri içerisine alınmalıdır.

/* Bu bir açıklamadır */

Tanımlayıcılar;

Bir değişkeni veya fonksiyonu tanımlamak için bir isme ihtiyaç vardır. Tanımlayıcılar, bir harf ile başlamalıdır. Noktalama işaretleri barındırmamalıdır. Sayı ile (0-9) devam edebilirler. Go programlama dili büyük/küçük harf duyarlıdır. Örneğin “okul” ile “Okul” tanımlayıcısı birbirinden farklıdır.

bolum, bolum1, bolum2

bolum1 = “Bilgisayar”

bolum2 = “Muhasebe”

2.3.1. Değişken Tipi Tanımlamaları

Go programlama dilinde kullanılacak değişkenler öncelikle tanıtımı yapılmalıdır. Temel olarak dört tip bulunmaktadır.

- Sayısal
- Metin (String)
- Mantıksal
- Türetilmiş

Sayısal tipler;

Integer tipler (Tamsayı)

uint8 İşaretsiz 8 bit integer (0 - 255)

uint16 İşaretsiz 16 bit integer (0 - 65535)

uint32 İşaretsiz 32 bit integer (0 - 4294967295)

uint64 İşaretsiz 64 bit integer (0 - 18446744073709551615)

int8 İşaretili 8-bit integer numbers (-128 - 127)

int16 İşaretili 16-bit integer numbers (-32768 - 32767)

int32 İşaretili 32-bit integer numbers (-2147483648 - 2147483647)

int64 İşaretili 64-bit integer numbers (-9223372036854775808 - 9223372036854775807)

Gerçek Sayılar (Real);

float32 32 bit real sayılar

float64 64 bit real sayılar

complex64 Kompleks sayılar (float32)

complex128 Kompleks sayılar (float64)

Yukarıdaki sayısal tiplerin dışında; byte (uint8 gibi), rune (int32 gibi) uint (32/64 bit), int (uint gibi) ve uintptr (Bir pointer değerın işaretsiz tamsayı kısmı) tipleri de bulunmaktadır.

Tip tanıtımı şu şekilde yapılır;

```
var değişken_adi değişken_tipi
```

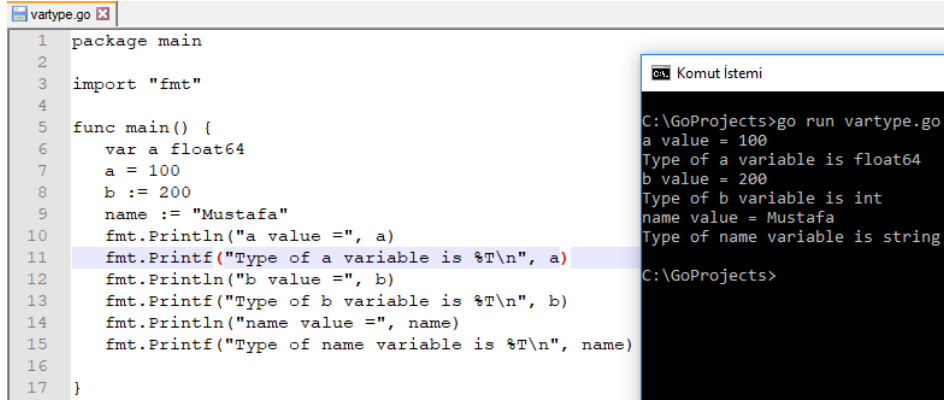
Örnek;

```
var a,b,c int
```

```
var adet, toplam float32
```

```
var gun = 30 /*İlk değeri verilebilir.*/
```

```
a := 50 /*Tanıtım yapılmadan değeri verilebilir. Burada a, bir int değişkendir.*/
```



```

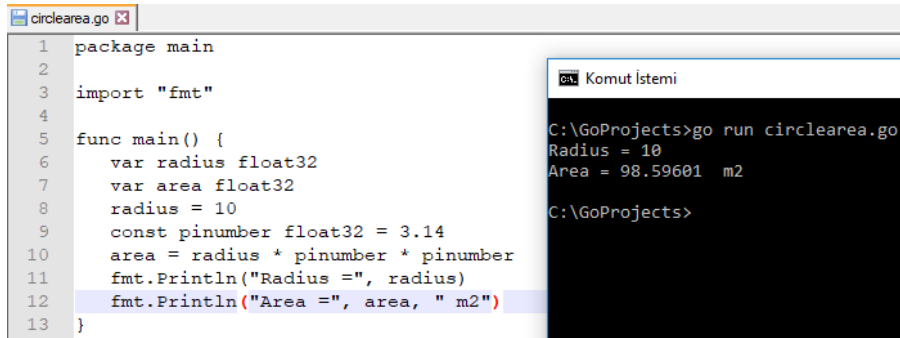
1 package main
2
3 import "fmt"
4
5 func main() {
6     var a float64
7     a = 100
8     b := 200
9     name := "Mustafa"
10    fmt.Println("a value =", a)
11    fmt.Printf("Type of a variable is %T\n", a)
12    fmt.Println("b value =", b)
13    fmt.Printf("Type of b variable is %T\n", b)
14    fmt.Println("name value =", name)
15    fmt.Printf("Type of name variable is %T\n", name)
16
17 }
    
```

```

C:\GoProjects>go run vartype.go
a value = 100
Type of a variable is float64
b value = 200
Type of b variable is int
name value = Mustafa
Type of name variable is string
C:\GoProjects>
    
```

Şekil 5: Tip tanıtmı uygulaması

Sabit değişkenlerin tanıtımı;
 const değişken_adı tipi = değeri
 Örnek :
 const yukseklik int =100
 const pisayisi float32 = 3.14



```

1 package main
2
3 import "fmt"
4
5 func main() {
6     var radius float32
7     var area float32
8     radius = 10
9     const pinumber float32 = 3.14
10    area = radius * pinumber * pinumber
11    fmt.Println("Radius =", radius)
12    fmt.Println("Area =", area, " m2")
13 }
    
```

```

C:\GoProjects>go run circlearea.go
Radius = 10
Area = 98.59601 m2
C:\GoProjects>
    
```

Şekil 6: Sabit değişken kullanımı uygulaması

3. Sonuç

Go programlama dili oldukça basit ve kullanışlıdır. Tamamen açık kaynaklıdır. Hızlı bir derleme yapısı bulunmaktadır. Bu durum büyük verilerle yapılan işlem hızını artırır. Standart kütüphanesi geniş olan Go programlama dili, yeni bir programlama dili arayan programcılar için iyi bir seçimdir. Bu makalede, Go programlama dilinin temel özellikleri açıklanmıştır. Bu dil yeni programcılar için farklı bir başlangıç oluşturacaktır. Google gibi büyük bir teknoloji şirketinin arkasında bulunması, bu dilin iyi bir yere gelebileceğinin göstergelerinden biridir.

Kaynaklar

SUMMERFIELD M., Programming in Go: Creating Applications for the 21st Century, Addison-Wesley Professional, 2012

Donovan, A. A., Alan, Kernighan B., W., The Go Programming Language, 2009, New Jersey, United States Of America

<https://www.xenonstack.com/blog/updates/dependency-management-package-golang/>, (Erişim Date : 14.10.2018)

<https://making.pusher.com/my-5-favourite-features-of-go-and-how-to-use-them/>, (Erişim Tarihi : 18.11.2018)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Compiler_\(What_is_Compiler\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Compiler_(What_is_Compiler)), (Erişim Tarihi : 20.09.2018)

<https://golang.org/doc/>, (Erişim Tarihi : 22.10.2018)



<https://tecadmin.net/install-go-on-ubuntu/>, (Erişim Tarihi : 20.10.2018)

http://9p.io/sources/contrib/ericvh/go-plan9/doc/go_talk-20091030.pdf, (Erişim Tarihi : 12.11.2018)

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik İle İlgili Düşüncelerinin İncelenmesi

Yasemin KABA

Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: yasemin.katraci@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının matematik ile ilgili düşüncelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma olgubilim deseninde hazırlanmıştır. Çalışma grubunun belirlenmesinde ise uygun/kazara örnekleme yöntemi tercih edilerek çalışma, 45 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “Matematik İle İlgili Düşüncelerim” formu kullanılmıştır. Bu form üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölüm “Matematik, gibidir, çünkü,” cümlesini içermektedir. İkinci bölümde “Matematik nedir?” sorusu yer almaktadır. Üçüncü bölüm ise matematik ile ilgili dokuz likert tipli ifadeden oluşmaktadır. Metaforlardan ve Matematik nedir? sorusuna verilen yanıtlar betimsel olarak analiz edilirken likert tipli ifadelere verilen cevaplar ise frekans bazında değerlendirilmiştir. Analizler sonucunda sınıf öğretmeni adaylarına göre matematik en çok hayat ve su metaforları ile ifade edilmiştir. Bu bağlamlarda matematik, hayatın her alanında karşımıza çıkan, hem zor hem de kolay olan, yaşamımızın olmazsa olmazıdır şeklinde ifade edilebilir. Ayrıca matematik, hayatın içinde sonsuz bir düzene sahip, düşünme ve problem çözme eylemlerini içeren bir bilimdir şeklinde de tanımlanabilmektedir. Bununla birlikte matematiğin kalbi problemdir sonucu elde edilmiştir. Problem çözme ve problem oluşturmanın matematiğin temelleri olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak problem çözme problem oluşturmadan daha önemli görülmektedir ve problem çözmeyi problem oluşturmaya tercih etmektedirler. Ek olarak problem oluşturmanın problem çözmeden daha zor olduğu sonucu elde edilmiştir. İyi problem çözümler ile mantıklı ve çözülebilir problem oluşturan bireylerin matematikte başarılı olduğunu düşündükleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik, Metafor, Sınıf öğretmeni adaylarının düşünceleri

Investigation of Opinions of Pre-Service Primary School Teachers about Mathematics

Abstract

In this study, it was aimed to investigate the opinions of pre-service primary school teachers about mathematics. For this aim, the study was organized by a phenomenological method. A convenient sampling method was chosen for determining a study group. The study was conducted with 45 pre-service primary school teachers. A form of “My Opinions about Mathematics” was used as a data collection instrument. The form contains three parts. A statement of “Mathematics is like because” was included in the first part. A question of “What is mathematics?” was included in the second part of the form. The third part consisted of nine Likert type expressions related to mathematics. The data was from the metaphors and the question of what is mathematics? was analyzed by descriptively. The data was from the expressions of Likert type was also analyzed by frequency (f). As a result, the mathematics was described by using life and water metaphors according to the pre-service primary school teachers. In these contexts, mathematics could be expressed as the sine qua non of our life, which is both difficult and easy. Besides, mathematics could be identified as a science, which belongs an eternal systematic in our life and includes consideration and problem-solving. Furthermore, it was obtained that the heart of mathematics is a problem. It was seen that problem-solving and problem-posing are the basics of mathematics. However, it was determined that problem-solving is more important than problem-posing and problem-solving is chosen rather than problem-posing. In addition to this, it was obtained that problem-posing is more difficult than problem-solving. It was identified that good problem solvers and individuals who pose logical and solvable problems are more successful in mathematics.

Keywords: Mathematics, Metaphor, Opinions of pre-service primary school teachers



1. Giriş

İnsanların yaşamları süresince sıklıkla karşı karşıya kaldıkları kavramlardan bir tanesi matematiktir. Matematik bir kavram olmanın ötesinde her bireyin yaşamına yardımcı olan bir araçtır. Bireyin günlük alış verişlerinden tutun da aklığını yetirme çabasına, bir yere giderken en kestirme yolu seçmeye, karşılaşılan bir problemin çözümüne kadar matematik sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Matematiği kullanma bireyin ihtiyacı olduğu kadardır denilebilir. Bu sebeple de herkesin matematik bilgisi ve matematiği kullanma derecesine göre matematik tanımları değişiklik göstermektedir. Bu durumda da matematik ile ilgili ortak bir tanım yapılamamaktadır.

İlgili literatürde matematikle ilgili olarak, sayı ve uzay bilimi, tüm olası örüntülerin incelenmesi (Altun, 2014), doğru düşünmeyi ve akıl yürütmeyi geliştiren bilim (Yenilmez, 2014), büyüklük, sayı, şekil, uzay ve bunlar arasındaki ilişkilerin bilimi (Baykul, 2014) şeklinde tanımlara rastlanmaktadır. Tanımlar incelendiğinde ise matematiğin bir özelliğine odaklanıldığı görülmektedir. Bu sebeple de matematiği tanımlamak yerine onu anlamaya çalışmanın daha yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu anlama sürecine ise matematiği aktaranlardan başlamanın gerektiği ön görülmektedir. Çünkü öğretmen adaylarının matematikten korktukları, bu korkularının da ilköğretim veya ortaöğretim yıllarındaki öğretmenlerinden kaynaklandığı ortaya konmuştur (Sümen, Çağlayan, & Kartal, 2015). Görüldüğü üzere matematik için öğretmenler, bununla birlikte öğretmen adaylarının etkisi yadsınmaz. Bu sebeple de matematiğin aktarılmasına aracı olan öğretmenlerimizin bu korkuları ve matematik ile ilgili düşüncelerinin belirlenmesi önemlidir. Çünkü olumlu düşüncelerin aktarılması ile matematiğe yönelik olumsuz düşüncelerin ortadan kaldırılabileceği düşünülmektedir. Bu düşüncelerin olumlu mu olumsuz mu olduğunun belirlenmesi için ise araştırmaların yapılması gereklidir. Ayrıca öğrenciler de matematiği herkesin yapamayacağı ve zor bir ders olarak görmektedir (Adnan & Zakaria, 2010; Kayaaslan, 2006). Eğer öğretmenlerimiz olumlu düşüncelere sahip olurlarsa öğrencilerde var olan bu düşüncelerin olumluya dönüşmesi olasıdır. Bu olumlu düşüncelerin de matematikte başarıyı beraberinde getireceği düşünülmektedir. Öğrencilik hayatımızda ilk karşılaştığımız matematik aktarıcıları da sınıf öğretmenlerimizdir. Bu bağlamda bu çalışmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematik ile ilgili düşüncelerinin incelenmesidir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Araştırma Modeli

Olgubilim çalışmaları farkında olduğumuz ancak ayrıntılı ve derinlemesine bir fikre sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır (Cropley, 2002). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik ile ilgili bazı düşüncelere sahip oldukları bilinmekte ancak bunların ne olduğu yönünde ayrıntılı bir bilgiye sahip olmadığımız düşünülmektedir. Bu sebeple bu çalışmada bu olgu araştırılmak istediğinden çalışma olgubilim deseninde hazırlanmıştır.

2.2 Çalışma Grubu

Çalışma grubu uygun/kazara örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu yöntemde ihtiyaç duyulan gruba ulaşana kadar en ulaşılabilir olan kaynaktan başlanarak çalışma grubu oluşturulmaktadır (Ravid, 1994). Bu çerçevede çalışma Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 45 sınıf öğretmeni adayıyla gerçekleştirilmiştir. Adaylar birinci sınıfta öğrenim görmekte olup 14'ü erkek 31'i kızdır.

2.3 Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, veri toplamak amacıyla araştırmacı tarafından “Matematik İle İlgili Düşüncelerim” formu hazırlanmıştır. Bu form üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde “*Matematik, gibidir, çünkü,*” cümlesi yer almaktadır. Bu cümledeki ilk boşluğa bir metafor yazılması, ikinci boşluğa da neden bu metaforun yazıldığına açıklanması gerekmektedir. Formun ikinci bölümünde

“*Matematik nedir?*” sorusu yer almaktadır. Üçüncü bölüm ise matematik ile ilgili dokuz likert tipli sorudan meydana gelmektedir.

2.4 Verilerin Analizi

Veri analizinden önce, elde edilen veriler incelenmiş, veriler düzenlenmiş ve her bir veri kodlanmıştır. Örneğin; bir numaralı veri, öğretmen adayı 1=ÖA1, iki numaralı veri, öğretmen adayı 2=ÖA2 şeklinde kodlanmıştır. Bu işlemin ardından metaforlardan ve Matematik nedir? sorusuna verilen yanıtlardan elde edilen veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Bu analizde *i) betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, ii) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, iii) bulguların tanımlanması ve iv) bulguların yorumlanması* aşamaları dikkate alınmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2008). Likert tipli sorulara verilen cevaplar ise frekans (f) bazında değerlendirilmiş ve tablolaştırılarak sunulmuştur. Bu tablolarda, Hiç katılmıyorum=HK, Katılmıyorum=K⁻, Kararsızım=K, Katılıyorum=K⁺, Tamamen katılıyorum=TK şeklinde belirtilmiştir.

3. Bulgular

Bu bölümde ilk olarak metaforlardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Buna göre, çalışmaya katılan 45 sınıf öğretmeni adayının matematik ile ilgili 39 farklı metafor oluşturdukları belirlenmiştir. Elde edilen bu bulgu aşağıda Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik İle İlgili Oluşturdukları Metaforlar

SN	Metafor	f	SN	Metafor	f	SN	Metafor	f
1	Hayat	5	14	Deniz	1	27	Navigasyon	1
2	Su	3	15	Düşünmek	1	28	Okul	1
3	Acı biber	1	16	Gökkuşağı	1	29	Psikolojik sorunları olan biri	1
4	Acı şeker	1	17	Gözü dışarıda sevgili	1	30	Sarma	1
5	Bal	1	18	Günlük rutin iş	1	31	Sevmediğin yemek	1
6	Bina	1	19	Hindistan cevizi	1	32	Sonsuzluk	1
7	Bulmaca	1	20	İplik	1	33	Sonu olmayan bir yol	1
8	Buz	1	21	Kadın	1	34	Tablo	1
9	Çekirdek	1	22	Kara delik	1	35	Tatlı ekşi sos	1
10	Çiçek	1	23	Kedi	1	36	Türkiye coğrafyası	1
11	Çölde olmak	1	24	Kuş	1	37	Vagon	1
12	Deli bal	1	25	Labirent	1	38	Yemek yemek	1
13	Demir	1	26	Nasreddin Hoca	1	39	Oyun alanı	1

Tablo 1 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının matematik ile ilgili en çok “hayat” metaforunu oluşturdukları görülmektedir. Bu metafor ile matematiği; “*Matematik, hayat gibidir, çünkü yaşamımızın her alanında karşımıza çıkar*”, “*Matematik, hayat gibidir, çünkü hayat problemlerle iç içedir*” ve “*Matematik, hayat gibidir, çünkü hem zor hem de çok kolaydır. Bazen mutlu oluruz bazen mutsuz oluruz*” şeklinde ifade ettikleri belirlenmiştir. İkinci sıklıkta oluşturulan metafor ise sudur. Sınıf öğretmeni adayları bu metafor ile matematiği; “*Matematik, su gibidir, çünkü yaşamımızda olmazsa olmazdır*” ve “*Matematik, su gibidir, çünkü olmazsa yaşanmaz, fazla alırsan şişirir*” şeklinde belirttikleri görülmüştür. Tablo 1 incelendiğinde, hayat ve su metaforlarının yanı sıra birer öğretmen adayı tarafından üretilen acı biber, acı şeker, bal, bina vb. gibi metaforların oluşturulduğu görülebilmektedir.

İkinci olarak “*Matematik nedir?*” sorusuna verilen cevapların analizinden elde edilen bulgular sunulmuştur. Okumayı kolaylaştırmak adına elde edilen bulgular gruplanmış ve ayrı paragraflarda verilmiştir. Buna göre, ÖA1 matematiği hayatın gerçeği olarak ifade etmiştir. Günlük hayatta ne işe yaradığı sorgulansa bile matematiğin hayatın kendisi olduğunu belirttiği görülmüştür. ÖA2 ise

matematiği onun aklına hileli oyunlar oynayan tatlı bir düzen olarak tanımlamıştır. ÖA3'ün cevabı incelendiğinde matematiğin hayatın her alanında olan olmazsa olmaz bir şey olarak ifade edildiği görülmüştür. ÖA4 ise matematiği, insanın zihinsel aktivitesine yardımcı bir bilim olarak tanımlarken ayrıca düşünmeyi sevmek olarak da ifade etmiştir. ÖA5 matematiğin her konusunun anlaşılmadığını ama insanın beyin fonksiyonlarını geliştiren, anlama ve tanımlama becerilerini besleyen, pratik, aynı zamanda bilimsel bir olay olduğundan bahsetmiştir. ÖA6'nın ise matematiğin yığılmalı yapısına odaklandığı bunu da aşama aşama ilerleyip sonuca ulaşmak olarak ifade ettiği belirlenmiştir. Buna ek olarak sayıları kullanarak insanların seviyesini ölçmek olarak tanımlamıştır. ÖA7 matematiği düşünme biçimi olarak ortaya koymuştur. ÖA8 ise matematiğin bir bilim dalı olmasına dikkat çekerek hayatımızın hemen her yerinde olduğunu ifade etmiştir. ÖA9 ise matematiği ölüm sebebi olarak ele almıştır. ÖA10 da matematiği hayat için en gerekli bilim olarak değerlendirmiştir. ÖA11 matematiği insan ile bağdaştırmış ve insan gibi karmaşık bir yapıda olduğunu ifade ederek bir iyi bir kötü olduğuna değinmiştir. ÖA12 matematiği, günlük hayatta karşısına çıkan ya da çıkmayan soruları çözmek zorunda olduğu bir ders olarak tanımlamıştır. ÖA13 matematiğin seven için eğlence sevmeyen için ise zulüm olduğunu dile getirmiştir. ÖA14 matematiği, hayatın ta kendisi olarak ele almıştır. Her şeyin matematiksel bir düzene ayak uydurduğunu ve evrende matematiksiz olmanın zor olduğunu ifade etmiştir. ÖA15 hayatın her alanında matematiğe ihtiyaç duyulduğuna değinmiştir.

ÖA16 matematiği bir şeye başlamak için ilk adım olarak belirtmiştir. ÖA17 zeka ve düşünme gerektiren bir bilim dalı olarak ifade etmiştir. ÖA18 ise evrensel bir bilim olarak tanımlamıştır. Bununla birlikte matematiğin sistematik yapısına değinmiştir. ÖA19 matematiği düşünme ve yaratıcı olma olarak ifade etmiştir. ÖA20 ise matematiğin canını sıkıttığını ancak başarılı olmak istediği bir ders olarak görmektedir. ÖA21 problemleri anlayarak çözüm yolu arama olarak belirtmiştir. ÖA22 ise az kişinin yapabildiği yapabilenlerin de havalı görüldüğü bir ders olarak ifade etmiştir. ÖA23 ise sadece bir ders olarak görmektedir. ÖA24'e göre ise matematik eskiden beri insanoğlunun gereksinim duyduğu yaşamı kolaylaştıran bir şeydir. ÖA25 ise matematiği öğretmen veya matematiğin konuları yüzünden sevilmeyen bir ders olarak görmektedir. ÖA26'ya göre matematik çözülmesi gereken koca bir problemdir. ÖA27 de herkes tarafından şikayet edilen bir ders olarak görmekte iken ÖA28 bir tür labirent olarak ele almıştır. ÖA29'a göre ise analitik ve zihinsel düşünme ile mantığa uygun sonuca ulaşmaktır. ÖA30 ise günlük hayatı kolaylaştıran ve sistemli bir hale getiren bir bilim dalı olarak görmektedir.

ÖA31 de matematiği başarılı olduğunu düşündüğü ancak anlamadığı bir ders olarak görmektedir. ÖA32 yapabilenlere eğlenceli, zorunlu görenlere ise sıkıcı gelen bir şey olarak ifade etmektedir. ÖA33 ise matematiğin düşüncelerin hayata geçmesi için bir aracı olduğunu düşünmektedir. ÖA34 matematiği çevredeki çoğu şeyin temeli olarak görmektedir. ÖA35'e göre ise matematik sayıların kümesidir. ÖA36'ya göre matematik hayatın kendisidir. ÖA37 de benzer şekilde hayatımızın bir parçası olarak görmektedir. ÖA38 matematiği heterojen bir karışım olarak belirtmektedir. ÖA39 ise sonuca ulaşmak olarak yorumlamaktadır. ÖA40 için ise matematik hesaplama ve sayılardan oluşan sonsuz bir yoldur. ÖA41 için ise hayattır. ÖA42'ye göre ise bir problem çözme sanatıdır. ÖA43 için ise dipsiz bir kuyu olarak görünmektedir. ÖA44'e göre hayatın çoğu yerinde var olan sayılar, cisimler ve şekillerdir. Son olarak ÖA45 için matematik ilgilendiğimiz takdirde başarılı olduğumuz, başarılı olamadığımız da ise bizi rahatsız eden bir şeydir.

Üçüncü ve son olarak dokuz adet likert tipindeki ifadeye verilen cevaplardan elde edilen bulgular sunulmuştur. Buna göre ilk ifade ile ilgili bulgular aşağıda Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. “Matematiğin Kalbi Problemdir” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Matematiğin kalbi problemdir.	1	0	11	21	12

Tablo 2 incelendiğinde bir öğretmen adayı matematiğin kalbinin problem olmadığını düşünmektedir. 11 öğretmen adayı bu konuda kararsız iken 21 öğretmen adayı bu düşünceye katılmakta, 12 öğretmen adayı ise bu fikre tamamen katılmaktadır. İkinci ifade ile ilgili bulgular aşağıda Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. “Matematiğin Temeli Problem Çözmedir” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Matematiğin temeli problem çözmedir.	2	1	10	21	11

İkinci ifadeye iki öğretmen adayı hiç katılmazken bir öğretmen adayı da katılmamaktadır. On öğretmen adayı ise kararsız kalmıştır. 21 öğretmen adayı bu fikre katılmakta olup 11 öğretmen adayı matematiğin temelini problem çözme olduğu ifadesine tamamen katılmaktadırlar. Üçüncü ifade ile ilgili bulgular Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. “Matematiğin Bir Diğer Temeli Problem Oluşturmaktır” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Matematiğin bir diğer temeli problem oluşturmaktır.	0	5	9	24	7

Tablo 4 incelendiğinde beş öğretmen adayı bu ifadeye katılmazken dokuz öğretmen adayı kararsız durumdadır. 24 öğretmen adayı ise matematiğin bir diğer temelini problem oluşturma olduğu fikrine katılmakta, yedi öğretmen adayı bu fikre tamamen katılmaktadırlar. Dördüncü ifade ile ilgili bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. “Matematikte Problem Çözme Problem Oluşturmaktan Daha Önemlidir” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Matematikte problem çözme problem oluşturmaktan daha önemlidir.	7	7	12	12	7

Tablo 5 incelendiğinde yedi öğretmen adayının bu fikre hiç katılmadığı, diğer yedi öğretmen adayının da bu fikre katılmadığı görülmektedir. 12 öğretmen adayı kararsız iken 12 öğretmen adayı bu fikre katılmakta, yedi öğretmen adayı da bu fikre tamamen katılmaktadır. Beşinci ifade ile ilgili bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. “Problem Oluşturma Problem Çözmeden Daha Zordur” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Problem oluşturma problem çözmeden daha zordur.	4	9	5	16	11

Tablo 6’ya göre dört öğretmen adayı problem oluşturma problem çözmeden zor olduğu düşüncesine hiç katılmamaktadır. Dokuz öğretmen adayı bu fikre katılmazken beş öğretmen adayı ise kararsızdır. 16 öğretmen adayı ise bu fikre katılmakta olup 11 öğretmen adayı bu düşünceye tamamen katılmaktadır. Altıncı ifade ile ilgili bulgular aşağıda Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. “İyi Bir Problem Çözücü Matematikte Başarılıdır” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
İyi bir problem çözücü matematikte başarılıdır.	1	10	12	18	4

Tablo 7 incelendiğinde bir öğretmen adayının iyi bir problem çözücü matematikte başarılıdır düşüncesine hiç katılmadığı ve 10 öğretmen adayının bu fikre katılmadığı görülmektedir. 12 öğretmen adayı ise kararsızdır. 18 öğretmen adayı bu düşünceye katılırken dört öğretmen adayı bu düşünceye tamamen katılmaktadır. Yedinci ifade ile ilgili bulgular Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. “Mantıklı ve Çözülebilir Problem Oluşturabilen Bireyler Matematikte Başarılıdır” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Mantıklı ve çözülebilir problem oluşturabilen bireyler matematikte başarılıdır.	0	6	11	24	4

Mantıklı ve çözülebilir problem oluşturabilen bireyler matematikte başarılıdır ifadesine hiç katılmayan öğretmen adayı bulunmamaktadır. Altı öğretmen adayı ise bu fikre katılmamaktadır. 11 öğretmen adayı

ise kararsızdır. 24 adayın ise bu fikre katıldığı dört öğretmen adayının ise tamamen katıldığı belirlenmiştir. Sekizinci ifade ile ilgili bulgular Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. “Matematikte Problem Çözmeyi Problem Oluşturmaya Tercih Ederim” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Matematikte problem çözmeyi problem oluşturmaya tercih ederim.	3	3	7	22	10

Tablo 9’a göre üç öğretmen adayı bu fikre hiç katılmamakta ve üç öğretmen adayı da bu fikre katılmamaktadır. Yedi öğretmen adayının ise kararsız olduğu görülmektedir. 22 öğretmen adayı ise matematikte problem çözmeyi problem oluşturmaya tercih etmekte olup 10 öğretmen adayı da bu fikre tamamen katılmaktadır. Dokuzuncu ve son ifade ile ilgili bulgular ise aşağıda Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. “Problem Oluşturmada İyi Olan Biri Kolaylıkla Problemleri Çözebilir” İfadesi İle İlgili Bulgular

	HK	K ⁻	K	K ⁺	TK
Problem oluşturmada iyi olan biri kolaylıkla problemleri çözebilir.	3	5	10	15	12

Tablo 10 incelendiğinde üç öğretmen adayının bu fikre hiç katılmadığı, beş adayın ise katılmadığı görülmektedir. 10 öğretmen adayı da kararsızdır. 15 öğretmen adayı problem oluşturmada iyi olan birinin kolaylıkla problemleri çözebileceği düşüncesine katıldığı, 12 öğretmen adayının ise bu fikre tamamen katıldığı belirlenmiştir.

4. Sonuç

Sınıf öğretmeni adaylarına göre matematik en çok hayat ve su metaforları ile ifade edilmektedir. Bu bağlamlarda matematik, hayatın her alanında karşımıza çıkan, hem zor hem de kolay olan, yaşamımızın olmazsa olmazıdır şeklinde ifade edilebilir. Elde edilen bu sonuca göre matematiğin yaşantımız için önemli olarak algılandığı anlaşılmaktadır. Ancak gerek ulusal gerekse uluslar arası çapta yapılan sınavlarda öğrencilerimizin matematik başarılarının düşük olduğu görülmektedir. Bu başarı düşüklüğünün sebeplerinden bir tanesinin de öğretmenler olduğu bilinmektedir. Matematiğin hayatımızın içinde olduğunun farkında olan öğretmen adaylarımızın bu durumu meslek yaşantılarında öğrencilerine aktarmaları da önemli görülmektedir. Matematiğin önemini ve hayattaki yerini anlayan öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarının olumlu yönde değişerek başarılarını etkileyeceği düşünülmektedir. Matematik nedir? sorusunun analizinden elde edilen bulgular çerçevesinde ise aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Matematik hayattır.
2. Matematik bir bilimdir.
3. Matematik problem çözme eylemidir.
4. Matematik düşünmeyi gerektirir.
5. Matematik sonsuz bir düzendir.
6. Olumlu veya olumsuz tutuma sahip olunan bir derstir.

Sonuçta sınıf öğretmeni adaylarına göre matematik, hayatın içinde sonsuz bir düzene sahip, düşünme ve problem çözme eylemlerini içeren bir bilimdir şeklinde ifade edilebilir. Likert tipli ifadelere ilişkin sonuçlar ise şu şekildedir. Sınıf öğretmeni adaylarına göre;

1. Matematiğin kalbi problemdir.
2. Matematiğin temeli problem çözmedir.
3. Matematiğin bir diğer temeli problem oluşturmaktır.
4. Matematikte problem çözme problem oluşturmadan daha önemlidir.
5. Problem oluşturma problem çözmeden daha zordur.



6. İyi bir problem çözücü matematikte başarılıdır.
7. Mantıklı ve çözülebilir problem oluşturabilen bireyler matematikte başarılıdır.
8. Matematikte problem çözmeyi problem oluşturmaya tercih etmektedirler.
9. Problem oluşturmada iyi olan biri kolaylıkla problemleri çözebilir.

Kaynaklar

Adnan, M., & Zakaria, E. (2010). Exploring beliefs of pre-service mathematics teachers: A Malaysian perspective. *Asian Social Science*, 6(10), 152-159.

Altun, M. (2014). *Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel Yayıncılık.

Baykul, Y. (2014). *İlkokulda matematik öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Cropley, A. (2002). *Qualitative research methods: An introduction for students of psychology and education*. University of Latvia: Zinatne.

Kayaaslan, A. (2006). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematiğin doğası ve matematik öğretimi hakkındaki inançları. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ravid, R. (1994). *Practical statistics for educators*. New York: University Press in America.

Sümen, Ö. Ö, Çağlayan, K. T., & Kartal, A. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik korkuları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 69-80.

Yenilmez, K. (2014). Matematiğin tanımı ve diğer bilimlerle ilişkisi. İçinde Kaçar A (ed), *Temel matematik I-II* (ss. 1-6). Ankara: Pegem Akademi.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Measurements of Ambient Particle Material Level in Shopping Centres in Konya City

Mina Naseer QASIM, Sukru DURSUN

Environmental Engineering Department, Konya Technical University, Konya, Turkey

mineenviro@gmail.com, sdursun@selcuk.edu.tr

Abstract

Air pollution levels shows the interaction between the particles like dust, gas, smoke, water vapour, odour and many chemicals that presence in the amount of damage to living organisms and damage the materials. Various types of air pollutants in the atmosphere forms naturally or by human source activities the appearance of the air depends on the state of pollution. Particulate matter is one of these pollutants which has a significant effect on human health. It has the ability to stay in the air for a long period or even weeks, and because of its small size and lightweight, it can move to around very long distances. This study was carried out in the city centre of Konya considering shopping centres as a measuring points to monitor the relationship between concentrations of PM_{2.5} and the change of climatic factors for different seasons. We took different points and at different location to measure PM pollution indoors. The highest values for summer season were obtained at location AB (1739 mg/m³), (1653 mg/m³) at location B1 ,for autumn the same values were observed at location AB nearby (3785 mg/m³) while the concentrations at location B1 did not exceed (3302 mg/m³). These two points were record the maximum values and the reasons generally were about that the places did not contain fans or ventilation areas in addition to the large number of visitors.

Keywords: Air quality, Pollution, Indoors, Measurement, PM_{2.5}, Shopping centres.

1. Introduction

The last decade, researches showed that the air pollution has become a focus of attention in the worldwide. Thought the air pollution is not a new problem, but its importance were observed after the industrial revolution in the previous century. Air pollution refers to mixture of organic and inorganic material existing in the atmosphere in amounts that enough to harm the living things around. Particulate matter PM is one of the most significant pollutants which forms by natural events and human actions, in terms of quality and quantity Particulate matter's size, density, chemical composition and health effects vary widely depending on their potential.

These particles are given to the atmosphere in the form of solid or liquid as a result of combustion operations (Orhun, 2013). In terms of mass Particulate matters classified into 2 categories according to the US Environmental Protection Agency (EPA): coarse particles with diameter ranging between (10 - 2.5 µm), fine particle with diameter less than 2.5 µm. These particles are present in the atmosphere as a smoke and turbidity state and are released directly into the atmosphere by power plants and forest fires (URL1). The formation of these particles in the internal environments depends on the various sources from humans activities, these sources include smoking, cooking, wood burning, gas oil heating, air humidifiers, domestic animals and electric (He, 2004), indoor sources is the reason why people are exposed to 76 % of particulate matter (Fullerton et al., 2008)In the last century, human-induced emissions that led to the formation of PM increased dramatically, resulting in negative human health effects (Dursun et al.,2017). With the Directive 2008/50 / EC prepared by the European Parliament and of the Council for outdoor air quality on 21 May 2008, the yearly and daily PM10 limit values are as follows; 40 µg / m³ and 50 µg / m³ and 17 µg / m³ for PM2.5. WHO recommended that air quality standards (25 µg / m³ and 50 µg / m³ for PM2.5 and PM10 respectively) be provided everywhere to significantly reduce the adverse health effects of pollution (Özdemir et al., 2010) In Turkey, the air quality regulations that came into force on 6 June 2008, the standards for PM10 daily and annual basis, respectively; 50 µg / m³ and 40 µg / m³, but there is still no standard established about PM 2.5 (T.C. Resmi Gazete, 2008).

Many of the people spend about 90% of their daily life in indoor environments either inside residential house, offices, shopping centres, colleges, schools, commercial or industrial buildings. Results of studies shows that the recorded concentration of pollutants in the internal environment is much higher than the concentration of the urban outdoor ambient (URL2). However, the indoor air quality and pollution gained highly less attention than the outdoor air quality until last decade (Datta et al., 2017).

The indoor air quality varies according to the activities taking place in the ambience, at shopping centres there are several activities occurring at the same time, and this shows that there are more than one PM sources. indoor sources could be short period, seasonal, or continuous with the most significant being environmental fumes from cooking, and tobacco smoke, oil heating and wood burning stoves. Other human activities such as vacuuming and dusting can also contribute to elevated particle concentrations levels indoors. (Jones A.P et al.,1998).

In addition to the factors shown above, the humidity in indoor air has an optimal window where it favours the formation and growth of dust mites, also the proper temperature is the primary indoor air requirement and extreme indoor temperatures leads to serious health hazard (URL3). It is important to estate the effect of ventilation on indoor air quality, low rates of ventilation, have been interrelated with health and perceived air quality consequences (Seppänen et al.,1991).

In developing countries worldwide indoor air pollution has become the primary problem for human health. In 2001, 1.8 million deaths resulting from indoor air pollution exposure has been associated with lung cancer, chronic lung disease or acute respiratory infection; 900,000 of these deaths were observed in children under 5 years of age (Holmes et al., 2011). A great number of studies have found a correlation between airborne particulate matter and the negative effects of these materials on the health of humans of different age groups (Langkulsen et al.,2006) In some epidemiological studies, these effects have been associated with different particle sizes (PM_{2.5} and PM₁₀) (Martin et al.,2005). In a previous study of fine particles (PM_{2.5}), the exposure to PM_{2.5} increased by 10 µg / m³, indicating that the risk of death is increasing in the range of 8-18% (Polichetti et al., 2009).

This study aims to record the concentrations of particulate matters with 2.5 µm in diameter using a particle counter during 2 seasons at Konya cities shopping centres and determine the point where the peak values estimated in.

2. Materials and Methods

2.1 Working area

Two different shopping centres in Konya city were chosen as data collection field. The first location for collecting the data is rainbow social facilities taking place at Selcuk University, Alaaddin Keykubat campus. Assuming that the number of students in the university is 80000 people, approximately 30% of them visits the building every day for different reasons , this means a serious number for an indoor. Mega shopping and living centre Novada chosen to be the second location for taking measurements. this building consist of 3 floors and has 127 stores, 30 coffee shop restaurants and entertainment areas with Total indoor area about 67 thousand 926 square meters (URL4). In this type of shopping centres, there are restaurants and social activity areas and because it is used actively, it is considered suitable for measuring by thinking that the pollution level is high.

2.2 PM measurement

2.2.1 Equipment

Particle meter (particle counter PCE-PCO1) used in this study was provided by Selcuk university - environmental engineering department. It is a laser particle counter, or dust measuring device, used to measure the concentration of particles in the air. is ideal for monitoring indoor air quality, exposure to exhaust, cigarette or tobacco smoke, levels of airborne dust and other harmful air pollutants (URL5).

The important features of the device are the ability to measure 6 different particle sizes (0.3-10 μm), to achieve fast, easy and high accuracy results, as well as temperature, relative humidity and dew point measurement. In addition, it has been selected in this study due to its lightness and being easily portable.



Figure 1. particle counter PCE-PCO1 Handheld laser dust measuring device for monitoring indoor air quality clean room particulate concentrations, and exposure to dust

The instrument must be charged and prepared before going to the measuring location and reset in a dust-free environment (calibration) before measuring. After reaching the measurement area, the device is turned on by pressing the power button and then ENTER button to switch to the particle counting screen. The dust and temperature sensors on the top of the device are opened and the START / RUN button is pressed and the unit starts measuring for 30 seconds. data is saved by pressing the F2 button after the measurement time is over.

2.2.2 Sampling points

In this study, 30 points were determined for the measurement to be performed. 13 of these points are located in the Selcuk university rainbow social facilities which we named it A location for convenience. The other 17 points are divided into 4 floors in the building of the Novada shopping centre. The division plan of the measurement points is shown in the table. this location also named as B location for convenience. Buildings variables recorded during the study period included ventilation system, number of persons visiting these places during the data recording hours, portal status (open or closed), room temperature and humidity.

Table 1. the location of measuring points at Novada shopping centre

Measuring point	The floor where is located	Measuring point	The floor where is located
1	-1	10	1
2	0	11	1
3	0	12	2
4	0	13	2
5	0	14	2
6	1	15	2
7	1	16	2
8	1	17	2
9	1		

Concentration of particle measurement $\text{PM}_{2.5}$ in these two locations was assessed by a direct-reading instrument (particle counter PCE-PCO1) during two study periods summer and autumn, which simultaneously provided the particle size and every 2 hours over the course of one day, seven times a week as shown in the figure 2.

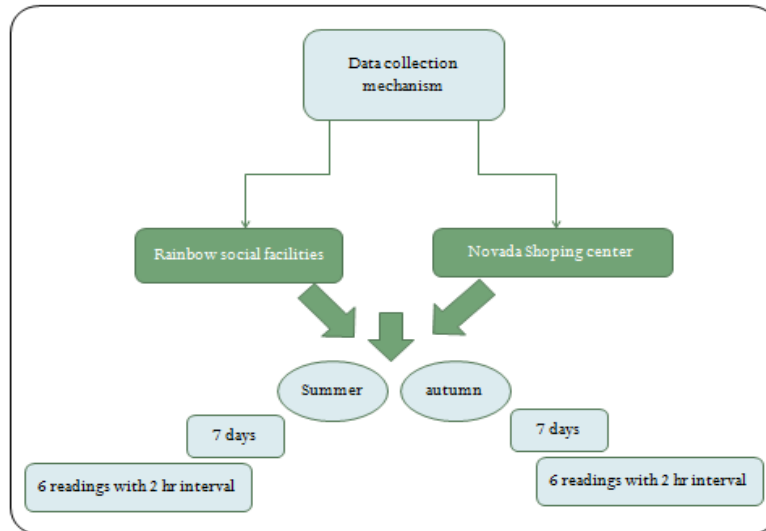


Figure 2. the mechanism of data collection during 2 season

3. Results

Particulate matter measurements were performed at each A and B location for 10 hours, depending on the work hours of the places in the summer and autumn season. The measurements were taken at 13 point in the location A (rainbow social facilities), 17 point in the location B (Novada shopping centre). All of these points located inside the buildings.

The highest values for summer season were obtained at point AB (1739 mg/m^3), this point is located in closed hallway without doors or window that opens to the outside, the concentration of this point recorded the highest value all of the measuring time in comparing with other points especially after midday hours as it shown in the figure 3.

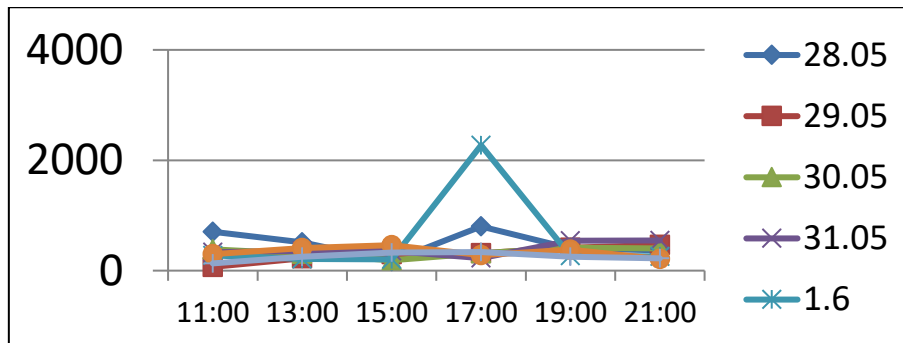


Figure 3. point AB with highest value of PM2.5 at summer season

When the B location was examined, the highest value obtained during the week was seen at point B1 with concentration of (1653 mg/m^3). this value continued to maintain its height both on weekdays and on weekends. The B1 point is located on the 1st floor, on the ground floor of the closed car park. The values shown in the figure 4.

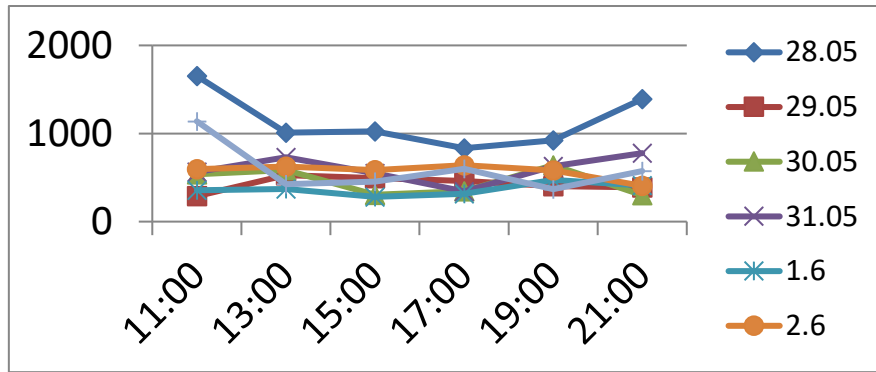


Figure 4. point B1 the highest value of the summer season

Autumn measurements are not changed for the same points. there is also an increase in the values compared to the summer period from (1739 mg/m³) to (3785 mg/m³) at AB point. the values of the weekend approximately didn't exceed (1400 mg/m³). 3302 mg/m³ was the maximum value of the autumn season at B1. at this point, when we look at the weekend values, it is seen that there is a serious increase according to the weekdays.

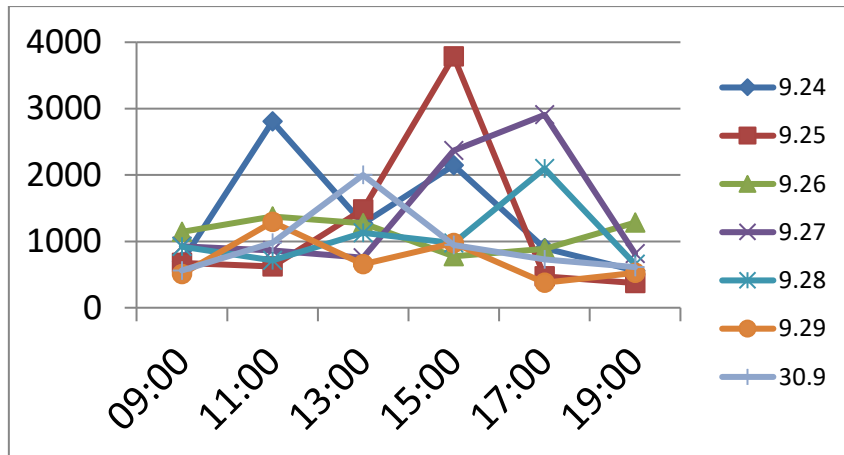


Figure 5. Sapling point AB with highest value of PM_{2.5} at autumn season

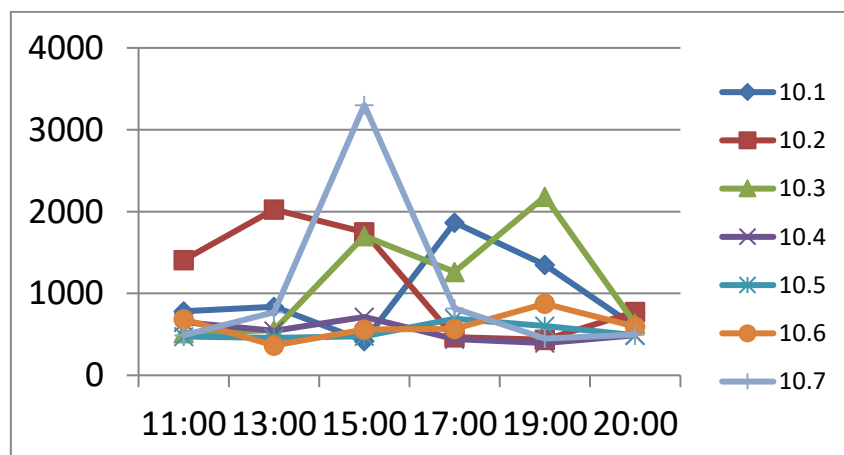


Figure 6. Location B1 with the highest values of PM_{2.5} at autumn season

4. Discussion

In the results interpreted based on the points showing the highest values from the measurement periods performed during the summer and autumn periods It is observed that there is a difference between summer and winter seasons, and autumn values are higher than summer.

AB point is located in the back corridor of the building and doesn't has windows or doors that opened directly to the outside , There are cooking stoves, hairdressers, and tailor-made shops in this hallway. in return, there is only one ventilation space in the ceiling and a high value indicates that the ventilation is insufficient for a corridor with such shops. AB point located at the campus so The number of student visits decreases to less than half on weekends, for this reason the concentrations of PM2.5 at the weekends also decreases significantly.

For point B1 that is located on the -1floor of the shopping centre building, it has a single exit door to the closed parking garage that causes the particulate matter due to the emissions of the vehicles to be trapped inside, and leads to an increase in the PM concentration especially at the weekend because it is an holiday and the rate of visits increases in comparing with the weekdays generally in shopping centres.

References

- Datta A, Suresh R, Gubta A, Singh D, Kulshreshta P, 2017. Indoor air quality of non-residential urban buildings in Delhi, India , *International Journal of Sustainable Built Environment* (6), pp. 412–420.
- Dursun Ş, Ayturan Z, Kunt F, Ulusoy Ç, Mesutoğlu Ö. Selçuk üniversitesi yerleşkesi açık alanlarda ortam PM2.5 seviyesinin belirlenmesi. VII. ulusal hava kirliliği ve kontrolü sempozyumu. Antalya.
- Fullerton D.G., Bruce N., Gordon S.B., (2008) — Indoor air pollution from biomass fuel smoke is a major health concern in the developing worldl, *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene Bulletin* (102), pp. 843-851.
- He C., (2004) airborne particles in indoor residential environment: Source contribution, characteristics, concentration and time variability, PhD, Queensland University of Technology, Australia
- Holmes H.A, Eric R. P, Scott O.S, Alexander D 2011. Comparison of indoor/outdoor carbon content and time resolved PM concentrations for gas and biomass cooking fuels in Nogales, Sonora, Mexico:Elsevier, pp. 7600-7611.
- Jones A.P 1998. Asthma and domestic air quality. In: Norfolk, School of Environmental Sciences, University of East Anglia. Norwich: Elsevier , pp. 755-764.
- Langkulsen U, Jinsart W, Karita k, Yano E 2006 . Health effects of respirable particulate matter in Bangkok schoolchildren, *International Congress Series* (1294), pp. 197-200.
- Martin B., Pavla R., Marketa D., 2005 .The effect of outdoor air and indoor human activity on mass concentrations of PM10, PM2.5 and PM1.0 in a classrooml, *Environmental Research Bulletin* (99), pp. 143-149.
- Orhun Z. 2013. Türkiye coğrafi bölgelerinde örnek şehirlerde ölçülen PM10 değerlerinin değişiminin incelenmesi, *environmental engineering*, Istanbul: Istanbul technical university,181 pp.
- Özdemir H, Borucu G, Demir G, Yiğit S, Ak N 2010. İstanbul'daki çocuk oyun parklarında partikül madde (PM2,5 ve PM10) kirliliğinin incelenmesi. Bahçeşehir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü. Istanbul: Ekoloji, pp. 72-79.
- Polichetti G., Cocco S., Spinali A., Trimarco V., Nunziata A., 2009. Effects of particulate matter (PM10, PM2.5, PM1.0) on the cardiovascular system, *Toxicology Bulletin* (261), pp.1-8.
- Seppänen O. A., Fisk W. J., Mendell M. J. 1991. Association of ventilation rates and CO2 concentrations with health and other responses in commercial and institutional buildings, *international journal of indoor environment and health*, pp. 226-252.



T. C. Resmî Gazete, 2008. Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği, Çevre ve Orman Bakanlığı, Sayı: 26898, 06 Haziran 2008, Ankara.

URL1, Particulate Matter(PM). Available at: <http://www3.epa.gov/pm/> [Erişim 20.11.2018]

URL2 EPA Indoor air quality.2013 Available at: <http://www.eea.europa.eu/signals/signals-2013/articles> [Erişim 23.10. 2018].

URL3 he main factors in indoor air quality. Available at:http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/opinions_layman/en/indoor-air-pollution/1-3/2-determining-factors.htm [Erişim 02.12. 2018].

URL4 konyanın ilk alışveriş merkezi. Available at: <http://www.milliyet.com.tr/konya-nin-ilk-outlet-alisveris-merkezi-konya-yerelhaber-836291> [Erişim 03.12. 2018].

URL5 particle counter PCE-PCO1. Available at: https://www.pce-instruments.com/english/measuring-instruments/test-meters/particle-counter-pce-instruments-particle-counter-pce-pco-1-det_516316.htm [Erişim 03.12. 2018].



Devre Kesici Kompozit Kutup İçin Yeniden Tasarım Uygulaması

Uğur ÖZTÜRK^{1*}, Arif ÖZKAN²

¹ Düzce Üniversitesi Kompozit Malzeme Teknolojileri Ana Bilim Dalı, Fen Bilimleri Enstitüsü, , Düzce, TÜRKİYE

² Kocaeli Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Kocaeli, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: ugur.sh.ozturk@gmail.com

Özet

Bu çalışmada büyük kapasiteli enerji santrallerinden, yerleşim yerlerinin içine kadar geniş kullanım alanı olan elektrik trafolarını inceleyeceğiz. Günlük hayatta kullanılan elektrik enerjisini yönetmekte, kesmekte ve açmakta kullanılan ve yerleşim yerlerinin içinde de bulunan trafoları ve içindeki elektrik enerjisini kesmek veya açmak için kullanılan devre kesiciler incelenecektir. Trafoların içerisindeki devre kesiciler ve onlarında içerisindeki mekanik aksamlar, mekanizmaları ve çalışma şekilleri incelenecektir. Mekanizmalara bağlı olan ark söndürme kutuplarının çalışma prensibi incelenerek kırılmalara bağlı olan hatalar ve patlamalar araştırılacaktır. Patlama sebepleri arasında olan tasarım eksiklikleri giderilerek, buna bağlı olan patlamalar önlenmeye çalışılacaktır. Kullanıcı tespitleri, gerekli laboratuvar testleri ve bilgisayar destekli analiz programları da kullanılarak patlamaya sebep olan muhtemel hatalar tespit edilecektir. Test ve analiz sonuçlarına göre kutuplarda ki gerekli tasarım önlemleri alınarak tadilatlar yapılacak ve tekrar test edilecektir. Bu sayede çalışmadan sonra kutup patlamaları kutup patlaması sebebiyle çıkan trafo yangınlarını en aza indirilmeye çalışılacaktır. Böylece kazalar, yangınlar can kayıpları, yaralanmalar ve yüksek maliyetler önlenmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: SF6 Tip kutup, Kesici kutup, Devre kesici patlamaları

Abstract

In this study, we will examine the electrical transformer which has wide usage area from large capacity power plants to residential areas. The circuit breakers used to cut or open the electricity used in the daily life will be examined, as well as the transformers used in managing, cutting and opening electricity used in daily life and also in the settlements. The circuit breakers in the transformers and their mechanical components, mechanisms and working patterns will be examined. By examining the working principle of the arc extinguishing poles connected to the mechanics, the faults and explosions connected to the shafts will be investigated. Design deficiencies between explosive causes are eliminated and explosions connected to it are tried to be avoided. Possible faults will be detected using the detector measurements, the necessary laboratory tests and computer-aided analysis programs. According to the results of the test and analysis, the required design precautions in the poles shall be taken and the modifications shall be made and re-tested. After working on this site, the pole explosions will be tried to reduce the transformer fires that are caused by the explosion of the polarity. Thus, accidents, fires, casualties, injuries and high costs will be tried to avoid.

Keywords: Sf6 Type pole, Breaker pole, Circuit breaker bursts

1. Giriş

Sürekli büyüyen ve gelişen dünya da şehir yapıları da insanların ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde sürekli gelişmektedir. Şehirlerin nüfusları, kapasiteleri ve harcadıkları enerji sürekli artmıştır. Teknolojik gelişmelerin de devamlı ilerlemesi sonucunda sürekli olarak enerji ihtiyacı artmaktadır. Enerji santralleri büyümekte ve enerjiyi kontrol etmek, yönlendirmek, gerektiğinde kesmek ve açmak gerekmektedir. Bu gereksinimleri karşılamak için önceleri büyük tesisler kurmak gerekirken günümüzde ise giderek küçülen tesisler kurulmaya başlanmıştır. Bir şehrin bütün elektriğini bir trafonun içerisinde yerleştirilen ileri teknoloji ürünü mekanizmalar kullanılmaya başlanmıştır.

Büyük enerjilerin bu kadar küçük mekanizmalar içersine çok büyük yükler taşıyan enerjilerin devresinin kesiminde oluşan arkı absorbe edebilmesi oldukça güçtür. Ancak teknoloji sayesinde farklı bilim dallarının birleşmesiyle bulunan icatlar sayesinde birçok olanak imkânli hale getirilebilmiştir.[1] Kapalı kaplar içersine doldurulan yağlar gazlar gibi maddeler ile alanlar küçültülmüş büyük alan isteyen işlemler küçük alanlarda yapılabilmektedir.[2] Buna bir örnek ise içersine sf6 gazı doldurulmuş devre kesici kutuptur. Sf6 kutup kapalı bir mekanizmadır. Günlük hayatta her voltajda ki açıp kapama esnasında kıvılcım diye benzetme yapabileceğimiz ark oluşur. Evlerimizdeki lamba anahtarlarını açıp kapatırken dahi görebildiğimiz kıvılcım çıkması buna bir örnektir. Evlerimizde prizler ve lambalar 220V luk bir enerjiyi açıp kapatırken bir kıvılcım oluşturmaktadır. Bunun 24000 volt luk veya daha üzeri bir enerjiyi kapatmak veya açtığımız esnada oluşacak olan kıvılcım yani ark çok daha fazladır. 220V luk devredeki ark gözle görünmeyecek kadar küçükken 24000V luk enerji ise teknolojik kesiciler olamadan kesildiğinde yakınındaki bir insanı çok kolaylıkla öldürebilecek kadar büyük bir ark oluşturur.[3]

Şekil 1’de bir işçinin trafo içerisindeki bir mekanizmaya tamir bakım yaptığı tahmin edilmektedir. Tamir bakım esnasında bir anda oluşan ark büyük bir patlama dönüşüyor. Ve servis görevlisi işçinin iş güvenliği açısından büyük bir riske maruz bırakıyor. Bu durum insanların ölümüne varan istenmeyen sonuçlar doğurabiliyor. Bu tarz istenmeyen olaylar trafonun sahibini de o trafodan enerji alan vatandaşları da trafonun üreticisini de çok maliyetli zararlara sokmaktadır.



Şekil 1 Servis bakımı esnasındaki trafo patlama anı

İş kazaları, kaza sonrası maliyetler çok fazla olması sebebiyle trafo patlamalarının önüne geçecek çalışmalar yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada gazlı kesicilerin yapıları incelenmiş ve patlama sebepleri araştırılarak bir çalışma yapılmıştır.

2. Modelleme

Sıkça kullanılan üç boyutlu modelleme yazılımı Solidworks® ve sonlu elemanlar analiz yazılımı ANSYS® bu çalışmada kullanacağımız programlardır. Üç boyutlu modelleme programları ürün tasarımı kolaylaştırıp imal edilebilirliğini görmek açısından büyük kolaylıklar sağlar. İmalatını yapacağımız bir ürünün önceden tasarımını yapabilmemize olanak sağlar. Bu sayede imalatını yapacağımız ürünleri önceden tanıma imkânına sahip olunmaktadır. Bu çalışmada Solidworks®

programında modelleme yapıp ürünümüzü önceden tasarlama hesaplama ve ilk tasarımda hataları en aza indirme olanakları hedeflenmektedir. Buna yönelik olarak öncelikle tasarlanması gereken ürünün eski numuneleri incelenecektir. Mekanik değerlendirme sonrasında, hali hazırda kullanılan numuneyi değişiklik yapmadan ölçüleri ile üç boyutlu tasarım programı ile modellenecektir. Hali hazırda kullanılan devre kesici kutup numunesinde bulunan hataları bilgisayar destekli tasarım uygulamaları ile değerlendirilerek, tasarım değişkenlerinin uygulanması ile yeni bir kesici kutup tasarımı ortaya çıkarılacaktır.

2.1 Klasik Devre Kesici Kutup Modeli

Eski model kullanımda olan bir gazlı kutup örneği incelenmiştir. Kırılmış, çatlamış ve patlamış olan birkaç gazlı kutup örneği de incelenmiştir. Genellikle nerelerinden kırıldığı nerelerinden çatladığı ve sonucunda olan patlamanın muhtemel sebepleri detaylı incelenmiştir. Kullanıcıların görüşleri ve servis elemanlarının görüşleri alınarak kesici kutupların zayıf noktaları belirlenmiştir.

Şekil 2’de piyasada kullanımda olan yenilemeye uğramadan önceki incelediğimiz bir gazlı devre kesici kutbun resmi verilmiştir. İnce ve kalan kısımları çatlama olan yerleri önceden tespit edilmiş ve ölçü aletleriyle ölçümler yapılmıştır. Revize edilmesi gereken yerler işaretlenip ne revize edileceği not edilmiştir. Gaz kaçağına sebep olabilecek bütün etkenler testten geçirilmiştir örneğin alt kısmında kalan kapağı ve kapak contasının sağlamlığı ve basınca karşı yeteri kadar sağlam olup olmadığı test edilmiştir.



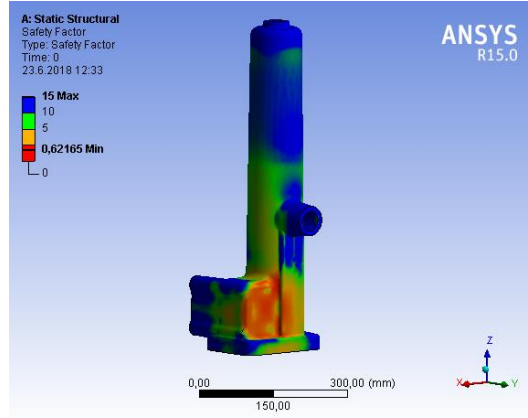
Şekil 2 Klasik gazlı kesici kutbu

Bu kutuplar elektrik trafolarının içerisinde bulunan devre kesici adında ticari isimlerle adlandırılan mekanik mekanizmalardır. Bu mekanizmalar evlerimizde sigortaların benzer görevini ve daha fazla fonksiyonunu yerine getirirler. Bu mekanizmalar daha önceleri çok büyük mekanizmalar iken onları küçülten sistemler zamanla geliştirilmiştir. Bu mekanizmaların küçülmesine olanak sağlayan en önemli parça kutuptur. Kutup adı verilen kapalı kapların içerisinde yağ ve bazı sf6 adı verilen kimyasal gazlar doldurularak mekanizma içerisinde oluşacak olan arkı minimuma indirmektedir. Bu kapalı kutupların içersine SF6 gazı doldurulmaktadır ve sf6 gazlı kutup adı verilmektedir. Bu gazlı kutuplar mekanizmalar içersinde büyük öneme sahiptirler. Sf6 kutuplarına doldurulan gazların uzun yıllar boyunca içersinde kalması gerekmektedir. Gazın kaçması boşalması gibi durumlar kesinlikle istenmeyen büyük sorunlar doğurur. Kutbun içersinde gaz boşaldığı zaman ark söndürme görevini yerine getiremez. Ve kısa devre esnasında devre kesici devreyi kesmek istendiğinde oluşan arkı önleyecek hiç bir sistem bulunmaz.

2.2 Devre Kesici Kutup Tasarımına yönelik Çok Boyutlu Modelleme, Analiz Ve Testler

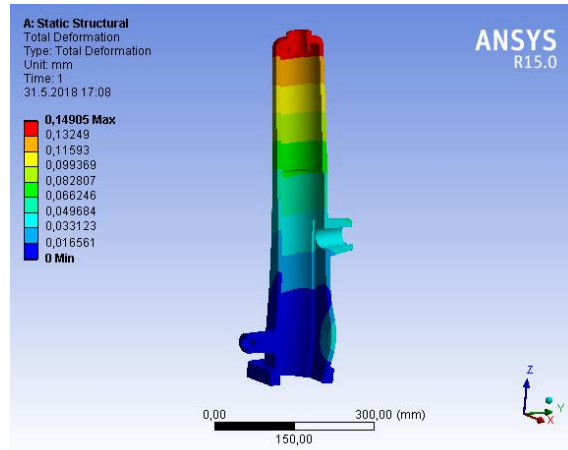
Elimizde verileri bulunan (sldprt) uzantılı gazlı kutup dosyasını Solidworks programında modellenecektir. Öncelikle belirlenen yenileme yapılacak bölgeler sırasıyla yeniden modellenecektir. Yenileme işlemi sırasında önemli bir husus da yaptığımız model tasarımının üretilebilirliğidir. Yani kalıptan çıkmaması söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden tasarlana kutbun kalıptan çıkıp çıkamayacağını mutlaka düşünerek tasarlamak gerekmektedir. Kalıp açısı gibi önemli detaylar mutlaka

kalıp firmasıyla görüşülmeli en doğru tasarım yapılmalıdır. Aksi takdirde sizin tasarladığınız model kalıp firması tarafından üretime uygun olmadığı gerekçesiyle geri dönebilir. Bu durumda mutlaka kalıp firmasıyla birlikte çalışmak gerekmektedir. Eğer tasarlanan modelde küçük hatalar var ise kalıbın üretici firmasında ki tasarımcılar tarafından da düzeltilerek ve size bilgisi verilerek üretime uygun hale getirilebilir. Şimdi verilerimizi analiz programını kullanarak bilgisayar destekli programlar ile test edelim. Laboratuvar ortamı oluşturmadan, bir laboratuvar maliyetine girmeden çok düşük maliyetlerle gerçeğe çok yakın olan bu testleri ANSYS® programı bize sunmaktadır. Şekil 3 de modelimizin sonlu elemanlar analiz sonuçları verilmiştir. Bu şekilde 2 MPa yüksek iç basınç esnasındaki şekil değişimi ve kırmızı renkli kısımlardan en zayıf noktaları tespit edebilmekteyiz.



Şekil 3. İç basınç analizi esnasında ki güvenlik faktörü

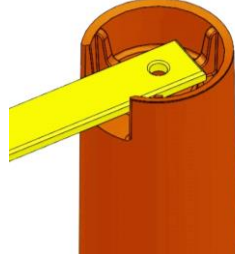
Şekil 4 aynı devre kesici kutbun iç 2 MPa iç basınç kuvvetinde maksimum deformasyonu gösteren analizin kesit alınarak iç gösterilmiştir.



Şekil 4 Revize edilmemiş bir devre kesici kutbun iç basınç esnasındaki maksimum deformasyonuna ait kesit alınmış analiz değerleri

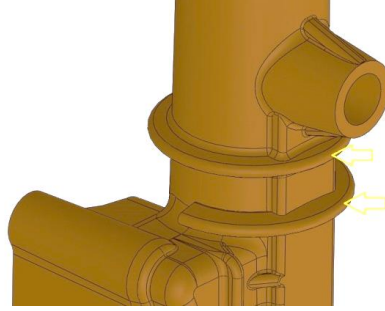
En üst nokta bara bağlantı noktası en zayıf en kırmızı renkte olduğu görülmektedir. Yenilemeye bu bölgeyi güçlendirerek başlamamız gerekecektir.

Şekil 5' de bara bağlantı noktasının yenileme yapılmış hali verilmiştir. Yeni tasarımda kutbun üst şekli huni şeklinde yükseltilmiş, kalınlaştırılmış ve 3 adet feder eklenmiştir. Bu yeni tasarım ürünün analiz programında zayıf görünen bölgesini güçlendirmiş ve ayrıca kullanım kolaylığı açısından da faydalı bir model olmuştur. Üst terminal barası da şekilde görüldüğü gibi içeriye gömülmüştür. Terminal barasının içeriye gömülü kalması muhtemel elektrik atlamasını önleyecek üst terminal barasının daha emniyetli ve fonksiyonel bir hale gelmesini sağlamıştır.



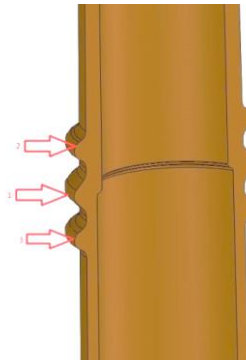
Şekil 5 Üst terminal barası bağlantı noktasının yenilenmiş hali

Şekil 6'da Alt terminal bağlantısına iki adet feder eklenmiştir. Terminal bağlantı yerinde daha önce kırılmaya bağlı olarak buradan patlamalar Gerçekleştiğini kullanıcı dönüşlerinde tespit edilmesi üzerine bu yenilenme da gerçekleştirilmiştir. Terminal barası altına iki adet boğum tasarlanmıştır. Boğumların birisi tam 360° sararken diğeri sadece ön tarafı ince olduğu için arkasına gerek olmadığı için yarım daire 180° olarak tasarlanmıştır. Bu şekilde bir tasarım maliyet açısından da avantajlı olacaktır. Modelin üzerine eklenen her ayrıntı modelin ağırlığını artıracaktır. Dolayısıyla kullanılan malzeme de artacak ve maliyet gereksiz artacaktır. Tasarım esnasında mutlaka maliyet de göz önünde bulundurulmalıdır.



Şekil 6 Alt terminal barası

Şekil 7'de eski kutupların tam ortasında görülen çatlama ve kırıklardan dolayı basınçlı kutbun patlamasının önüne geçmeye yönelik bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışma da boğumlar şeklinde üç adet güçlendirici eklenmiştir. Bu boğumlar kutbun en çok basınçlı yani arkın olduğu bölgeye denk gelmektedir. Bu yüzden çok isabetli bir yenileme olacaktır. Kalıptan kolay çıkmasını da düşünerek bu boğumların uçları radyüslü tasarlanmıştır.

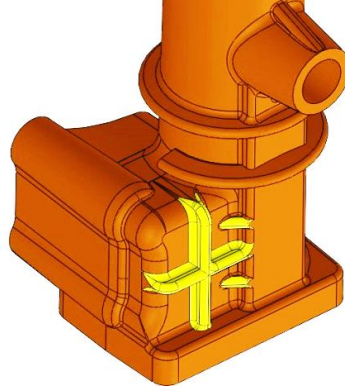


Şekil 7 Devre kesici kutbun gövdesinin ortasının güçlendirilmesi

Şekil 8'de manivela kolunun çalıştığı yerin tam karşısına denk gelen bir yüzey de yapılan yenileme sarı renge boyalı olarak görülmektedir. Buradaki düz form ANSYS yazılımı yardımıyla elde edilen çözüm neticelerinde de deformasyona uğradığı görülmektedir. Kullanıcı dönüşlerinde servise getirilen patlamış

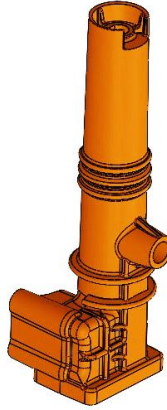


kutuplarda da bu formun güçsüz olduğu bilinmektedir. Önceki modelde de düz olan bu yüze artı şeklinde feder formu vererek mukavemeti artırılmış oldu.



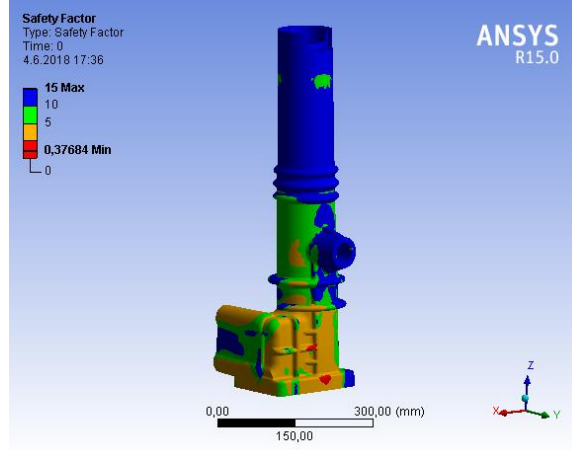
Şekil 8. Manivela kolu karşı yüzeyinin güçlendirilmesi

Şekil 8’de kutbun en son hali verilmiştir. Bütün gerekli görülen yenileme gerçekleştirilmiştir. Bu tarz bir tasarım sonrası muhakkak bu ürünü üretecek olan firmayla diyalog halinde olunmalıdır. Bu netice ile istediğimiz tasarımın üretiminin gerçekleştirilmesi mümkün olmayabilir. Üretim için kalıp firmasından gerekli yardımları ve son onayı aldıktan sonra ürünü üretmeye ve ilk numuneleri alıp test etmeye başlamak üzere tasarım çalışması tamamlanmıştır. Son olarak üretim parametrelerine göre üretilen ve bazı testlerden geçecektir.



Şekil 9 Revize işlemleri bitmiş tasarımı iyileştirilmiş yeni kutup modeli

2 MPa iç basınçla analizlerinin yapıldığı yeni model kutup Şekil 10 da görüldüğü gibi sonuçlar alınmıştır. Şekil 3 görülecek olan güvenlik faktörü analiz verileri ile Şekil 10 da verilen güvenlik faktörü analiz verileri karşılaştırırsak yeni tasarımın sağladığı etki önemli derecede yeterlidir. Çalışma şartı olan 2 MPa basınçtaki kırmızı uyarı bölgelerinin yok denecek kadar azaldığını ve yerine daha güvenli olan alanların elde edildiği sonuçlardan elde edilmektedir. Diğer bölgelerdeki güvenlik faktöründe yine olumlu yönde iyileşme sağlanması da söz konusu olmuştur.



Şekil 10 Yeni model devre kesici kutbun güvenlik faktörü analiz değerleri

2.3 Sıcaklık test düzeneği (Temperature Testing Equipment)

Yeni model kutbun bir atmosfer basınçtaiken sıcaklık artırılarak iç basıncının artması ve sonucu gözlenecektir. Sıcaklık arttıkça iç basınç artacak ve kutbun dayanıklılığı test edilecektir. Bunun için 90°C'ye kadar ısıtmak ve test etmek gerekecektir. Bu sıcaklıklara iç basıncın artmasına kutbun dayanacağı süre ve sıcaklık ölçümleri alınacaktır. Güvenli bir test düzeneği hazırlanmalı ve gereken ısı uygulanmalıdır. Bu Test için elimizde bulunan hazır boya fırını kullanılması uygundur. Şekil 11 'de test esnasında kullandığımız boya fırınının bir örneği yer almaktadır.



Şekil 11 Test için kullanılan boya fırını.

Tek kapılı fırınlarda ısıtma ünitesi fırının arka tarafındadır ve dış boyuta dahil edilmiştir. İki kapılı fırınlarda ise fırının yan tarafında ve ortasındadır. Isıtma işlemi termoblok üzerine bağlı brülör tarafından yapıldığından fırın içerisindeki sıcak havanın alevle doğrudan teması söz konusu değildir. Bu nedenle yaş boya uygulamalarında da kullanılmaktadır. Fırın tabanı taşıyıcı araba gereksinimi olmadan tek arabanın fırın içerisine gireceği şekilde tasarlanmıştır. Boyanan malzemeler fırın arabası üzerine asılarak fırın içerisine doğrudan konumlandırma yapılmıştır. Fırın kapısı, arabanın giriş ve çıkışına engel olmayacak şekilde tasarlanmış ve hava sızdırmazlığı silikon fitil tarafından sağlanmaktadır. Fırın panosu yüksek kaliteli dijital elektronik ve elektromekanik malzemelerden oluşmuştur. Arabalı boya fırınlarında, pişirme süresi sonunda boyalı malzemeleri çıkartmanız gerektiğini bildiren sesli bir alarm sistemi bulunur. Bu sistem bir uyarı sistemi olarak kullanılıp çalışma yapılmıştır. İlâveten, test sisteminin kapalı düzenek olması test düzeneğinin korunaklı olması anlamı taşımakta ve güvenlik açısından önemlidir. Test esnasında olası bir patlama olama ihtimali yüksekliği nedeniyle bu tip çalışma şartı diğer çalışmalar için önerilmektedir.



Tasarımı yapılmış olan yeni nesil kutup tonlandıktan ve içersine gaz basıldıktan sonra fırının içersinde 90°C’de iki saat bekletilmesi sağlanmıştır. Bu süre literatür çalışmaları ve üretici verilerinden bu test ve değerlendirme için yeterli şartları sağlayacak zaman olarak belirlenmiştir.

3. Sonuçlar

Çalışmada yapılan bir dizi deneme sonrasında tüm şartlar ve denemelerde kapalı düzenek ve fırın içersinde test edilen yeni nesil tasarımı değiştirilmiş devre kesici kutup testleri başarı ile sonuçlandırılmış Testler esnasında herhangi bir patlama yaşanmamıştır. Bu nedenle, içersindeki gazı muhafaza etmiş olan tasarım değişiklikleri ile elde edilen yeni devre kesici kutup tasarım modeli kabul edilebilir uygulama olarak önerilmektedir. Devam eden çalışmalarda, malzeme özellikleri değiştirilmek suretiyle çok daha uzun ömürlü uygulamalar yapılması ve denenecek çalışmalar yapılabilecektir. Yeni nesil devre kesici tasarımının gerçek ortam kullanımlarıyla saha uygunluğunun belirlenmesi devam eden çalışmalar için bir diğer öneri olarak değerlendirilebilir.

Kaynakça

- [1] Selim Turan M, Gaz izoleli sistemleri teknik ve ekonomik açıdan incelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, (2005).
- [2] Anonim, Kesiciler, Elektrik Elektronik Teknolojisi, Milli Eğitim Bakanlığı (Erişim Tarihi: 23 Şubat 2017)
- [3] Eren U. Sf6 gazlı transformatörler ile yağlı transformatörlerin karşılaştırılması *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, (2008)
- [4] Anonim <http://www.timsanmakine.com.tr/toz-ve-yas-boya-firinlari.asp>



Osmanlı Devleti'nin İlk Cerrâhî Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun Mücerreb-n Âme Adlı Eserinin Bilinmeyen Bir Nüshası

Bircan KAYACAN¹

Özet

Devrinin ünlü hekimlerinden biri olan Şerefeddin Sabuncuoğlu, Amasya 'nın yetiştirmiş olduğu en önemli şahsiyetlerden biridir. Sadece tıp alanında eserler vermiş olan Sabuncuoğlu'nun, Mücerreb-nâme adlı mensûr bir eseri vardır. Bu eser, Türk tıp tarihinde bir hekimin kendi buluşu ilâç ve tedavi metotlarını anlattığı ilk monografi olması bakımından önemlidir. Mücerreb-nâme'nin, farklı kütüphanelerde toplam 8 nüshası bulunmaktadır. Daha önce kaynaklarda hiç bahsedilmeyen bir nüshası da “*Muhtasar-ı Tıbb*” başlığıyla Kastamonu İl Halk Kütüphanesi'nde tarafımızdan bulunmuştur. Çalışmamızda, öncelikle Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun hayatı ve eserleri ele alınmış , Mücerreb-nâme ve nüshanın bulunduğu koleksiyondan genel hatlarıyla bahsedilmiştir. Akabinde nüsha tanıtılmış ve koleksiyon kataloğunda nüsha hakkında verilen yanlış bilgiler tashih edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Şerefeddin Sabuncuoğlu Hayatı, Eserleri, Mücerreb-nâme, Bilinmeyen Nüsha, İnceleme Metin.

An Unknown Copy of Şerefeddin Sabuncuoğlu's Mücerreb-n Âme

Abstract

Şerefeddin Sabuncuoğlu, one of the famous physicians of time, is one of the most important personalities of the city of Amasya. Sabuncuoğlu, who gave only works in the field of medicine, has a work called Mücerreb-nâme. This work is important because it is the first monograph of a physician in Turkish medical history to describe his own methods of medication and treatment. Mücerreb-nâme has 8 copies in different libraries. A copy which was never mentioned in the sources was found in Kastamonu Provincial Public Library under the heading of *Muhtasar-ı Tıbb*. In this study, the lives and works of Şerefeddin Sabuncuoğlu were first handled, and some estimates were made about the prospect. Mücerreb-nâme and his collection are mentioned in general terms. Subsequently, the copy was introduced and the incorrect information given about the copy in the catalog was revised and compared with the Hagia Sophia, which was accepted as the original copy of the found work, the differences being shown in the footnotes.

Key Words: Şerefeddin Sabuncuoğlu Life, Works, Mücerreb-nâme, Unknown Copy, Review text.

1. Giriş

Ünü tüm Anadolu'da ve hatta Batı'da duyulmuş olan, Türk-İslâm bilim tarihinde ilk defa cerrâhî tekniğini açıklamak amacıyla eserinde resim sanatını kullanan, Türk tıbbının ilk deneysel kitabını yazan ve eserlerinde halkın anlaması için Arapça ve Farsça terkiplerden ziyade Türkçe terkiplere yer veren hekim-cerrâh ve hattat Şerefeddin Sabuncuoğlu birçok hekimin aksine özellikle cerrâhî ile ilgilenmiştir. Amasya'da yaşamış olması ve eserlerini o günün bilim dili olan Arapça yerine Türkçe yazması sebebiyle Osmanlı bilim dünyasında yeterince tanınmayan Sabuncuoğlu'nun adına ilk defa cerrah İbrâhim b. Abdullah'ın 911 (1505) tarihli *Alâim-i Cerrâhîn* adlı eserinde rastlanmaktadır. İbrâhim b. Abdullah, burada onun adını vererek Mücerreb-nâme'den aldığı kadın hastalıklarında kullanılan bir süpozituarın formülünü açıklamaktadır. Sadece tıp alanında eserler kaleme almış olan Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun, bilinen üç eseri vardır. Bunlar yazım sırasıyla: *Akrabâdin Tercümesi*, *Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye* ve *Mücerreb-nâme*'dir. Mücerreb-nâme'nin bugüne kadar 8 nüshası olduğu bilinmektedir. Bu çalışmayla birlikte eserin 9.nüshası bulunmuş ve eserin bulunduğu kütüphane koleksiyonundaki yanlışlıklar düzeltilmiştir.

¹ Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü, Yüksek Lisans, Eski Türk Edebiyatı Ana Bilim Dalı, 2018, bircan-kayacan@hotmail.com



I. Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun Hayatı

Ünü tüm Anadolu'da ve hatta Batı'da duyulmuş olan, Türk-İslâm bilim tarihinde ilk defa cerrâhî tekniğini açıklamak amacıyla eserinde resim sanatını kullanan, Türk tıbbının ilk deneysel kitabını yazan ve eserlerinde halkın anlaması için Arapça ve Farsça terkiplerden ziyade Türkçe terkiplere yer veren hekim-cerrâh ve hattat Şerefeddin Sabuncuoğlu, Amasya'da doğmuştur.15. yüzyılın önemli hekimlerinden olan Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun, doğum yılı ile ilgili kaynaklar arasında bazı farklılıklar mevcuttur. Onun H.786/ M.1385 yılında doğduğunu (Uzel, 2004:12) yazan kaynakların yanı sıra doğum yılını H.788/ M.1383, (Uzel, 1999:3) ve H.785/ M.1386, (Bayat, 2003:257), (Şehsuvaroğlu, 1984:53) olarak gösterenler de vardır. Fakat Hekim Şerefeddin Sabuncuoğlu, Cerrâhiyyet'ül-Hâniyye adlı eserinde ve Mücerreb-nâme adlı eserinin 1-b numaralı varagında verdiği bilgiler ile doğduğu yılı şüphe bırakmayacak şekilde açıklığa kavuşturmuştur. H. 870/M.1465 yılında yazdığı Cerrâhiyyet'ül - Hâniyye adlı eserinde 83 yaşında ve H.873/M.1468 yılında yazdığı Mücerreb-nâme adlı eserinde ise 85 yaşında olduğunu belirttiğine göre H.788/M.1383 yılında doğmuştur.(Uzel, 1999:3)

Cerrâhiyyet'ül-Hâniyye adlı eserinde, Sabuncuoğlu tam künyesini “*Şerefeddin bin Ali bin Hacı İlyâs*” olarak vermiş, bazı eserlerinde de “*Şerefe'd-din b. Ali el-Hace İlyâs Amâsî*” olarak belirtmiştir. Künyesinden yola çıkılarak, babasının adının Ali, dedesinin adının ise Hacı İlyâs olduğu bilinmektedir. (Uzel, 2004:12)

Sabuncuoğlu, hekimler ve bilginler yetiştiren bir aileye mensuptur. Dedesi, Çelebi Sultan Mehmed'in saltanatı sırasında, sultanın hekimbaşılığını yapmıştır.(Uzel, 2004:12) Künyesi; Sabuncuoğlu Mevlânâ el-Hâc İlyâs Çelebi olarak geçmektedir. Döneminin ünlü hekimlerinden biri olan İlyâs Çelebi Amasya'da uzun yıllar hizmette bulunmuş ve kendisi gibi pek çok talebe yetiştirmiştir. Amasya'da Sabuncuoğlu Hacı İlyâs denilen bir mahalleye de adı verilmiştir. Sabuncuoğlu Şerefeddin 'in babası da hekimlik yapmıştır. Fakat bu bilgi haricinde kayıtlarda ve Sabuncuoğlu'nun eserlerinde babası hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun ilk eğitimini kimden aldığı yahut medrese eğitimi alıp almadığı kesin olarak bilinmemektedir. On yedi yaşından itibaren zamanının geleneklerine uygun, usta-çırak usulüyle tabipliğe başladığı söylenmektedir. (Uzel, 1999:3). Bu durum, onun medrese eğitimi yapmadığı görüşünü kuvvetlendirmekteyse de, Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye'de “*Biz çok oğlancıklar gördük kim mektebde buncılayın iderlerdi.*” sözü onun bir okul yaşamı olduğunu kanıtlar niteliktedir. Ayrıca Amasya tarihi incelendiğinde de şehrin bir kültür merkezi olduğunu görülmektedir. Haldun Eroğlu, “*Amasya Darü's-şifâsı*” üzerine yazmış olduğu bir makalesinde “*Amasya şehri daha Türkiye Selçukluları döneminde önemli bir kültür merkezi durumuna gelmiştir. Hatta Amasya yirmi beş bin kişilik nüfusunun iki bininin öğrenci olması ve bu öğrencilerin Amasya'da bulunan on sekiz medresede eğitim görmesinden dolayı dönemin Oxford'u kabul edilmekteydi. Bundan anlaşılacağı üzere sadece Amasya şehrinde on sekiz medresenin bulunması devrin ve şehrin ilmi seviyesini ortaya koymaktadır.*”(Eroğlu, 2000: 148) demiştir. Biz de verilen bu bilgilerden ve Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun eserlerinden yola çıkarak, kendisinin medrese tahsili gördüğünü ve 18 medresesi bulunan ilim ve kültür yuvası olarak anılan Amasya'da, medrese eğitimi alınmadan baştabip olunamayacağını sonucuna varmaktayız.

Sabuncuoğlu'nun, hekimliği kimden öğrendiği ve hocalarının kimler olduğu hususuna gelince; Genel Tebâbet'te hocası Hekim Burhanettin Ahmet, Hekim Ahmet'in hocasının ise Hekim Harizmlî Lokman olduğu söylenmiştir.(Üner,1938;25) Harizmlî Lokman aynı zamanda Amasya Darü's-şifâ'sının da ilk hekimidir.(Uzel, 1999:3)

Sabuncuoğlu, çok iyi bildiği Farsça ve Arapça sayesinde klâsik İslâm tıp kitaplarıyla da kendisini yetiştirmiştir (Doğan,2009:15). Ayrıca Mücerreb-nâme'de; “*Ben bu nüshayı kitab-ı Yunanî'den istihraç itdüm.*” sözleri onun, Yunanca da bildiğini bize göstermektedir. Sabuncuoğlu, Amasya Anber bin Abdullah Dârü's-şifâsında 14 yıl hekimlik yapmıştır ve bu zaman içerisinde de çevresinde haklı bir şöhrete kavuşmuştur. Hayatının bir döneminde, Kastamonu'da İsfendiyarogulları'nın hizmetinde çalışmıştır (Bayat,1988:93). Mücerreb-nâme adlı eserinde; “*Kastomonu'da olurum İsfendiyar Beg zamanında, divanda nakkâş bir yigid vardı. Bir gice boza içüb yatmış, ertesi sağ eli râşe olmuş.*”(Sabuncuoğlu,1468;52) sözleri onun Kastamonu'ya yalnız seyahat amacıyla gitmediğini,



tabâbetle de uğraştığını gösterir. İstanbul, Bursa gibi şehirlere de giden Sabuncuoğlu (Bayat,2003:257)'nun bilgi ve birikimi dolayısıyla birçok öğrencisi de olmuştur. Yaşadığı dönemde gerek tıp alanında ve gerekse cerrâhî alanda çok önemli eserler vermiştir. Anadolu'da Türkçenin tıp dili olmasında önemli hizmetlerde bulunmuş tur

Sabuncuoğlu'nun, ölüm yılı tam olarak bilinmemektedir. Ancak son eseri olan Mücerreb-nâme'yi 85 yaşında yazdığına göre, 1468 yılından sonra öldüğü söylenebilir. Mezarının nerede olduğu bilinmemektedir.

Bugün Sabuncuoğlu, doğup büyüdüğü şehir Amasya'da hala anılmakta ve hekimlik alanındaki çalışmalarının etkileri günümüzde de devam etmektedir. Eserlerini döneminin bilim dili Arapça ve Farsça dışında, Türkçe olarak yazması onun halk tarafından kolaylıkla tanınmasında etkili olmuştur. Ayrıca uygulamalarını da tıbbi minyatürlerle anlatmış olması, günümüzde de yaşamasını sağlamıştır. Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun Amasya Darü's-şifâsı'nda hekimlik yaptığı dönemlerde hizmete açılan, Edirne Sultan II. Bayezid Darü's-şifâ'sı (1488), 1984 yılında Trakya Üniversitesi'ne devr edilmiştir. Üniversite burayı kuruluş amacına uygun bir şekilde, Sağlık Müzesine dönüştürmüş ve 23 Nisan 1997 tarihinde de ziyarete açmıştır. Darü's-şifâ, Sağlık Müzesi olarak düzenlenirken, Sabuncuoğlu'nun vermiş olduğu bilgilerden faydalanılmıştır. Sabuncuoğlu'nun, Cerrâhiyyetü'l- Hâniye adlı eserinde çizmiş olduğu resimlere dayanarak, birinci avluda yer alan ve daha önce poliklinik odaları olarak kullanılan odalardan biri de 15. yüzyılda Osmanlılarda Cerrâhî Odası olarak düzenlenmiş ve ziyarete açılmıştır.

Daha sonra, darü's-şifânın diğer bölümlerinde de düzenlemeler devam etmiş, en son 23 Nisan 2008 tarihinde, darü's-şifânın hemen bitişiğinde yer alan, dönemin tıp fakültesi konumunda olan Medresetü'l- Etibba bölümü "15. yüzyılda Osmanlı'da Tıp Eğitimi" adı altında düzenlenerek hizmete açılmış ve yine Sabuncuoğlu'nun vermiş olduğu bilgilerden faydalanılmıştır. Sabuncuoğlu'nun bu bölgede diğer pek çok kuruma da adı verilmiştir; Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Amasya Sabuncuoğlu Şerefeddin Eğitim Araştırma Hastanesi, Sabuncuoğlu Şerefeddin Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu v.b

2 Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun Eserleri

Sadece tıp alanında eserler kaleme almış olan Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun, bilinen üç eseri vardır. Bunlar yazım sırasıyla: Akrabâdin Tercümesi,Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye ve Mücerreb-nâme'dir.

2.1 Akrabâdin Tercümesi

Akrabâdin kelimesinin aslı, 'Krabadin'dir ve Grekçe kökenlidir. 'İlâç kitabı' anlamını taşır. Bugünkü anlamıyla, 'Farmakope'dir. Bu eser, Sabuncuoğlu'nun ilk eseridir.(Uzel, 1999;7) Cürçânî lakabıyla tanınan, büyük İslâm hekimlerinden Zeyneddin Ebu'l-Fazl İsmail bin Hüseyin Cürçânî'ye ait 'Zahîre-i Harzemşâhî''adlı Farsça eserin akrabâdin kısmının tercümesidir. Amasya'da vali olan II.Bayezid'ın özel hekimi, Şeyh Mehmed bin Ahmed Mütetabbib el-Mardinî'nin ricâsı üzerine H.850/M.1444 yılında çevirmiştir.(Uzel, 1999;7)

Sabuncuoğlu'nun Terceme-i Akrabâdin eserinin bilinen üç nüshası bulunmaktadır. Bu nüshalar; Topkapı Sarayı Müzesi, Süleymaniye Kütüphanesi ve Millî Kütüphane nüshalarıdır. (Doğan,2009;20)

2.2 Cerrâhiyyetü'l-haniyye

1465 yılında yazılmış olan Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye, 11. yüzyılda yaşamış ünlü islâm hekimi Endülüslü Ebu'l-Kasım Zehrâvî'nin "Tasrif" isimli ansiklopedik eserinin cerrâhiye ayrılan son bölümü esas alınarak hazırlanmıştır. (Uzel, 2004:21)

Eserin önsözünden anlaşıldığına göre, Sabuncuoğlu eserini, "Fatih Sultan Mehmed'in ilme rağbet etmesi" sebebiyle kaleme almıştır. Fakat eser, Fatih Sultan Mehmed'e takdim üzere İstanbul'a geldiyse de beklediği ilgiyi görememiştir.(Yıldırım, 2008;115)



Şerafettin Sabuncuoğlu, Doğu'nun bilim dili olan Arapça ve Farsça 'yı iyi bildiği halde, Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye'nin ön sözünde : “*Bu kitabı Türkçe yazdım şu nedenle ki Anadolu Halkı Türkçe konuşur , zamanımızın cerrâhlarının çoğu okuma yazma bilmezler bilenlerde Türkçe yazılmış kitapları okuyabilirler*” demiştir.

Akrabâdin'in önsözünde ise; “*Otuzüçüncü bâbda kitaptaki terimler için bir sözlük hazırladım çünkü eğer yalnız Türkçe yazacak olursam Türkçe kısırbir dil olduğundan kelimelerin ahengi kalmaz ve tıp dili bozulur*” demiştir. Yani eserlerini Türkçe yazarken, Türk dilinden çok Türk ulusunu düşünmüştür. Eser, ilk kez 1927'de Ali Cânîp tarafından tanıtılmış ve daha sonra büyük ilgi göerek, Türk Dili, tıp tarihi ve resim sanatı açısından incelenmiştir. Önceleri Millet Kütüphanesi nüshasına dayanılarak adının Cerrâhiye-i İlhâniye olduğu ileri sürülmüş ise de daha sonra yapılan araştırmalarda Paris Nüshası'ndaki Cerrâhiyyetü'l-hâniye adı benimsenmiştir. (Yıldırım, 2008;115)

Cerrâhiyyetü'l-hâniye, her ne kadar Ebu'l-Kâsım ez-Zehravî'nin *Kitâb et-tasrifî t-tıbb* adlı ansiklopedik eserinin “*Kitâb el-a'mâl fi'l-yed*“ (El ile yapılan işler kitabı) adını taşıyan cerrâhî bölümü ile paralellik gösteriyorsa da birebir çevirisi değildir. Zira Ebul Kasım, eserinde yalnız âlet resimlerini vermiştir, Sabuncuoğlu ise âlet resimlerine âmeliyat ve cerrâhî müdahale tekniklerini gösteren resimler eklemiştir (Şehsuvaroğlu, 1984:53).

Uçuk koterizasyonu hakkındaki bölüm ile temriyeye ait olan bölüm ve eserin sonundaki akrabâdin kısmı tamamen Sabuncuoğlu'na aittir.

Cerrâhî alanında Doğu ve Batıyı 400 yıl etkileyerek klasikleşmiş olan bir eseri de kaynak olarak alması, Sabuncuoğlu'nun tıp alanındaki yüksek bilgi birikimine işaret etmektedir. (Yıldırım, 2008;115)

136 cerrâhî girişim ve 163 cerrâhî âletinresimlerini ihtivâ eden (Bayat, 2003:257) eser üç bölümden oluşmaktadır.Birinci bölümde o dönemin en geçerli cerrâhî yöntemlerinden biri olan dağlama/ koterizasyon uygulamaları anlatılır.

İkinci bölümde yarmak, delmek ve pansumanları yani o dönemde yapılan cerrâhî girişimleri anlatır ve bunları anlatırken kullanılan aletleri de tanımlayıp çizimlerle gösterir.

Üçüncü bölüm ise kırık ve çıkıklara ayrılmıştır. Kırık kemiklerin nasıl yerine getirilip sarılacağı ile başlar ve baş bölgesinden aşağı doğru yer alan kemiklerde görülen kırıklar ile çıkıkların sarılma tekniklerini anlatır. Sabuncuoğlu, bu bölümün 36. faslında “el işinde” yani cerrâhî operasyonlarda kullandığı terkipleri verir. (Yıldırım, 2008;119)

Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye'nin ikisi otograf üç elyazma nüshası bilinmektedir. Birisi Paris Bibliothèque National'de (Supplément Turc, No: 693), ikincisi Fatih Millet Kütüphanesi'nde (Ali Emri, No: 79), daha geç dönemlerde yapılan üçüncü ve eksik nüsha da İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı Kütüphanesi'ndedir.

Sade ve akıcı bir Türkçe ile harekeli olarak yazılmış olan Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye, 15.yüzyıl Anadolu Türkçesini yansıtan bir dil yadigârıdır. Türk tıp tarihi, Türk Dili ve resim sanatı bakımından çok önemli olan kitabın çeviri metni ve tıpkıbasımı, Prof. Dr. İter Uzel tarafından yayınlanmıştır. (Uzel, Süveren,1992:14)

2.3 Mücerreb-nÂme

Şerafeddin Sabuncuoğlu 'nun (873H /1468M) yılında 85 yaşında yazdığı eser 17 bâb olarak tertip edilmiş (Tahir, 1915,231) ve tıpta kullanılan ilâçlar; merhem, şurup, hap, macun, yakı vb. hazırlanış



şekillerine göre tasnif edilmiştir. Türkçe yazılmış bir tıp kitabıdır. Türk tıbbının ilk deneysel kitabı olarak değerlendirilmektedir. (Bayat, 2003:258).

Adından da anlaşılacağı üzere Mücerreb-nâme ‘Sınanmış Tedavi Yöntemleri Kitabı’ anlamına gelmektedir.(Uzel, Süveren,1999;10) Prof. Dr. İlter Uzel' e göre bu eser, Sabuncuoğlu'nun diğer eserlerine göre daha fazla bilinen bir eserdir.

Eserin girişinden, çevresindeki hekimler ve arkadaşlarının isteğiyle yazıldığı, uzun yılların bilgi birikimiyle Sabuncuoğlu tarafından tedavide kullanılan terkiplere yer verildiği anlaşılmaktadır. Mücerreb-nâme'nin bilinen 8 nüshası vardır.

1)Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Fatih Kitaplığı, 3619 numarada kayıtlıdır. Bu nüshanın müellifi Sabuncuoğlu,telif tarihi H. 873'dür. İstinsah tarihi ile müstensih belli değildir. Eserin tamamı 89 yaprak, ölçüsü 182*94mm; cilt: 182*93 mm; kâğıt: 410*45 mm; yazı: 11 satır; hattı: talik; başlık ve baştan iki sayfanın cetvelleri tezhiblidir. Söz başları kırmızı, kâğıt ince, vişne rengi deri ciltli, cilt dışı ve içi şemseli, köşebentli, içi açık kahverengi, deri üzerinde mavi zemin oymalı; zahriyyesinde I. Mahmud'un vakıf mühürü ve evkaf müfettişi Deviş Mustafa'nın resmi mühürü vardır. Eser 17 bâbdan ibarettir.(Uzel, Süveren,1992: 137)

2)Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Ayasofya Kitaplığı, 3729 numarada kayıtlıdır. Müellifi Sabuncuoğlu, telif tarihi H.873'dür. Müstensih ve istinsah tarihi belli değildir. Eser: 43 yaprak, kâğıt: 161*241 mm, yazı 65*145 mm, 13 satır, yazı: Talik, başlık mavi üzerine tezhibli, söz başları tezhibli, kâğıt beyaz, abâdi ve ahârlıdır. Siyah meşin ciltlidir. Eser 17 bâb olmasına rağmen 15. bâbdan 17. bâba geçilerek bir bab atlanmış 18.bâb ilâve edilmiştir. (Uzel, Süveren, 1992;14)

3) Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Ayasofya Kitaplığı'nda bulunan ikinci nüsha 3720 numarada kayıtlıdır. Müellifi Sabuncuoğlu, telif tarihi H.873'dür. 901 tarihinde istinsah edilmiştir, ancak müstensih belli değildir. Eserin tamamı 106 yaprak, ölçüleri : 100*200 mm, yazı: 120*170 mm, 9 satır, yazı: harekeli nesih, başlık ve cetvel yoktur. Söz başları kırmızı mürekkepli, kâğıt beyaz, kalın ve ahârlı, çehar küşe ebru ciltlidir. Zahriyyesinde I. Mahmud'un kendi mühürü ile evkâf müfettişi Ahmed Şeyh Zâde'nin mühürü vardır. (Uzel, Süveren, 1992;14)

4) Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Fatih Kitaplığı, 3546/3 numarada kayıtlı bu nüshanın da müellifi Sabuncuoğlu, telif tarihi H.873'dür. Yazarı ve istinsah tarihi belli değildir. Cilt: 202*144 mm, yazı: 158*96 mm, 15 satır, yazı: nesih, Eserin cildi kahverengi meşindir.(Uzel, Süveren, 1992: 14)

5) Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Şehit Ali Paşa Kitaplığı, 2097/1'de kayıtlı nüshanın telif tarihi H.873'dür. Müellfi Sabuncuoğlu'dur. Muhammed b. Abdurrahman tarafından H.1078 tarihinde istinsah edilmiştir. Eser 60 yaprak, ölçüleri: 200*140 mm, cilt: 39*201 mm, kâğıt 75*132 mm, 17 satır, yazı; nesih, konu başları kırmızı mürekkepli, baş sayfada vakıf mühürü vardır. Ebru ciltli, mikleplidir.(Uzel, Süveren, 1992: 14)

6)Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Şehit Ali Paşa Kitaplığı, 2103/ 1 numarada kayıtlı bu nüsha da Sabuncuoğlu'na aittir. Fakat telif tarihi, istinsah tarihi ve yazarı belli değildir. 25 satır üzerine harekesiz, bozuk nesih ile yazılmış ve eksiktir. Ölçüleri; cilt: 185*264 mm, kâğıt: 182*259 mm; yazı: 110*203 mm'dir.(Uzel, Süveren, 1992: 14)

7)Süleymaniye Genel Kütüphanesi, Hamidiye Kitaplığı, 1043/2 numarada kayıtlı bu nüsha Sabuncuoğlu'nundur. Telif tarihi H. 873'dür. 1104 tarihinde istinsah edilmiş olup müstensih belli değildir. Ölçüleri; cilt: 200*140 mm, kâğıt: 137*201 mm, yazı: 86*140 mm, 23 satır, siyah deri ciltli, onarım görmüş, baş sayfa altın cetveli, miklepli, iç yapraklar kırmızı cetveli, bâb başları kırmızı mürekkeple yazılmıştır. Kitabın başında I. Abdülhamid'in vakıf mührü basılıdır.(Uzel, Süveren, 1992: 14)

8) Naşit Baylav Kitaplığı'nda bulunan bu nüsha da Sabuncuoğlu'na aittir. H.873'de telif edilmiştir. Yazarı, istinsahı, tarihi belli değildir. Eserin tamamı 60 yaprak, yazı : 170*100 mm, kâğıt: 210*150 mm, 15 satır, yazı: nesih, başlık ve cetvel yok, söz başları kırmızı, kâğıt beyaz, kalın ve cilâlıdır. (Uzel, Süveren, 1992: 14)

Üzerinde Ünal Şenel tarafından yüksek lisans çalışması yapılan eser (Şenel, 1988), daha sonra, İter Uzel ve Kenan Süveren tarafından yayımlanmıştır (Uzel, Süveren: 1999).

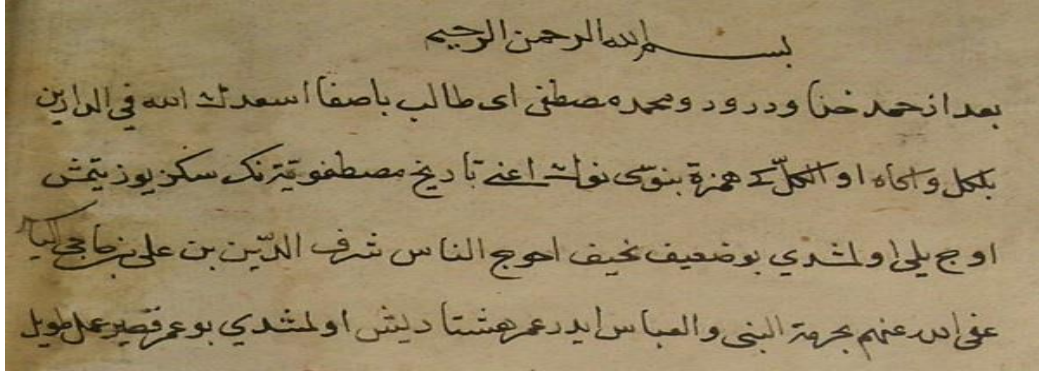
2.4. Mücerreb-Nâme'nin Bilinmeyen Nüshası

Mücerreb-nâme adlı eserin 9.Nüshası Muhtasar-ı Tıbb başlığıyla Kastomonu İlk Halk Kütüphanesinde tarafımızdan bulunmuştur. Eser 37 Hk 467 numarada kayıtlıdır.Eserin müellifi Şerefe'd-dîn b. Alî el-Hace İlyâs Amâsî'dir. Müellif eserinin içerisinde telif tarihini (H.873/M.1468) olarak bildirmiştir.

'Bilgi ve agâh olgil hicret-i nebeviyyenüñ a'na târihi Muştafa viyenüñ sekiz yüz yetmiş üç yılı olmuşdu.' [1/b]

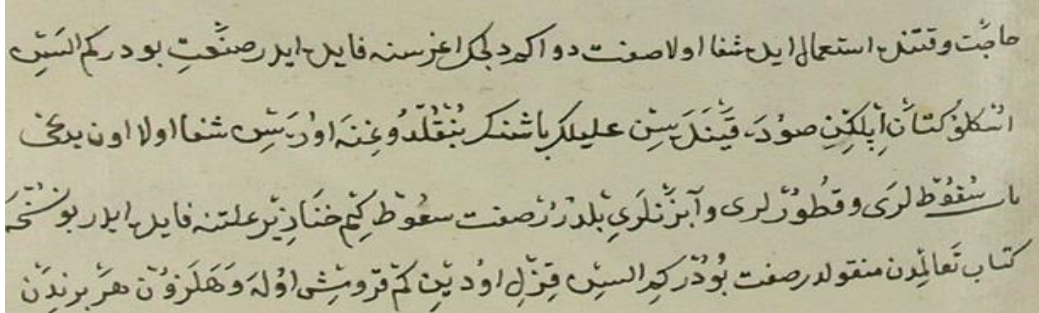
Müstensihi belli değildir. Eserin dili Türkçe'dir. Ölçüleri; 218*160,150*105, satır sayısı 11, yaprak sayısı 48, kâğıt çeşidi; Çıpa filigranlıdır. Yazı türü: nesihdir. Ciltsiz, sırtı bez kaplamadır. Toplam 17 bâbdır. Nüshada bölüm başlıkları kırmızı, ana metin ise siyah mürekkeple yazılmıştır. Nüshada her yaprağın b sayfasının sol alt köşesinde bir sonraki sayfanın ilk kelimesi yani çoban kaydı yer almaktadır. Bu kayıt metin bütünlüğünün takibi açısından önem arz etmektedir.

Eserin başlangıcı;



'Bâ'd ez-hamd-i Hüdâ ve dürüd - ı Muhammed Muştafâ ey tâlib-i bâ-şafâ es'adek Allâhü fi'd-dâreyn-i bilgi ve agâh olgil hicret-i nebeviyyenüñ a'na târihi Muştafa viyenüñ sekiz yüz yetmiş üç yılı olmuşdu. Bu za'îf-i nahîf ahvecü'n-Nâs Şerefü'd-dîn bin 'Ali bin Haci Tıbbî İlyâs 'afallâhü 'anhüm bî-hürmeti'l-nebiyyi ve'l-Abbâs eydür: 'Ömr-i heştâd-ı beş olmuşdu. Bu 'ömr-i kaşîr ü 'amr-i tavîl' [1/b]

Eserin sonu;



'Hâcet vaktinde isti māl ide şifâ ola. Şifat-ı deva kim dilcik ağrusına fâide eyler. Şan'atı budur kim alasin esküli kittan ipliğın şuda kaynadasın 'alilün başuñ bınkılduğına urasın şifâ ola. On yedinci bâb su'udları ve kuturları ve âbzenleri bildürür.Şifat-ı su'ud kim hanâzîr'ületine fâide ider. Bu nesnece kitâb-ı tâ'limden menküldür.Şifat budur ki alasin kızıl öddin kim kurumuş ola ve helezon herbirinden''olarak bitmektedir asıl nüsha olarak kabul edilen Ayasofya Nüshası'ndan 7 satır eksiktir.



Kastomonu İl Halk Kütüphanesi'nde kayıtlı, bu eser hakkında verilmiş olan yanlış bilgilerin de düzeltilmesi gerekmektedir. Eserin Merdiye Medresesinden intikal edildiği kayıt edilmiştir. Fakat Merdiye değil Bursa Muradiye Medresesinden intikal edilmiştir. Yukarıda, müellif hakkında verilen bilgiler içerisinde Bursa'ya gidip geldiği hakkında bilgi bulunmaktadır. Yine kayıtlı nüsha üzerine, müellifin Krabadin eserinin tercümesidir yazılmıştır ve akabinde Krabadin tercümesi bu eserle aynı içerikte değildir şeklinde not düşülmüştür. Yukarıda belirtildiği üzere eser Krabadin Tercümesi değil, Mücerreb-nâme adlı eserin yeni nüshasıdır.

3. Sonuç

Sabuncuoğlu Şerefeddin, (d. 1385 - ö. 1468) Osmanlı döneminde tıp alanında önemli eserler vermiş, Türk hekim ve cerrâhtır. 17 yaşında hekimlik yapmaya başlamış ve 14 yıl boyunca da Bimârhane'de çalışmalarını sürdürmüştür. Yaptığı çalışmalar sonucunda zamanla adı bütün Anadolu'da duyulmuştur. Eserlerinde dönemin yaygın bilim dili Arapça ve Farsça yerine Türkçe'yi tercih etmiştir. Sadece tıp alanında eserler vermiş olan Sabuncuoğlu'nun bilinen üç eseri vardır. Bunlar yazım sırasıyla, Akrabâdin Tercümesi, Cerrâhiyyetü'l-Hâniyye ve Mücerreb-nâme'dir. Bildirimizin konusunu oluşturan Mücerreb-nâme, Türk tıbbının ilk deneysel kitabı olarak değerlendirilir. (Bayat, 2003:258) ve bu güne kadar bilinen 8 nüshası vardır. 9. Nüsha da Muhtasar-ı Tıbb başlığıyla Kastomonu İlk Halk Kütüphanesinde tarafımızdan bulunmuştur ve katoloğda ki yanlışlıklar düzeltilmiştir.

Kaynakça

BURSALI Tahir Efendi, (1299-1915), *Osmanlı Müellifleri*, (Haz. İsmail Özen), Meral yay. 2. Baskı, İstanbul, 1975.

DEVELLİOĞLU, Ferit (1993), *Osmanlıca-Türkçe Ansiklopedik Lûgat*, 11, Baskı, Aydın Kitabevi Yayınları, Ankara.

DİLÇİN, Cem (2013), *Yeni Tarama Sözlüğü*, 3. Baskı, Türk Dil Kurmu Yayınları, Ankara.

DOĞAN, Şaban (2009), *Terceme-i Akrabâdin Sabuncuoğlu Şerefeddin (Giriş- İnceleme-Metin-Dizinler)*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.

EROĞLU, Haldun(2000), XV. Yüzyıl Tabiblerinden Şerafettin Sabuncuoğlu ve Amasya Darü's-şifâsı, *Ankara Üniversitesi Osmanlı Tarihi Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, sayı 11, Ankara.

GÜLSEVİN, Gürer (1997) , *Eski Anadolu Türkçesinde Ekler*, Türk Dil Kurumu Yayınları Ankara.

SABUNCUOĞLU Şerefeddin(1438), *Mücerreb-nâme*, Ayasofya Süleymaniye Ktp. No: 3729, İstanbul.

SABUNCUOĞLU Şerefeddin(1438), Mücerreb-nâme, Kastomonu İl Halk Ktp. No:37 Hk 467, Kastomonu.

SÜVEREN, Kenan, (1991), *İbni Sina'nın Akrebâdin Eseri ile Şerefeddin Sabuncuoğlu'nun Akrebâdin Eserinin Tıp ve Bilim Tarihi Açısından Karşılaştırılması*, GATA (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara.

UZEL İlter, Kenan Süveren (1999), *Sabuncuoğlu Şerefeddin Mücerreb-Nâme İlk Türkçe Deneysel Tıp Eseri - 1468*, Atatürk Kültür Merkezi Yayını, Ankara.

UZEL, İlter (1992), *Sabuncuoğlu Şerefeddin, Cerrâhiyyetü'l-Haniye I-II*, Atatürk Kültür Merkezi Yayınları, Ankara.

UZEL, İlter (2004), *Amasyalı Hekim ve Cerrâh Sabuncuoğlu Şerefeddin*, T.C. Amasya Valiliği Yayınları, Ankara.

ÜNVER Süheyl, (1938), İstanbul'un Zaptından Sonra Türklerde Tıbbi Tekamül'e Bir Bakış, *Vakıflar dergisi, C.I.*



Uzaktan Eğitim Metodunu Kullanarak İnsan Kaynaklarının Eğitimi

Öğr. Gör. İsmail Kılıçaslan^{1*}, Öğr. Gör. Mustafa Of², Dr. Mustafa Çöpoğlu³

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Uygulamaları, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Kocaeli, Türkiye

³ Doğu Marmara Kalkınma Ajansı, İktisat, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: isokaslan@hotmail.com

Özet

İnsan kaynakları, bir kurum bünyesinde gereksinim duyulan insan gücünü karşılamak ve bu gücü daha etkin biçimde kullanmak amacıyla oluşturulmuş olan yapılanmaya verilen isimdir. İnsan kaynakları, iş gücü planlaması, kariyer yönetimi, işe alma, işten çıkarma, çalışanların memnuniyeti, ücretlendirme vb. konular üzerinde yoğunlaşmıştır. Çalışanları daha donanımlı hale getirmek için verilecek olan eğitimler, insan kaynaklarının temel görevleri arasındadır. Eğitimler, kurum için belirli bir maliyet yükü olarak ortaya çıkmaktadır. Kaliteyi aşağıya düşürmeden eğitim maliyetleri düşürülebilir. Bu aşamada İnternet teknolojilerine bağlı olarak geliştirilen uzaktan eğitim metodu karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada uzaktan eğitim metodu hakkında bilgiler verilecek ve bir işletmedeki çalışanların faydalanabileceği bir öğrenme yönetim sisteminin nasıl tesis edilebileceği açıklanacaktır. Bulut sistemi üzerinde çalışabilen bir öğrenme yönetim sisteminin çalışanlara yönelik bir eğitim sistemi haline getirilmesi uygulamalı olarak açıklanacaktır.

Anahtar Kelimeler: İnsan Kaynakları, Çalışanların Eğitimi, Uzaktan Eğitim, Bulut Bilişim

Human Resources Training Using Distance Learning Method

Abstract

Human resources is the name given to the structuring which is created in order to create the manpower needed in an institution and to use this power more effectively. Human resources, labor force planning, career management, recruitment, dismissal, employee satisfaction, compensation etc. concentrated on topics. The trainings that will be given to make the employees better equipped are among the basic duties of human resources. Trainings appear as a high cost for the institution. Training costs can be reduced without lowering quality. There is a distance education method developed based on Internet technologies. In this study, information about distance education will be given and how to establish a learning management system that can be used by employees in an enterprise will be explained. The implementation of a learning management system that can work on the cloud system into a training system will be explained in practical terms.

Keywords: Human Resources, Employee Training, Distance Education, Cloud Computing

1. Giriş

İş dünyasındaki rekabet hızlı bir değişim sürecini beraberinde getirmiştir. Rekabet dünyasında çağın gerektirdiği bilgi ve beceriye sahip olmak için kıyasıya bir yarış mevcuttur. Bu yarıştan kopmamak adına işletmelerin gerekli alt yapılarını güçlendirmeleri lazımdır. Hedefe ulaşmak için çalışanların niteliklerinin artırılması gerekmektedir. İnsan kaynağının temel görevlerinden biri olan çalışanların eğitiminin amacı da personelleri günün şartlarına uygun donanımlı bir yapıya kavuşturmadır. Çalışanların eğitimi, işletmelerin stratejik hedeflerini geliştirmek için başvurdukları önemli bir konudur.

Çalışanların eğitimi sayesinde ekonomik, beşeri ve sosyal faydalar elde edilebilmektedir. Bu faydalardan bazıları şöyledir.

- Kalitede yükselme,
- Zamandan tasarruf,
- Maliyetlerde azalma,



- İş güvenliğinde dikkat artışı,
- Makine ve teçhizatların bakım maliyetlerinde düşüş,
- Hata oranlarında azalma,
- Çalışanların kurumlarına bağlılığında artış,
- Çalışanlarda motivasyon,
- İş birliği ve dayanışma artışı,
- Çalışanların farklı çözümlenmeleri geliştirebilme yeteneğinde artış,
- Rekabetçi ortamı yakalamada yükselme sağlanır.

İşletmelerin bir kısmı, çalışanların eğitim ve geliştirme sürecini maliyet, mekân ve zaman külfetinden dolayı ikinci plana bırakabilmektedir. Eğitimcilerin bulunamayışı, eğitimin verilecek ortamın tesis edilememesi, zaman yetersizliği gibi zorluklar eğitimlerin gerçekleşmesindeki en büyük engellerden bazılarıdır.

Her geçen gün bilişim teknolojileri gelişmekte ve hayatımızın ayrılmaz bir parçası olmaktadır. Mobil telefonlar, tablet bilgisayarlar, masaüstü veya dizüstü bilgisayarlar ile bilginin elde edilmesi çok kolay hale gelmiştir. Eğitim imkânları da bu teknolojiden nasibini almıştır. İnternet teknolojilerine dayalı bir alt yapısı bulunan Uzaktan Eğitim, herkese, her çevreye ulaşılabilir olmuştur. Kurumlar, çalışanlarına vermek istedikleri eğitimi mekândan bağımsız olarak ulaştırmanın keyfini yaşayabilirler. İnternet teknolojilerin gelişmesi sonucu olarak bulut bilişim imkânları sayesinde çok kısa sürede bir öğrenme yönetim sistemi (LMS; Learning Management System) hazır hale getirilebilir.

Bu çalışmada uzaktan eğitim sisteminin temel unsurları açıklanmıştır. İnternet teknolojilerine dayalı çalışan ve açık kaynak kodlu bir uzaktan eğitim sistemi olan Moodle hakkında temel bilgiler verilecektir. Bulut bilişim sistemi üzerinde çalışabilen bir uzaktan eğitim sisteminin oluşturulması, yönetilmesi uygulamalı olarak anlatılacaktır. Bu sayede uzaktan eğitim sisteminin çalışması için gerekli olan sunucu alt yapısı için ayrı bir maliyet harcaması yapılmayacaktır. Çok kısa sürede tam teşekküllü uzaktan eğitim sistemi çalışır hale gelebilecektir. Her işletmenin Temel amaç, bir kurumdaki çalışanların eğitim ve geliştirme sürecinde eğitim ihtiyaçlarını karşılayacak uzaktan eğitim sisteminin kolaylıkla uygulanabilir olduğunu ifade etmek ve konu hakkında gerekli farkındalığın ortaya çıkmasını sağlamaktır.

2.Uzaktan Eğitim Sistemi

Uzaktan eğitim, öğrencinin ve eğitmenin okula veya eğitim kurumuna gelme zorunluluğunun bulunmadığı, tamamen sanal ortamda, canlı, görüntülü, sesli ve interaktif olarak derslerin işlendiği, uzaktan veya canlı olarak verildiği modern bir eğitim sistemidir. Zaman ve mekândan tamamen bağımsız yapılan bir eğitim türüdür. Uzaktan Eğitim Sistemi, hem iş hayatının yoğun temposun içine girerek eğitimini tamamlayamamış olanlar için hem de maddi imkânsızlıklar nedeniyle uzak şehirlerde kazandığı üniversitelere gidemeyen öğrencilere arzu ettikleri eğitimi oldukça uygun şartlarda vermektedir.

Uzaktan Eğitim Sisteminde hem ders veren eğitmenler hem de öğrenciler eğitim için herhangi bir eğitim kurumuna veya belirlenmiş herhangi bir mekâna gelmezler, derslere katılım için kendi buldukları ülke veya şehri terk etmezler. Programa kayıtlı herkes dünyanın hangi noktasında, yolda, seyahatte, tatilde, iş gezisinde vb. bir kablolu veya kablosuz internet bağlantısına sahip taşınabilir bilgisayarıyla, etkili bir biçimde sanal sınıflarda derse katılabilirler veya kayıtlı eğitimleri izleyebilirler.

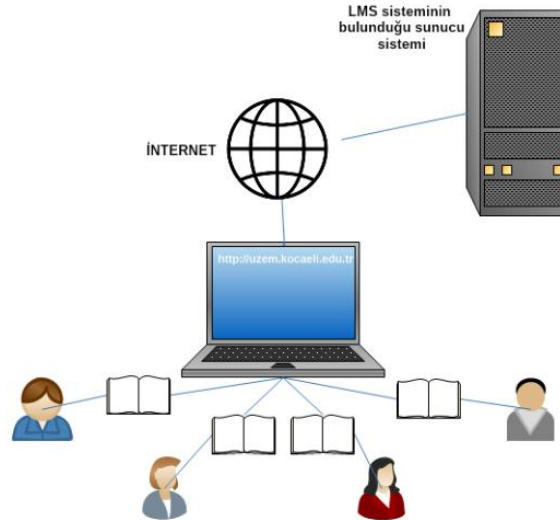
Sanal derslerde, örgün eğitimde olduğu gibi yazı tahtası, PowerPoint uygulamaları, videolar, örnek olaylar, çoklu ortam araçları, animasyonlu metinler vb. birçok güncel eğitim aracı kullanılır. Derse zamanında katılmayan veya yeniden takip etmek isteyen öğrenciler, arşivde kaydedilmiş olan derslere istedikleri anda ulaşabilirler, zamandan ve mekân sınırlamasından bağımsız olarak dersleri kendi istedikleri yer ve zamanda takip edebilirler. Özellikle açık kaynak kodlu yazılım felsefesinin

gelişmesiyle BigBlueButton gibi açık kaynak kodlu canlı ders sunucu sistemleri, sanal dersleri çok daha etkin hale getirmiştir.

Uzaktan Eğitim Sistemi'nin geliştirilmesindeki temel amaçlardan biri de birçok bölgede uzun süredir tartışılan "eğitimde fırsat eşitliği" konusuna kesin bir çözüm getirmektir. Bu eğitim türü hem kariyer hedefi olan kişilere hem de maddi yetersizlik nedeniyle uzak şehirlerde kazandığı üniversiteye gidemeyen öğrencilere gerçek bir üniversite eğitimini son derece uygun koşullarla sunmaktadır.

Uzaktan Eğitim Sistemi engelli öğrenciler için de ciddi imkânlar sağlamaktadır. Ulaşım sorunları yüzünden ön lisans, lisans veya yüksek lisans eğitimi alamayan engelli öğrenciler, diğer öğrencilerle aynı şartlarda derslere katılma imkânına kavuşmaktadırlar.

Uzaktan eğitim sisteminde dersler sanal sınıf ortamında gerçekleştirilmekte. Akademisyen ve öğrenciler internet bağlantısı sağlanan her ortamdan sisteme bağlanarak sınıf ortamında derse katılabilmektedir. Sanal sınıf ortamında gerçekleşen eş zamanlı derslerde akademisyenler, görüntülü ve sesli olarak derse anlatabilir, yazı tahtası kullanabilir ve hatta bilgisayarında kayıtlı uygulamaları öğrencilerle paylaşabilmektedir. Öğrenciler de derse görüntülü ve sesli olarak bağlanabilir, ders içerisinde soru sorabilir, dosya paylaşımları yapabilmektedirler. Eş zamanlı yapılan dersler kayıt altına alınabilir ve daha sonra tüm öğrenciler, bu kayıtlar sayesinde istedikleri her an o derse tekrar takip edebilmektedirler.



Şekil 1: Uzaktan Eğitimin Çalışma Mantığı

2.1. Öğrenme Yönetim Sistemi (Learning Management System)

LMS, uzaktan eğitim etkinliklerini yerine getirmek üzere tasarlanmış web tarayıcılarında çalışan yazılımlardır. İngilizce olarak Learning Management System kelimelerinin ilk harflerinden üretilmiş olan LMS kavramı Türkçe’ de öğrenme/öğretim yönetim sistemi (ÖYS), olarak kullanılmaktadır.

Öğrenme malzemesini sunma, sunulan öğrenme malzemesini paylaşma ve tartışma, dersleri yönetme, ödev alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenme malzemelerini düzenleme, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri yerine getirmek öğrenme yönetim sistemlerinin temel görevleridir.

LMS, birçok içerikten meydana gelebilir.

Kayıt bileşeni: Eğitim ve öğretim faaliyetlerine katılacak olan bireyleri sisteme dahil ederek öğrenime katılanlar hakkında temel bilgilerin alındığı bileşendir. Birçok web sitesinin üye olma ekranı ile çok benzer özelliklere sahiptir.



İçerik sunum bileşeni: Öğretme ve öğrenme faaliyetlerinin tümü için gereken yönetim tabanlı özelliklerin bulunduğu bileşendir.

Ders bileşeni: Öğrencilerin eğitim ve öğretim içeriklerine ulaşabilecekleri, ders kaynaklarına ve diğer ders içeriklerine erişebilecekleri bileşendir.

Ölçme ve değerlendirme bileşeni: Öğrenme ve öğretim faaliyetinin sonucunda yapılacak değerlendirmenin (sınav) hazırlandığı ve uygulandığı bileşendir.

Raporlama bileşeni: Eğitim ve öğretim sürecinin tamamı ile ilgili verileri çeşitli kriterlere bağlı kalarak, öğrenen, öğreten ve sistem yöneticilerine sunan bileşendir.

Bir LMS yönetim, iletişim, etkileşim, işbirliği, ders sunumu ve yönetimi, içerik geliştirme süreçlerini kapsamaktadır. Bu tür ürünlerin, kullanıcılara en yüksek düzeyde fayda sağlaması amacıyla taşınabilirlik, birlikte çalışabilirlik, yeniden kullanılabilirlik, yönetilebilirlik, ulaşılabilirlik, devamlılık, ölçeklenebilirlik gibi bir takım özelliklere sahip olmaları gerekmektedir. LMS'ler ticari olarak satıldığı gibi açık kaynak kodlu yazılım felsefesine bağlı olarak herkesin kullanımına açık olarak sunulurlar.

Etkileşimli eğitimlerin önünü açan SCORM tekniği ile öğrenciler, kendi kendine eğitim alabilirler. SCORM e-öğrenme tabanlı öğrenme yönetim sistemleri için bir standarttır. Sharable Content Object Reference Model' in ilk harflerinden ismini alan SCORM, paylaşılabilir içerik nesneleri için referans modeli anlamına gelmektedir. Taşınabilirlik, yeniden kullanılabilirlik gibi özellikleri standartlaştırmak için kabul edilmiştir.

SCORM nesneleri sayesinde bir öğrencinin kendi kendine eğitim almasını sağlayabilecek bir ortam tesis edilebilmektedir. Sabit sunum içeriklerinden tutun da hareketli animasyonlar, videolar, ses kayıtları, kısa sınavlar ve daha birçok eğitim içeriği bir SCORM paketinde bulunabilir. Bu paketlerin hazırlanması süreci her ne kadar teknik bilgiye ihtiyaç duysa da temel bilgisayar kullanımı ve İnternet okuryazarlığı olan bir öğreticinin SCORM nesnelerini hazırlaması, uygun yazılımlarla çok kolay hale gelmiştir. Articulate, Adobe Captivate adlı yazılımlar sayesinde bu nesnelere kolaylıkla hazırlanabilir. SCORM, özünde web teknolojisi ile oluşturulmuş etkileşimli ortamlardır.

En yaygın kullanıma sahip açık kaynak kodlu öğrenme yönetim sistemleri aşağıda listelenmiştir;

- Moodle (<http://www.moodle.org>)
- Sakai (<http://www.sakaiproject.org>)
- ILIAS (<https://www.ilias.de>)
- Atutor (<http://www.atutor.ca>)

En yaygın kullanıma sahip ticari öğrenme yönetim sistemleri aşağıda listelenmiştir;

- Blackboard LMS (<http://www.blackboard.com>)
- Alms (<http://alms.com.tr>, AkademikLMS, bir yerli LMS'dir)

2.2. Moodle Öğrenme Yönetim Sistemi

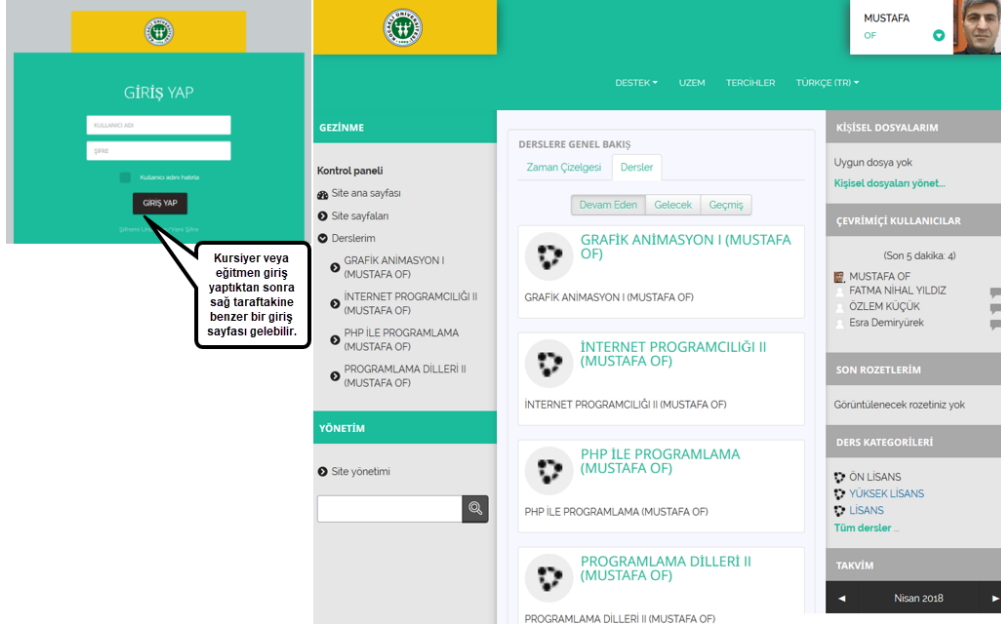
Moodle İngilizce “Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment” kelimelerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. Türkçede “Esnek Nesne Yönelimli Dinamik Öğrenme Ortamı” anlamına gelmektedir. Moodle; Özgür, açık kaynak kodlu, nesne yönelimli, dinamik bir uzaktan eğitim sistemidir.

En güncel sürümü “Moodle 3.5” sürümüdür. Moodle MySQL ve PostgreSQL veri tabanı sistemleri altında ve PHP dilini destekleyen herhangi bir ortamda çalışabilmektedir. Moodle, Apache+Php+Mysql üçlüsü ile gayet hızlı ve etkili bir LMS hizmeti vermektedir.

Moodle, her yerde, her zaman öğretme arzusunu taşıyan eğitimciler için özel web sitesi oluşturarak eğitim vermelerine imkân sağlayan bir çevrimiçi (Online) Öğrenme Yönetim sistemidir. Eğitim verilen

bir okulun sahip olduğu tüm imkânlarla hatta daha fazlasına Moodle ile sahip olunabilir. Gelişmeye açık güvenilir açık kaynak kodlu bir LMS'dir.

Resmi sitesi <http://www.moodle.org> adresidir. Kurulum dosyalarını indirmek için <http://download.moodle.org> adresi kullanılabilir. Kurulum aşamaları oldukça basittir.



Şekil 2: Moodle LMS giriş sayfası

3. Bulut Bilişim Sistemi

Cloud Computing, Türkçe de "Bulut Bilişim" olarak adlandırılmaktadır. Bulut bilişim teriminin tam olarak ne zaman ortaya çıktığı bilinmese de (Tahmini 1950'li yıllar) bu kavram en kaba tabir ile sunucu bilgisayarlar ve buna benzer İnternete bağlı cihazların istenildiği zaman kullanılarak, kaynakları kullanıcılar arasında paylaşılabilen İnternet tabanlı bilişim hizmetlerine verilen genel isimdir. Kullanıcı tarafında servis alt yapısına ihtiyaç olmadan, asgari düzeyde yazılım kullanarak alınacak hizmetlerin sağlanabilmesini konu alır. Bulut bilişimde üç temel modele göre hizmet sunulmaktadır. Bunlar; Software as a Service, Platform as a Service, Infrastructure as a Service olarak isimlendirilir.

Bulut bilişim sayesinde veriler, uygulamalar ve daha birçok bilişim hizmetleri sağlayıcı kurum veya kuruluşun sunucu sistemlerinde depolanmaktadır. Kullanım kolaylığı getirmesi büyük faydalarından biridir. Google Drive, Microsoft OneDrive bulut servislerinden belirgin olanlarıdır. Mobil, tablet, dizüstü veya masaüstü bilgisayar erişimi ile İnternet bağlantısı olan her yerde veriye sürekli erişim sağlanabilir. Bulut bilişimin iyi tarafları olmasına karşın kötü tarafları da bulunmaktadır. Verilerin kullanıcıdan habersiz bir sunucu sisteminde bulunması güven anlaşmasının bozulması durumunda tahmin edilemeyecek sonuçlara yol açabilir. Örneğin bulut bilişim firmasının ülke bazında veya firma bazında desteğini kesmesi bu sonuçlardan sadece biridir. Ülkemizde halen yerli bulut bilişim sunucu alt yapısı maalesef bulunmamaktadır. İvedilikle milli bir bulut bilişim sunucu sistemini tesis etmemiz gereklidir.

3.1. Bulut Bilişim Hizmet Türleri

Uygulanacak hizmet modeline göre bulut bilişim sistemi üçe ayrılır. Bunlar; Software as a Service, Platform as a Service, Infrastructure as a Service olarak isimlendirilir.

Software as a Service (SaaS): Bir hizmet olarak yazılım (SaaS) uygulamalarını barındırdığı ve bunları İnternet üzerinden kullanıcılara ulaştırdığı bir yazılım dağıtım modelidir. Uygulamaların bulut

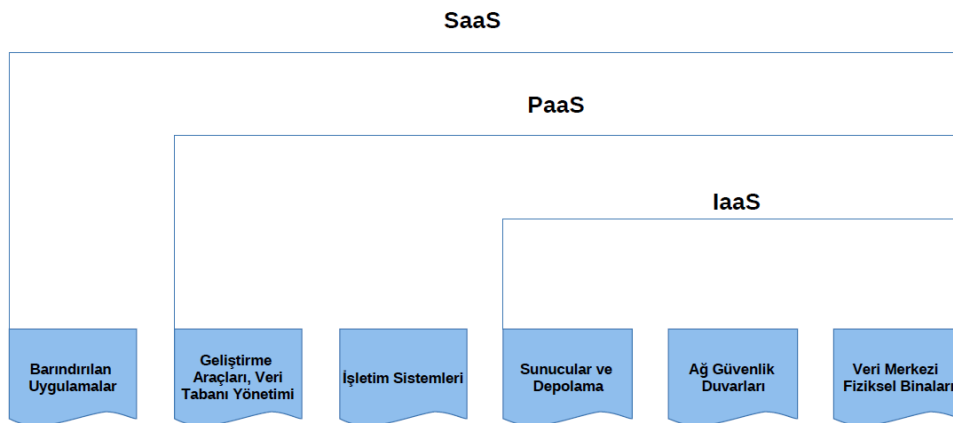
üzerinden hizmet vermesini de kapsamaktadır. Örneğin Microsoft Office uygulamasının bulut üzerinden çevrim içi (Online) olarak çalışması.



Şekil 4: SaaS bulut bilişim hizmet modeli

Platform as a Service (PaaS): Hizmet olarak platform (PaaS), basit tabanlı uygulamalardan bulut özellikli gelişmiş kurumsal uygulamalara kadar her şeyi dağıtmamıza imkân tanıyan kaynakların yer aldığı, geliştirme ve dağıtımaya yönelik eksiksiz bir bulut bilişim ortamıdır. Aynı zamanda ihtiyacımız olan kaynakları, bir bulut hizmeti sağlayıcısından kullandıkça öde esasına dayalı olarak satın alabilir ve kaynaklara güvenilir bir İnternet bağlantısı üzerinden erişebiliriz.

Infrastructure as a Service (IaaS): Hizmet olarak altyapı (IaaS), İnternet üzerinden sağlanan ve yönetilen anlık bilgi işlem altyapısıdır. IaaS, kendi fiziksel sunucularımızı ve diğer veri merkezi altyapısını satın almanın ve yönetmenin getirdiği maliyet ve karmaşadan kurtulmamıza destek olur. Her kaynak ayrı bir hizmet bileşeni olarak sunulur, bu sayede yalnızca ihtiyacımız olanı ve bize gerekli olan süre için kiralayabiliriz.



Şekil 5: Bulut bilişim hizmet modelleri

4. Moodlecloud (Bulut Üzerinde Lms)

MoodleCloud, Moodle LMS'nin en güncel sürümünün bir bulut sistemi üzerinde hizmete geçirilmesini sağlayan bir sistemdir. <http://www.moodlecloud.com> adresinde bu sistem hizmete sunulmuştur. Belirtilen sistemde LMS'nin ihtiyaç olduğu sunucu ihtiyaçları, bulut üzerinde bulunan ve herkese açık

bir sunucu havuzundan sağlanmaktadır. Bu sayede çok hızlı bir şekilde tam teşekküllü bir LMS oluşturulabilir. Bu işlem için sunucu yazılımlarının kullanıcı bilgisayarlarına kurulmasına ve yapılandırılmasına gerek yoktur. Ayrıca LMS'nin bulut sisteminde oluşturulması sayesinde sunucu bakım ve yapılandırma hizmetleri için ayrı bir çalışma yapılmasına ihtiyaç yoktur.

MoodleCloud hizmeti sayesinde dakikalar içerisinde tam özellikli bir LMS meydana getirilebilir. Deneme sürümünde aşağıdaki özellikler bulunmaktadır;

- Moodle LMS'nin güncel son sürümü
- Ücretsiz BigBlueButton (Canlı Ders/Konferans Sunucusu) kullanımı Kısıtlamalar;
- En fazla 50 Kullanıcı, 200 mb disk alanı, Temel temalar ve eklentiler,
- Hesap oluşturma aşamasında telefon numarası başına tek bir Moodle sitesi,
- BigBlueButton ile en fazla 10 adet kullanıcı canlı dersler

4.1. MoodleCloud İle Uzaktan Eğitim Sistemi Oluşturma

Aşağıda MoodleCloud üzerinden bir LMS oluşturma adımlarını göreceksiniz.

1. Adım; <http://www.moodlecloud.com> adresine erişerek yeni hesap oluşturulur. Ücretsiz hesap oluşturma sayfalarına geçilir.
- 2.



Şekil 6: MoodleCloud üzerinden ücretsiz hesap oluşturma işlemi

2. Adım; Kişisel bilgiler girilir. Telefon numarası doğru girilmelidir. Çünkü numaraya bir kod gönderilecektir.

Let's get started

New to MoodleCloud? Create your new account now.
Already have a MoodleCloud site? Login to connect your sites to a single account.

Create new account Log in

STEP 1 STEP 2 STEP 3 STEP 4 STEP 5

Site name *
kocaelibilgisayar .moodlecloud.com
Your site name is available.
Your MoodleCloud URL will be
https://kocaelibilgisayar.moodlecloud.com

Choose where your site will be hosted. We recommend choosing the location closest to you and your students. *

Ireland

What best describes how you intend to use MoodleCloud? *

For use in higher education

Next

STEP 1 STEP 2 STEP 3 STEP 4 STEP 5

First name *
Mustafa

Family name *
OF

Email address *
mustafaof@kocaeli.edu.tr

Email address confirmation *
mustafaof@kocaeli.edu.tr

Mobile/Cell number *
0505

Your timezone *
Istanbul

We will use this information to verify your account.

Organisation name
Organisation type
Select...

Street address
City

State
Postal/zip code

Country *
Tunisia

Your role

I agree to the MoodleCloud Terms of Service and acknowledge the Privacy Policy *

Şekil 7: Kişisel bilgiler ve uzaktan eğitim sistemine ait bilgilerin girilmesi

3. Adım; Cep telefonuna gelen kod girilir ve daha sonra LMS yönetimine giriş için güçlü bir şifre belirlenir. Son aşamada LMS, bulut sisteminde hazır hale gelmiştir. Artık açılan örnek LMS'ye <https://kocaelibilgisayar.moodlecloud.com> adresinde giriş yapılabilir.

STEP 1 STEP 2 STEP 3 STEP 4 STEP 5

Verification code *
23456

Cep telefona gelen kod girilir.

I didn't receive my code

Next

STEP 1 STEP 2 STEP 3 STEP 4 STEP 5

New password (minimum 5 characters) *
Strong

And again, just to make sure *
Strong

LMS yönetimine giriş için şifre belirlenir.

Next

Based on the information you've given us, we have matched you to this Moodle Partner:

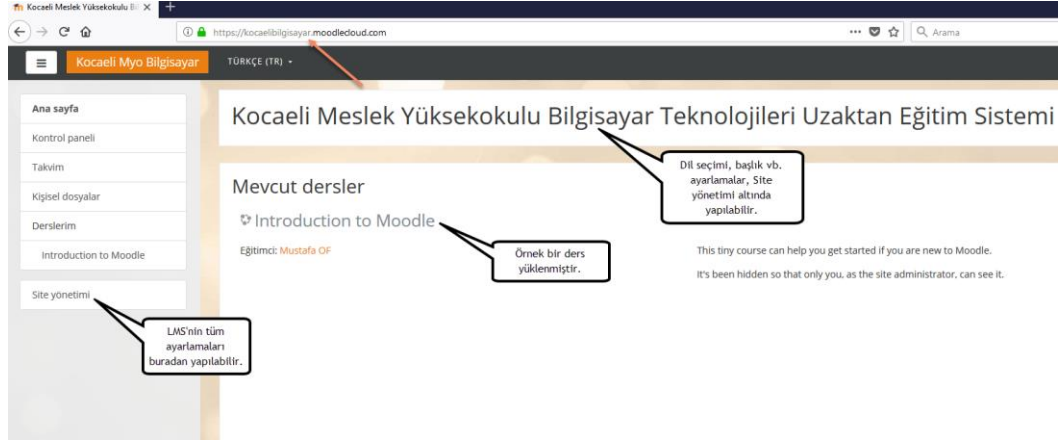
eThink Education Nigeria
1111 Light Street 4th Floor Baltimore
MD 21230 USA
You can contact your Partner via the Support tab in your Portal.

LMS, bulutta hazır hale getirilmiştir.

Thanks, take me to my Moodle site now!

Şekil 8: Cep telefonuna gelen kodun girilmesi ve LMS yönetim şifresinin belirlenmesi

4. Adım; Bulutta oluşturulan LMS'nin ana sayfasına erişilir.



Şekil 9: Örnek olarak oluşturulan LMS'nin ana giriş ekranı

5. Adım; Derslerin oluşturulması veya değiştirilmesi işlemi Site Yönetimi altında yapılabilir. Site Yönetimi bağlantısı altında bulunan Dersler>Dersleri ve kategorileri düzenle bağlantısı seçilerek istenilen dersler oluşturulabilir. Var olan derslerde değişiklikler yapılabilir.



Şekil 10: Yeni bir ders oluşturulması

Yeni ders ekle

▼ Genel

Dersin tam adı: INTERNET PROGRAMCILIĞI

Dersin kısa adı: INTERNETPROGRAMCILIGI

Ders kategorisi: Miscellaneous

Dersin görünürlüğü: Göster

Dersin başlangıç tarihi: 19 Mayıs 2018

Ders bitiş tarihi: 19 Ağustos 2019 Etkinleştir

Dersin ID numarası:

▼ Açıklama

▶ Ders biçimi

▶ Görünüm

▶ Dosyalar ve yüklenenler

▶ Tamamlama izleme

▶ Gruplar

▶ Rol yeniden adlandırma

▶ Etiketler

Kaydet ve geri dön Kaydet ve göster İptal

Dersin başlangıç ve bitiş tarihi verilebilir.

Ders Biçimi, Görünüm vb. ayarlamaları yaparak ders oluşturulabilir.

Şekil 11: Ders ayarlarının yapılması

İNETNET PROGRAMCILIĞI

Ana sayfa / Dersler / İNETNETPROGRAMCILIGI

+ Duyurular

+ Konu 1

+ Web Sitesi Kurulumu

+ Konu 2

+ Konu 3

+ Konu 4

Şekil 12: Dersin konu dağılımlarına göre oluşturulması

6. Adım; Derse eğitmen ve öğrenci ataması yapılmalıdır. Site Yönetimi altında bulunan “Kullanıcılar>Yeni Kullanıcı Ekle” bağlantısı seçilerek yeni bir öğrenci oluşturulur. Daha sonra dersin sol tarafında bulunan “Katılımcılar” bağlantısı açılır ve “Kullanıcıları Kaydet” düğmesi ile eğitimci ve öğrenciler derse kayıt ettirilirler. Bu sayede eğitmen ve öğrenciler, kullanıcı bilgilerini kullanarak uzaktan eğitim sistemine (<http://kocaelibilgisayar.moodlecloud.com>) girerek derslerini takip edebilirler.

İNTERNET PROGRAMCILIĞI

Ana sayfa / Derslerim / İNTERNETPROGRAMCILIGI / Katılımcılar

Katılımcılar

Hiçbir filtre uygulanmadı

Arama yapın yada filitreyi ▼

Seç	Adı / Soyadı	E-posta adresi	Roller
<input type="checkbox"/>	Celal OF	celalof@sakarya.bel.tr	Öğrenci
<input type="checkbox"/>	Kazım Kahraman	kazim_kahraman@hotmail.com	Öğrenci
<input type="checkbox"/>	Mustafa OF	mustafaof@kocaeli.edu.tr	Eğitmen

Tümünü seç Tümünü seçimini kaldır Seçli kullanıcılarla...

Şekil 13: Öğrencilerin ve eğitmenin derse yazılmaları

4. Sonuç

Uzaktan eğitim sistemleri, eğitim almak isteyenlerin arzu ettikleri eğitime ulaşma işlemini oldukça kolaylaştırmaktadır. Yukarıda bahsedildiği gibi bulut bilişim hizmeti üzerinde bir LMS'nin çok kısa sürede oluşturulabildiği açık bir şekilde ortadadır. İnternet okur yazarlığı olan herkes bu sistemi hemen oluşturabilir. Eğitimin her safhasında olduğu günlük hayatımızda da uzaktan eğitim imkânlarını sonuna kadar kullanmamamız için hiçbir sebep yoktur. Uzaktan eğitim sistemi, işletmelerin çalışanlarının eğitim ve geliştirme sürecinde çok etkin bir şekilde kullanılacakları bir eğitim sistemidir. Zaman ve mekân kullanımındaki esneklik sayesinde mobil veya masaüstü/dizüstü bilgisayar ortamlarından dünyanın herhangi bir yerinden eğitimler verilebilir ve bu eğitimlere katılım sağlanabilir. Kurumlar, çok düşük maliyetlerle çalışanlarına yönelik eğitim ve geliştirme hizmetlerini verebilirler. Eğitimlerin kayıt edilmesi özelliği sayesinde çalışanlar eğitimleri istedikleri kadar izleyebilecekler.

Kaynaklar

M. Ş., ŞİMŞEK, İnsan Kaynakları Yönetimi, Eğitim Kitabevi Yayınları, 2011, Konya

Sakai LMS, <https://www.apereo.org/projects/sakai-project> , (Erişim Tarihi: 15.09.2018)

OF M., (2017, Kasım), Scorm Nesneleri İle Etkileşimli Eğitim, International Conference on New Horizons And Education, Proceedings Book Volume 3, ISSN:2146-7358, 64-72

Sakai LMS Gereksinimleri,

<https://confluence.sakaiproject.org/display/DOC/Sakai+11+System+Requirements>, (Erişim Tarihi: 15.10.2018)

LMS, <https://www.teknologweb.com/lms-nedir>, (Erişim Tarihi: 14.09.2018)

Bulut Bilişim Sistemleri, <https://azure.microsoft.com/tr-tr/overview/what-is-paas>, (Erişim Tarihi: 15.09.2018)



Uygulamalı Eğitimde Atölye Çalışmalarının Önemi: Bartın Üniversitesi Örneği

Kadir KAYAHAN¹

¹Bartın Üniversitesi, Bartın MYO, Mobilya ve Dekorasyon, Bartın, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: kkayahan@bartin.edu.tr

Özet

Meslek yüksekokulları Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri bölümü altında açılan Mobilya ve Dekorasyon programlarında piyasanın ihtiyacı olan teknik elemanı teorik ve uygulamalı dersler verilerek yetiştirilir. Bu programların amacı ise mobilya tasarımcısı, mobilya döşemecisi, üst yüzey uygulamacı v.b. konum ve unvanlarda teknik eleman yetiştirmektir. Ayrıca bu programlardan mezun olan öğrenciler resmi kurumlarda tekniker unvanı ile çalışabilmektedirler. Çalışmanın amacı, Mobilya ve Dekorasyon programında atölye uygulamalı derslerinin önemini ortaya koymaktır. Bartın Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Mobilya ve Dekorasyon Programında bulunan ve faaliyetlerine devam eden atölye çalışmaları ile makine teçhizat ve uygulama malzemeleri hakkında bilgi verilmektedir. Sonuç olarak Mobilya ve Dekorasyon Programı uygulama atölyesinde eğitim gören öğrenciler, meslek hayatlarında karşılaşılabilecekleri mesleki uygulama tekniklerine hazır ve problemleri çözebilecek donanımla mezun olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mobilya ve Dekorasyon, Atölye uygulama, MYO.

The Importance of Workshop in Applied Education: The Case of Bartın University

Abstract

The technical staff of the market in the Furniture and Decoration programs opened under the Materials and Material Processing Technologies Department of Vocational Schools. The purpose of these programs is furniture designer, furniture upholsterer, top surface applicator etc. to train technical staff in positions and titles. In addition, graduates of these programs can work in official institutions with the title of technician. The aim of the study is to reveal the importance of workshop courses in Furniture and Decoration program. Bartın University Vocational School Furniture and Decoration Program in the ongoing workshops and machinery equipment and application materials to be given information about. As a result, students studying in the Furniture and Decoration Program practice workshop are ready for the professional application techniques they may encounter in their professional lives and graduate with the equipment to solve the problems.

Keywords: Furniture and Decoration, Workshop Application, Vocational School.

1. Giriş

Dünyadaki küresel rekabet, ülkelerin teknoloji ve bilimi daha iyi bir şekilde kullanmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda teknolojiyi anlayabilen, uygulayabilen, kaliteli ve verimli mal ve hizmet üretebilen, değişen teknolojiye kolaylıkla uyum sağlayabilen, nitelikli ve yeni iş gücünü zorunlu kılmıştır. Bu ihtiyaç sonucu ortaya çıkan insan gücünün karşılanabilmesi için ön lisans uygulamaları 20. Yüzyılda ABD’de başlamış ve 1960’lı yıllarda birçok ülkede geliştirilerek uygulanmıştır (Akpınar, 2003).

Meslek Yüksekokulları, sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerine yeterli bilgi ve beceriyle donanmış ara eleman yetiştirmek amacıyla kurulan, çeşitli iş kollarına nitelikli insan gücü yetiştiren yükseköğretim kurumlarıdır. Bu kurumların amacı lisans düzeyinde eğitim veren Mesleki ve Teknik Eğitim kurumları ile ortaöğretim kurumlarının istihdam sahaları arasında kalan boşluğu doldurmaktadır (Tuysar, 2016). Türkiye’de yükseköğretim sistemi, 1981 yılında çıkarılan 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (YÖK, 2006) ile akademik, kurumsal ve idari yönden yeniden yapılandırılmaya başlamıştır. Bu kanunla birlikte YÖK çatısı altında bütün yükseköğretim kurumları toplanmış, bu sayede MYO’lar



yükseköğretim kurumu olarak tanımlanmıştır. MYO'ların ulusal, toplumsal ve eğitimsel sorumlulukları var olduğu YÖK kanununda da açıklanmıştır (YÖK, 2006).

Yeni bölümler öğrencilere geniş bir yelpazeden seçim yapabilme imkânı sağlamanın yanı sıra, açılan bu yeni bölümlerde bazı kriterlerin göz önüne alınması gerekmektedir. Bu bölümlerin başında teknik eğitim veren meslek yüksekokulları gelmektedir. Laboratuvar, Atölye ve teknik servis gibi uygulamaya gerektiren bölümler kesinlikle açılmalıdır. Ön lisans seviyesinde eğitim veren meslek yüksekokullarının, meslek ihtiyacı analizi yapılmaması, alt yapı çalışmalarının tamamlanmaması, kalitesiz ve verimsiz bir yapıyı ortaya çıkarmaktadır (Şencan, 2008).

2. Materyal ve Metod

Bartın Üniversitesi Bartın Meslek Yüksekokulu mobilya ve dekorasyon programına ait olan uygulama atölyesinde yapılan uygulamalardan bir tanesi örnek olarak verilmiştir. Mobilya ve dekorasyon atölyesi döner sermaye işletmesine bağlı bir birim olarak üniversitenin ihtiyaç duyduğu mobilyaların yapıldığı bir atölyedir. Bu sayede teorik derslerde anlatılan bilgiler atölyede yapılan üretimler sayesinde daha da kalıcı olmaktadır. Döner sermaye ye bağlı olmayan atölyelerde temrinlik malzeme sıkıntısı yaşanmakta ve bu sebeble uygulama yapma şansı bulunmamaktadır.

Bu çalışmada mobilya atölyesinde üretimi yapılan bir çalışma masası örnek alınmış ve tasarımdan üretime kadar olan süreç detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

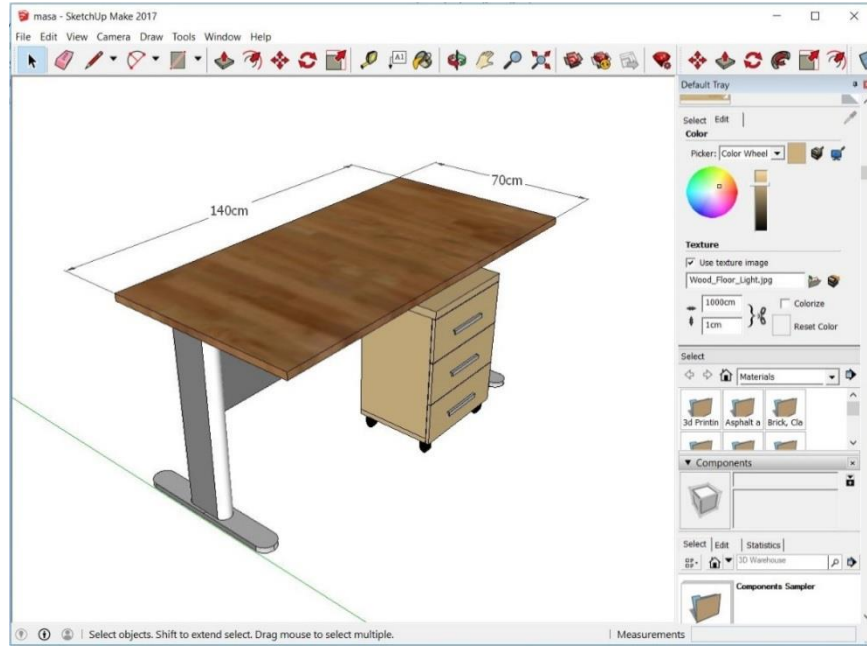
3. Bulgular

Ön lisans eğitimi boyunca öğrencilere teorik ve uygulamalı dersler verilmektedir. Teorik derslerde gösterilen bilgiler mutlaka uygulamalı dersler kapsamında bire bir uygulamaları yapılmakta ve öğrencilerin tasarladıkları ürünleri üreterek tasarımdan üretime olan sürecini görmekteyiz. Bilgisayar destekli çizim dersinde tasarım ile başlayan süreç Mobilya montaj teknikleri dersi ile devam etmektedir. Bu derste üretimde kullanılacak malzemelerin özellikleri, nasıl monte edildikleri ve piyasada nasıl satıldıkları hakkında bilgiler verilmektedir. Daha sonra maliyet hesapları dersinde modellemesi yapılan üründe kullanılan malzeme ve aksesuarlar sonrası maliyeti çıkartılır. Maliyet hesabından sonra da son işlem olan üretim yapılmaktadır. Üretim işlemide panel mobilya üretim teknikleri dersinde yapılmakta ve öğrenciler modellemesi yapılan ürünü ortaya çıkarmaktadır. Aşağıda bu aşamalar detaylı bir şekilde verilmiştir.

Bilgisayar Destekli Çizim

Bilgisayar destekli çizim dersleri mesleki eğitimde en önemli derslerden bir tanesidir. Bu derslerde farklı paket programlar kullanılmaktadır. Üretim öncesi yapılacak ürene ait modelleme bu programlarda yapılmakta ve elde edilen sonuçlar ışığında üretim gerçekleştirilmektedir. Bu programlar sayesinde ürüne ait model, renk ve aksesuarlar net bir şekilde belirlenmekte ve üretim sonucunda istenilen kaliteye ulaşılmaktadır.

Mezun olan öğrencilerin iş hayatında öğrenmiş oldukları bu programlar ile müşteri memnuniyeti sağlamak için en iyi şekilde tasarımlar yapabilecek seviyede olmaları gerekmektedir. Şekil 1 'de mobilya ve dekorasyon programı öğrencilerinin bilgisayar destekli tasarım dersinde tasarladığı çalışma masası örneği verilmiştir.



Şekil 1. Paket programda modellemesi yapılan çalışma masası

Mobilya Montaj Teknikleri

Mobilya montaj teknikleri dersinde üretimde kullanılan malzeme ve bağlantı elemanları hakkında bilgi verilmektedir. Ayrıca bağlantı elemanlarının mobilyaya nasıl montaj edildiği de bu derste anlatılmaktadır. Paket programda tasarımı yapılan çalışma masasının da kullanılan bağlantı elemanı ve malzemelere ait resimler şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Modellemesi yapılan çalışma masasında kullanılan malzemeler

Maliyet Hesapları

Paket programda modellemesi yapılan ve kullanılan malzemelerde belirlendikten sonra maliyet hesabı maliyet hesapları dersinde yapılmaktadır. Bu derste kullanılan malzemelerin güncel fiyatları belirlenmekte ve hazırlanan maliyet pusulasında kullanılan miktarla çarpılarak hesaplanmaktadır. Ders kapsamında hesaplanan maliyet olduğu için işçilik ve amortisman gibi kalemler dahil edilmemektedir. Modellemesi yapılan çalışma masasında kullanılan malzemelere göre yapılan maliyet pusulası örneği Şekil 3’de verilmiştir.

MALİYET PUSULASI					
Kullanılan İlk Madde ve Yapılan Masraflar					
Sıra No	İlk Maddenin Cinsi	Miktar	Birimi	Birim Fiyatı	Toplam
1	SuntaLam 210x280x1.8	0,25	ADET	195,00 TL	48,75 TL
2	SuntaLam 210x280x25	0,25	ADET	290,00 TL	72,50 TL
3	Suntalam 210x280x0.8		ADET	90,00 TL	0,00 TL
4	MdfLam 210x280x1.8		ADET	285,00 TL	0,00 TL
5	MdfLam 210x280x0.8		ADET	110,00 TL	0,00 TL
6	MdfLam 170x210x0.4	0,2	M ²	40,00 TL	8,00 TL
7	2 mm PVC	10	Mt.	2,00 TL	20,00 TL
8	1 mm PVC		Mt.	1,00 TL	0,00 TL
9	0.40 mm PVC	50	Mt.	0,80 TL	40,00 TL
10	Kulp	3	ADET	2,50 TL	7,50 TL
11	minifix	32	Tk	0,60 TL	19,20 TL
12	Menteşe		ADET	4,00 TL	0,00 TL
13	Çekmece rayı	3	Tk	8,00 TL	24,00 TL
14	Sarhoş Teker	4	ADET	2,50 TL	10,00 TL
15	Kablo kanallı masa ayağı	1	Tk		
16	Boru ayak		ADET	25,00 TL	0,00 TL
Malzeme Tutarı					249,95 TL
Genel Üretim Giderleri (%15)					87,48 TL
Fire (%15)					62,49 TL
Ara Toplam					399,92 TL
K.D.V (%18)					71,99 TL
Maliyet Toplamı					471,91 TL

Şekil 3. Modellemesi yapılan çalışma masasında kullanılan malzemelere göre maliyet pusulası

Panel Mobilya Üretim Teknikleri

Bilgisayar destekli çizim dersi kapsamında paket programda modellemesi yapılan çalışma masasında kullanılan malzeme ve hırdavatlar mobilya montaj teknikleri dersinde belirlenmiş ve maliyet hesapları dersinde de maliyet hesabı çıkartılmıştır. Son olarak modellemesi yapılan çalışma masası panel mobilya üretimi dersinde üretilerek süreç tamamlanmıştır. Panel mobilya üretim teknikleri dersinde üretilen çalışma masası Şekil 4’de verilmiştir.



Şekil 4. Panel mobilya üretim teknikleri dersinde üretilen çalışma masası

4. Sonuçlar

Uygulamalı eğitimde meslek lisesinden gelen öğrenci uygulamalı bir eğitim sisteminden geldiği için uygulamalardaki başarısı daha yüksektir. Teorik ve uygulamalı eğitimin beraber verildiği eğitimde öğrencinin daha önce gördüğü eğitim düz veya mesleki lise ayrımı olmaksızın uygulama ile desteklendiği için başarı artmaktadır. Uygulamalı eğitim ile teorik eğitim ikisi birlikte başarıyı getirdiği açıktır. Piyasanın en çok ihtiyaç duyduğu konuların başında yetişmiş işgücü ihtiyacı gelmektedir. Bu nedenle uygulamalı eğitimin önemi bir kat daha artmaktadır.



Kaynaklar

Akpınar, B. 2003. Meslek Yüksek Okullarına Sınavsız Geçiş. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Yıl: 9, Sayı: 33.

YÖK (2006). Meslek Yüksek Okullarının Bugünkü Durumu ve Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Okullarından Meslek Yüksek Okullarına Sınavsız Geçişin Değerlendirilmesi, Ankara.

Şencan, H. (2008). Türkiye’de mesleki ve teknik eğitim, sorunlaröneriler. (Rapor No.55), İstanbul: MÜSİAD.

Tuygar, Ş. F. (2016). Paramedik Programı Öğrencilerinin Yaz Stajı Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 6(2): 92-100.



Meslek Yüksekokulları Mobilya ve Dekorasyon İle İç Mekan Tasarımı Programlarının Karşılaştırılması

Kadir KAYAHAN^{1*}, Ali İhsan KAYA²

¹Bartın Üniversitesi, Bartın M.Y.O, Mobilya ve Dekorasyon, Bartın, Türkiye.

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Teknik Bilimler M.Y.O, İç Mekan Tasarımı, Burdur, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: kkayahan@artin.edu.tr

Özet

Meslek Yüksekokulları orta öğretim eğitiminin ardından üniversitelere bağlı olarak 4 yarıyıl süre ile eğitim veren kurumlardır. Meslek yüksekokullarında açılan teknik ve sosyal programlarda teorik ve uygulamalı olarak eğitim verilmektedir. Mobilya ve dekorasyon programında okuyan öğrenciler bu program çerçevesinde mobilya üretim yöntemleri, üretim planı, malzeme çeşitleri, hırdavat ve temel konstrüksiyon bilgisi ile donatılmaktadırlar. İç mekan tasarımı programında ise yaşam alanlarını estetik fonksiyonellik yaşamı kolaylaştıran sanat ve teknolojiyi birleştirerek teknik çizimler ile özgün tasarımlar yapabilen nitelikli elemanlar yetişmektedir. Bu okullardan mezun olan öğrenciler, Tekniker ünvanı ile mezun olmaktadır.

Bu çalışmada, *Bartın meslek yüksekokulu* malzeme ve malzeme işleme teknolojileri bölümü mobilya ve dekorasyon programı ile *Mehmet Akif Ersoy üniversitesi teknik Bilimler meslek yüksekokulu tasarım bölümü iç mekan tasarımı programı araştırma kapsamına alınmış ve iki program arasında*, dersler, öğretim elemanı yapısı ve fiziki imkanları karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mobilya ve Dekorasyon, İç Mekan Tasarımı, Meslek Yüksekokulu.

Comparison of Furniture and Decoration and Interior Design Programs of Vocational Schools

Abstract

Vocational schools are institutions providing education for 4 semesters depending on universities after secondary education. Technical and social programs are taught both theoretically and practically. Students studying furniture, decoration and programming are trained in the framework of this program. There are qualified staff members who can make unique designs with technical drawings by combining arts and technology that make living spaces aesthetically functional and life friendly, including furniture production methods, production plan, material types, interior design programming. Students graduated from these schools graduate with a Technician title.

In this study, Mehmet Akif Ersoy University Department of Technical Sciences vocational school design department interior design program was included in the research with Bartın department of materials and material processing technology department of furniture and decoration technology program and the structure of teaching lecturer and physical facilities were compared between two programs.

Keywords: Furniture and Decoration, Interior Design, Vocational School

1. Giriş

Dünyadaki küresel rekabet, ülkelerin teknoloji ve bilimi daha iyi bir şekilde kullanmasını sağlamıştır. Bunun sonucunda teknolojiyi anlayabilen, uygulayabilen, kaliteli ve verimli mal ve hizmet üretebilen, değişen teknolojiye kolaylıkla uyum sağlayabilen, nitelikli ve yeni iş gücünü zorunlu kılmıştır. Bu ihtiyaç sonucu ortaya çıkan insan gücünün karşılanabilmesi için ön lisans uygulamaları 20. Yüzyılda ABD’de başlamış ve 1960’lı yıllarda birçok ülkede geliştirilerek uygulanmıştır (Akpınar, 2003).

Türkiye’de yükseköğretim sistemi, 1981 yılında çıkarılan 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu (YÖK, 2006) ile akademik, kurumsal ve idari yönden yeniden yapılandırılmaya başlamıştır. Bu kanunla birlikte



YÖK çatısı altında bütün yükseköğretim kurumları toplanmış, bu sayede MYO'lar yükseköğretim kurumu olarak tanımlanmıştır. MYO'ların ulusal, toplumsal ve eğitimsel sorumlulukları var olduğu YÖK kanununda da açıklanmıştır (YÖK, 2006).

Yeni bölümler öğrencilere geniş bir yelpazeden seçim yapabilme imkânı sağlamanın yanı sıra, açılan bu yeni bölümlerde bazı kriterlerin göz önüne alınması gerekmektedir. Bu bölümlerin başında teknik eğitim veren meslek yüksekokulları gelmektedir. Laboratuvar, Atölye ve teknik servis gibi uygulama gerektiren bölümler kesinlikle açılmalıdır. Ön lisans seviyesinde eğitim veren meslek yüksekokullarının, meslek ihtiyacı analizi yapılmaması, alt yapı çalışmalarının tamamlanmaması, kalitesiz ve verimsiz bir yapıyı ortaya çıkarmaktadır (Şencan, 2008).

Gelişen teknoloji ve bilimin hızlı bir değişim içerisinde olduğu küreselleşen dünyada, gelişime hızla ayak uyduran ülkemizde, teknik eğitim vazgeçilmez bir olanaktır. Bu teknik eğitimde, meslek yüksekokulları, yükseköğretim kapsamında önemli yer ve göreve sahip birimler olmasının yanında, niteliği yüksek ve sektörün gereksinimini karşılayacak elemanlar yetiştirmekle yükümlendirilmiş bir misyona sahiptirler (Alkan, 2014).

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada, Bartın meslek yüksekokulu malzeme ve malzeme işleme teknolojileri bölümü mobilya ve dekorasyon programı ile Mehmet Akif Ersoy üniversitesi Teknik Bilimler meslek yüksekokulu tasarım bölümü iç mekan tasarımı programı araştırma kapsamına alınmış ve iki program arasında, dersler, öğretim elemanı yapısı ve fiziki imkanları karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur.

2.1. Mobilya ve Dekorasyon Programı

Mobilya ve dekorasyon programı; ahşap ve ahşap türevi teknolojik yapı malzemelerini kullanarak, yaşam alanlarını dekore edebilen, ergonomik kurallara göre tasarlanmış yüksek kalitede standartlara sahip mobilyaların, üretimi, pazarlanması ve mekân içerisinde en uygun kullanımını sağlayacak şekilde dekorasyonunu yapılabilen, sektördeki işletmelere ihtiyaçları olan ara eleman işgücünü yetiştirmeyi amaçlayan bir programdır (Toker vd., 2016).

2.2. İç Mekan Tasarımı Programı

İç mekan tasarımı programı; yaşam mekanlarında fonksiyonel ve estetiği bir arada kullanarak özgün tasarımları geliştiren ve kullanan ara eleman işgücünü yetiştirmeyi hedefleyen bir programdır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Program Kontenjanları ve Yerleşen öğrenci Sayıları

Bu araştırma sonucunda ÖSYM'nin 2015 ve 2018 yılları arasındaki yerleştirme kılavuzu incelendiğinde Bartın Üniversitesi Bartın Meslek Yüksekokulu Mobilya ve Dekorasyon Programı ile Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Burdur Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu İç Mekan Tasarımı programlarında Öğrenci sayılarındaki değişimler tespit edilmiştir. Tablo 1' de iki Meslek Yüksekokulundaki bölümler ve son dört yıldaki kontenjanları verilmiştir.

**Tablo 1.** Program Kontenjanları ile Yerleşen Öğrenci Sayıları (K: Kontenjan; Y.Y: YGS ile Yerleşen; S.Y: Sınavsız Yerleşen)

ÜNİVERSİTE	MYO	PROGRAM	2015			2016			2017		2018	
			K	Y.Y*	S.Y*	K	Y.Y*	S.Y*	K	Y.Y*	K	Y.Y*
Bartın Üniversitesi (Bartın)	Bartın MYO	Mobilya ve Dekorasyon	26	-	26	26	8	13	20	-	-	-
		İç Mekan Tasarımı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (Burdur)	Burdur Teknik Bilimler MYO	Mobilya ve Dekorasyon	21	-	21	-	-	-	-	-	-	-
		İç Mekan Tasarımı	-	-	-	31	16	15	35	35	45	45

* Okul birincileri ve özürlü öğrenci kontenjanları dahil edilmemiştir

Tablo 1'e bakıldığında Bartın meslek yüksekokulunda İç mekan tasarımı programında kontenjanın boş olduğu görülmektedir. Bunun sebebi 2018 yılında İç mekan tasarımı programının açıldığı fakat henüz öğrenci almamasıdır. 2017 yılında Bartın Meslek Yüksekokulu Mobilya ve dekorasyon programına öğrenci gelmemiş ve 2018 yılında bu program YÖK tarafından kılavuzdan çıkarılmıştır. Burdur Teknik Bilimler Meslek yüksekokulu İç mekan tasarımı 2016 yılında açılmış ve her yıl kontenjan dolmuştur. Bu durum İç mekan tasarımının tercih edilen bir program olduğunu göstermektedir.

3.2. Öğretim elemanı durumu

Çalışma kapsamına alınan Meslek Yüksekokullarında Eylül 2018 itibariyle toplam 6 öğretim elemanı görev yapmaktadır. Tablo 2'de öğretim elemanlarının sayısı ve akademik unvana göre dağılımı görülmektedir.

Tablo 2. Öğretim Kadroları

Üniversite/MYO	Dr. Öğr. Üyesi	Öğr. Gör. Dr.	Öğr. Gör.	Öğretim Elemanı Sayısı
Bartın Üniversitesi Bartın MYO	1	2	0	3
Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Teknik Bilimler MYO	1	-	2	3
Toplam	2	2	2	6

Tablo 2 incelendiğinde her iki programda da 3'er öğretim elemanın görev yaptığı görülmektedir. Dr. Öğr. Üyesi iki programda bulunmaktadır. Burdur Meslek yüksekokulunda 2 adet öğr. Gör., Bartın Meslek yüksekokulunda ise 2 adet Öğr. Gör. Dr. kadrosu bulunmaktadır.



3.3. DGS ile geçiş yapılabilen lisans programları

Tablo 3. Ön lisans programlarından DGS sınavı ile tercih edilebilecek Lisans programları

Ön lisans Programları	Lisans Programları
Mobilya ve Dekorasyon	Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Endüstri Tasarımı Endüstri Ürünleri Tasarımı Endüstriyel Tasarım İç Mimarlık İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı İmalat Mühendisliği Orman Endüstri Mühendisliği Orman Mühendisliği
İç Mekan Tasarımı	El Sanatları Geleneksel Türk El Sanatları Geleneksel Türk Sanatları İç Mimarlık İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Mimarlık

Tablo 3’de ön lisans programlarından mezun olan öğrencilerin DGS sınavı ile geçebilecekleri lisans programları verilmiştir. Tabloya göre verilen iki ön lisans programından mobilya ve dekorasyon programından mezun olan öğrencilerin daha fazla ve farklı lisans programlarına geçiş yapabildikleri görülmektedir.

3.4. Ortak Dersler

Tablo 3. İki programda da okutulan ortak dersler

Mobilya ve Dekorasyon	İç Mekan Tasarımı
Bilgisayar Destekli Çizim I	Bilgisayar Destekli Çizim I
Bilgisayar Destekli Çizim II	Bilgisayar Destekli Çizim II
İç Mekan Tasarımı I	İç Mekan Tasarımı I
Meslek Resmi I	Teknik Resim
Meslek Resmi II	Perspektif
Ahşap Yapılar ve Restorasyon	Mimari Restorasyon
Malzeme Teknolojisi	Malzeme Bilgisi
Sistem Analizi ve Tasarlama	Sistem Analizi ve Tasarlama

Mobilya ve dekorasyon programı ile İç mekan tasarımı programı dersleri genel olarak birbirine benzemektedir. Bazı derslerin isimleri farklı olmasına rağmen içerikleri aynıdır. Bunun sebebi kapanan mobilya ve dekorasyon programları yerine iç mekan tasarımı programının açılmasıdır.

4. Sonuçlar

Meslek yüksekokullarında Mobilya ve Dekorasyon programının çoğunlukta olması yanı sıra İç mekan tasarımı programları da bulunmaktadır. Bu programların açılmasında Teknik Eğitim Fakültelerinde bulunan Mobilya ve Dekorasyon Öğretmenliklerinin kapatılmasının etkili olduğu söylenebilir. Bu sebeple öğrencilerin Güzel Sanatlar veya Sanat ve Tasarım Fakültelerine gitmek istemeleri ve bu yüzden tasarım ağırlıklı programları tercih ettikleri anlaşılmaktadır (Bardak ve Kayahan, 2016).

Malzeme ve Malzeme İşleme Teknolojileri Bölümü Mobilya ve Dekorasyon Programı dersleri genel olarak malzeme bilgisi ve üretim ile ilgilidir. İç Mekan Tasarımında ise Mobilya ve Dekorasyon programıyla ortak dersleri olmakla birlikte genelde iç mekan tasarımı ağırlıklıdır. Her iki programda da Orman Endüstri Mühendisi ve Mobilya dekorasyon öğretmeni bulunurken İç mekan tasarımı ise iç



mimarda bulunmaktadır. İç Mekan Tasarımı Programı Mobilya ve Dekorasyon Programına alternatif olarak açıldığı için dersler genel olarak Mobilya ve Dekorasyon programı ile benzerdir. Öğretim elemanı kadrosu olarak bakıldığında her iki bölümde de 1'er adet Dr. Öğr. Üyesi bulunmaktadır. Bu sayede her iki bölümde de Lisansüstü seviyesinde ders açılabilir. Her iki programında aktif olarak kullandığı bir uygulama atölyesi bulunmaktadır. Bu uygulama atölyelerinde teorik derslerde öğrenilen bilgiler uygulamalı olarak gösterilmektedir.

Kaynaklar

Akpınar, B. 2003. Meslek Yüksek Okullarına Sınavsız Geçiş. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, Yıl: 9, Sayı: 33.

Alkan, R. M., Suiçmez, M., Aydınkal, M., & Şahin, M. (2014). Meslek yüksekokullarındaki mevcut durum: Sorunlar ve bazı çözüm önerileri. Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, 4(3), 133-140.

Bardak, T., ve Kayahan, K. 2016. Batı Karadeniz Üniversitelerinde Bulunan Meslek Yüksekokullarının Mobilya ve Dekorasyon Programlarının Durumu ve Alternatif Program Açma Çalışmaları. Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD), 2(2), 254-261.

YÖK (2006). Meslek Yüksek Okullarının Bugünkü Durumu ve Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Okullarından Meslek Yüksek Okullarına Sınavsız Geçişin Değerlendirilmesi, Ankara.

Şencan, H. (2008). Türkiye'de mesleki ve teknik eğitim, sorunlar öneriler. (Rapor No.55), İstanbul: MÜSİAD.

Toker, H., Ergün, M. E., Baysal, E., & Türkoğlu, T. (2016). Meslek yüksekokullarındaki mobilya ve dekorasyon programlarının sorunları ve çözüm önerileri. V. Uluslararası Meslek Yüksekokulları Sempozyumu, Kosova, pp. 11-15



İletişim Engellerini Ölçmeye Yönelik Bir Araştırma: Bartın Üniversitesi Örneği

Özkan AVCI, Çağrı SÜRÜCÜ
Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın, TÜRKİYE

E-Posta: ozkanavci@bartin.edu.tr

Özet

Bireyler arasında çeşitli kanallar vasıtasıyla sözlü veya sözsüz olarak mesajların iletilmesi sürecinde aksaklıklar yaşanabilmektedir. Bu durumda kişilerarası iletişim sürecini engelleyen unsurlar ortaya çıkmaktadır. Kişilerarası iletişimi engelleyen unsurlar bireylere bağlı özelliklerden kaynaklı olabileceği gibi, iletişimin içinde olduğu ortamın özelliklerinden kaynaklı olarak da ortaya çıkabilmektedir.

Yapılan çalışmada “Kişilerarası İletişim Engelleri Ölçeği” kullanılmış ve iletişim çatışmalarına yol açan aksaklıklar doğrultusunda öğrencilerin kişilerarası iletişim engelleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bartın Üniversitesinde öğrenim gören toplam 383 öğrenciden gönüllü olarak elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilerek incelenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin nadiren kişilerarası iletişim engeli yaşadığı tespit edilmiştir. Yaşanılan iletişim engelleri incelendiğinde ise en çok algısal sebeplerle sorun yaşandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: iletişim, kişilerarası iletişim, iletişim engelleri.

A Research to Measure Communication Barriers: The case of Bartın University

Abstract

There may be disruptions in the communication process between the individuals through verbal or non-verbal messages through various channels. In this case, elements that interfere with the interpersonal communication process emerge. The factors that interfere with interpersonal communication may arise from the characteristics connected to individuals, as well as from the characteristics of the environment in which communication occurs.

In the study “Interpersonal Communication Barriers Scale” was used and interpersonal communication barriers were tried to be determined in accordance with the disruptions that cause communication conflicts. The data obtained from 383 students studying at Bartın University were analyzed and analyzed with the help of the SPSS program. As a result, it was found that students rarely experienced interpersonal communication disability. When the communication barriers were examined, it was observed that most of the problems were perceptual.

Keywords: communication, interpersonal communication, communication barriers

1. Giriş

İnsanlar yaşamlarını iletişim kurarak sürdürmektedir. Hayat bir bakıma iletişim kurma döngüsü olarak devam etmekte ve insan ilişkileri için iletişim vazgeçilmez bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Avcı, 2017:1). İletişim, bireyleri ilişki içerisine sokan psiko-sosyal bir süreçtir. Diğer bireylerden bağımsız olarak hiç kişilerarası iletişim kurmayan bir birey düşünülemez. Kişilerarası ilişkilerin niteliğini bireylerin yaşam kalitesi belirlemektedir. Bireylerin birbirlerinin görüşlerine saygılı ve hoşgörülü olmayı öğrenmeleri ile toplumsal yaşamda ortaya çıkabilecek iletişim aksaklıklarının önüne geçilebilecektir (Cüceloğlu, 2005:13).

Ancak farklı kişilik özelliklerinden ötürü bireylerin her açıdan birbirleriyle uyumlu bir iletişim kurması mümkün değildir. Çeşitli teknik engeller, dil engelleri, psikolojik ve duygusal engeller, kültürel ve sosyolojik engeller kurulan iletişimi aksatabilmektedir. İletişim engellerine mazur kalan bireyler, anlattıklarının ve kendisinin önemli olmadığını düşüneceklerdir. Dolayısıyla kendisi ile



ilgilenilmediğini, kendisine saygı duyulmadığını düşünen bireyler ya kişilerarası iletişim kurduğu kişiyle etkileşim kurmaktan vazgeçecek ya kuracağı iletişimi erteleyecek ya da kendisini anlayacağını düşündüğü başka bir kişiyle iletişim kurmak için yönünü değiştirecektir (Aytekin, 2018:30-41).

İletişim engelleri veya iletişim hataları olarak ifade edilen olumsuz davranışlar hayatın olağan akışı içerisinde bireylerin iletişimlerinde aksaklıklara yol açmaktadır. Bu aksaklıkların bir kısmı etkisiz olarak dinleme yapmaktan kaynaklanmaktadır. Etkisiz dinlemeler; “yetersiz dinlenme, kalıplanmış dinleme, yüzeysel dinleme, görünüşte dinleme, seçerek dinleme, duyguya saplanmış dinleme, savunucu dinleme ve tuzak kurucu dinleme” olarak sıralanmaktadır. Ayrıca günlük yaşamda görülen olumsuz iletişim davranışları kapsamında “öğüt verme, çözüm getirme, yönlendirme, yargılama, eleştirme, ad takma, sorgulayıcı sorular sorma, konuyu didikleme, teşhis ve tanı koyma, tahlil etme, teskin ve teselli etme, konuyu değiştirme, kendine odaklanma, şaka yapma ve alay etme” sık olarak görülmektedir (Cihangir-Çankaya, 2016:102-106).

Dolayısıyla kişilerarasındaki iletişim, bilinçli veya bilinçsiz olarak birtakım sebeplerle bozulmakta veya yanlış yorumlanmaktadır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta iletişimin kalitesine etki eden faktörlerin neler olduğunu sağlıklı olarak tespit edebilmektir (Elgünler ve Fener, 2011:35). Aksi durumda iletişim süreci sekteye uğrayacak ve çeşitli engellerin yaşanması kaçınılmaz olacaktır (Güven, 2016:64). Bu doğrultuda üniversite öğrencilerinin kişilerarası iletişim engellerinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin karşılıklı iletişim kurarken yaşadıkları iletişim engellerinin nelerden kaynaklı olduğunu tespit etmeye yöneliktir. Alt amacı ise üniversite öğrencilerinin kişilerarası iletişim engellerinin demografik özelliklere göre farklılık gösterip göstermediğini tespit etmeye yöneliktir.

2. Yöntem

Üniversite öğrencilerinin kişilerarası iletişim engellerini ölçmeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada araştırma örneklemini olarak Bartın Üniversitesi önlisans ve lisans öğrencilerinden gönüllülük esaslı olarak veriler toplanmıştır.

Araştırmada katılımcıların cinsiyet, yaş ve medeni durumları tespit edilmiş ve kişilerarası iletişim içerisindeyken iletişim engellerinin neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma verileri, yüz yüze anket yöntemi kullanılarak elde edilmiş ve veriler SPSS 22.0 paket programında analiz edilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olan anket soruları için Başerer ve arkadaşlarının (2016) hazırlamış olduğu “Kişilerarası İletişim Engelleri Ölçeği”nden yararlanılmıştır. Ölçek 30 madde ve 5 alt boyuttan oluşmaktadır. Alt boyutlar “Dilsel-Davranışsal (11 Madde), Kişisel (7 Madde), Duyuşsal (5 Madde), Algısal (4 Madde) ve Psikolojik (3 Madde)” iletişim engellerinden oluşmaktadır. Orijinal ölçeğin tamamı için Cronbach Alfa değeri 0,946, KMO değeri 0,956 ve Barlett test sonucu anlamlı olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışmada ise KMO değeri 0,817 ve Barlett test sonucu anlamlı bulunarak Başerer ve arkadaşlarının hazırlamış olduğu orijinal ölçeğe ve açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına sadık kalınmıştır. Güvenilirlik analizi sonucunda ise Cronbach Alpha değeri 0,825 olarak tespit edilmiştir. Durmuş ve arkadaşlarına göre (2013:89), Cronbach Alfa değeri 0,70 ve üstü olduğu durumlarda anketin güvenilir olduğu kabul edilmektedir.

Araştırmada kullanılan anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, katılımcıların demografik özelliklerine yönelik 3 soru yer almaktadır. İkinci bölümde öğrencilerin kişilerarası iletişim engellerinin ölçümü ile alakalı 30 soru yer almaktadır. İkinci bölümde yer alan ölçekteki tüm değişkenler için “1-Hiçbir Zaman, 2-Nadiren, 3-Bazen, 4-Genellikle ve 5-Her zaman” olarak belirlenen 5 seçeneqli Likert kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde ise önemlilik seviyesi $p < 0,05$ değeri olarak normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.



3. Bulgular ve Yorum

Araştırmaya katılan toplam 383 öğrencinin %69,2'si kadın ve %30,8'i erkektir. Yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde %95,6'sının 18-25 ve %4,4'ünün 26-35 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Medeni durumları açısından %96,9'unun bekâr ve %3,1'inin evli olduğu belirlenmiştir. Ankete katılanların demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

		N	%
Cinsiyetiniz	Kadın	265	69,2
	Erkek	118	30,8
Medeni Durumunuz	Bekar	371	96,9
	Evli	12	3,1
Yaş Aralığınız	18-25	366	95,6
	26-35	17	4,4

Araştırmaya katılan öğrencilerin kişilerarası iletişim engellerine yönelik verdikleri yanıtlara ilişkin yüzdelik dağılımlar, aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar sunulmuştur. Öğrencilerin en çok kişilerarası iletişim engeli yaşadığı husus, algısal iletişim engelleri içerisinde yer alan “*Gürültülü ortamlarda konuşurken dikkatim çabuk dağılır (3,44)*” ifadesidir. Diğer boyutlarda yaşanan en yüksek iletişim engelleri ise dilsel-davranışsal engeller için “*İlk kez karşılaştığım kişiyle konuşmada zorluk çekerim (2,60)*”, kişisel engeller için “*Karşımdaki kişiyle iletişime geçmek için önce onun konuşmasını beklerim (3,09)*”, duyuşsal engeller için “*Konusu ne olursa olsun konuşurken olumlu ya da olumsuz eleştiri yapmayı severim (3,10)*”, psikolojik engeller için “*Konu ne kadar önemli olursa olsun hoşlanmadığım biriyle konuşmaktan kaçınırım (3,03)*” ifadeleri olmuştur. Ankete katılan öğrencilerin kişilerarası iletişim engellerine yönelik ayrıntılı tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Kişilerarası İletişim Engelleri Ölçeğine İlişkin Tanımlayıcı İstatistikler

Değişken		Cevapların Yüzdelik Dağılımı					Art.Ort.	Std. Sapma
		Hiçbir zaman	Nadiren	Bazen	Genellikle	Her zaman		
Dilsel-Davranışsal Engeller	Konuşurken çekingen davranırım.	123	90	123	34	13	2,27	1,108
	İlk kez karşılaştığım kişiyle konuşmada zorluk çekerim	82	90	134	52	25	2,60	1,155
	Konuşurken çok fazla duraklarım.	94	147	100	31	11	2,26	1,010
	Konuşurken göz temasından kaçınırım.	145	87	110	26	15	2,16	1,125
	Konuşma esnasında söylemek istediğim şeyi açık bir şekilde ifade edemem.	117	109	103	37	17	2,28	1,131
	Konuşurken karşımdaki kişinin gözleri yerine yüzünün başka bir noktasına bakarım.	134	106	85	39	19	2,22	1,174
	Konuşurken karşımdakine bakmaktan çok çevreme bakarım.	152	119	58	40	14	2,07	1,137
	Karşımdaki kişiyle kısık bir ses tonu ile konuşurum.	101	102	112	43	25	2,44	1,180



	Karşımdakiyle çok yavaş konuşurum.	116	119	98	33	17	2,25	1,113
	Konuşma esnasında genellikle kollarım bağlı dururum.	158	109	74	24	18	2,04	1,131
	Konuşurken kullandığım kelimenin anlamını tam olarak bilmesem de o kelimeyi kullanırım.	165	88	75	33	22	2,10	1,216
Kişisel Engeller	Konuşurken kendimi bilgili göstermek için uzun cümleler kurarım.	151	93	94	21	24	2,14	1,185
	Konuşma esnasında kendimi anlatmayı severim.	72	97	121	65	28	2,68	1,171
	Kendimi konuşan kişinin sorununu çözmeye mecbur hissederim.	38	79	158	74	34	2,96	1,073
	Konuşurken cümlelerimi tekrar etme ihtiyacı duyarım.	80	119	126	36	22	2,48	1,096
	Konuşma esnasında daha çok ben konuşmak isterim.	104	135	93	37	14	2,27	1,075
	Karşımdaki kişiyle iletişime geçmek için önce onun konuşmasını beklerim.	48	62	137	78	58	3,09	1,211
	Karşımdaki ile öğüt vererek konuşmak hoşuma gider.	69	110	108	63	33	2,68	1,193
Duyuşsal Engeller	Gergin olunca konuştuğum kişiye gerginliğimi yansıtırım.	63	82	126	64	48	2,87	1,236
	Konusu ne olursa olsun konuşurken olumlu ya da olumsuz eleştiri yapmayı severim.	41	66	133	96	47	3,10	1,154
	Konuşmanın tamamı yerine belirli bir noktaya odaklanırım.	75	110	134	48	16	2,53	1,070
	Karşımdaki kişinin bir hatası varsa ona karşı suçlayıcı bir dil kullanmaktan kaçınmam.	124	74	112	43	30	2,42	1,261
	Konuşma esnasında karşımdaki kişi kim olursa olsun onunla şakalaşırım.	101	95	109	55	23	2,48	1,195
Algısal Engeller	Konuşma esnasında ışığın yanıp sönmesi beni rahatsız eder.	54	61	95	77	96	3,26	1,365
	Gürültülü ortamlarda konuşurken dikkatim çabuk dağılır.	32	44	121	94	92	3,44	1,209
	Konuşma esnasında aklımda bir konu var ise o konuşmaya dikkatimi veremem.	41	53	139	82	68	3,21	1,203
	Yorgun olduğumda konuşulan konuya dikkatimi veremem.	35	66	123	94	65	3,22	1,188
Psikolojik Engeller	Tanımadığım kişilerin olduğu ortamda iletişim kuracağım kişinin dış görünüşü benim için önemlidir.	76	86	124	53	44	2,74	1,247
	Konu ne kadar önemli olursa olsun hoşlanmadığım biriyle konuşmaktan kaçınırım.	53	82	109	75	64	3,03	1,278



Karşımdaki kişi konuştuğundan sonra geri bildirimde bulunmam.	137	119	81	27	19	2,14	1,131
---	-----	-----	----	----	----	------	-------

Araştırmaya katılan öğrencilerin kişilerarası iletişim değişkenlerine ve toplam ölçeğe yönelik ortalama sonuçları incelendiğinde algısal iletişim engelleri (3,29) en yüksek düzeyde değerlendirilirken, dilsel-davranışsal iletişim engelleri (2,25) ise en düşük düzeyde değerlendirilen değişken olmuştur. Genel kişilerarası iletişim engelleri (2,58) olarak tespit edilmiştir. Ankete katılanların ayrıntılı alt değişken ve toplam ölçeğe yönelik ortalamaları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Kişilerarası İletişim Engelleri Ölçeğine İlişkin Alt Değişkenlerin Ortalamaları

	Art.Ort.	Std. Sapma
Dilsel-Davranışsal İletişim Engelleri	2,25	0,681
Kişisel İletişim Engelleri	2,61	0,647
Duyuşsal İletişim Engelleri	2,68	0,709
Algısal İletişim Engelleri	3,29	0,927
Psikolojik İletişim Engelleri	2,64	0,821
Genel Kişilerarası İletişim Engelleri	2,58	0,474

Araştırmaya katılanların kişilerarası iletişim engelleri ölçeğine ilişkin algılanan önem derecelerinin, demografik özelliklere göre farklılaşıp farklılaşmadığına yönelik anlamlı seviyede yeterli örneklem sayısı sadece cinsiyet değişkeninde bulunmaktadır. Bu kapsamda cinsiyet değişkenine yönelik yapılan t testi sonuçları Tablo 4’de belirtilmiş ve katılımcıların ortalamaları arasındaki fark; dilsel-davranışsal, kişisel, algısal ve genel kişilerarası iletişim engelleri açısından anlamlı bulunmuştur. Bu durumda erkek öğrencilerin dilsel-davranışsal, kişisel ve genel kişilerarası iletişim engellerinin kadınlara göre yüksek olduğu, kadınların ise erkeklere nazaran algısal iletişim engellerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Değişkenlerin Cinsiyete Yönelik Araştırılması

	Cinsiyet	Mevcut	Aritmetik Ortalama	Standart Sapma	t değeri	Anlamlılık Değeri (p)
Dilsel-Davranışsal	Kadın	265	2,19	0,682	-2,276	0,02*
	Erkek	118	2,36	0,668		
Kişisel	Kadın	265	2,55	0,640	-2,756	0,00*
	Erkek	118	2,75	0,645		
Duyuşsal	Kadın	265	2,64	0,713	-1,693	0,09
	Erkek	118	2,77	0,695		
Algısal	Kadın	265	3,35	0,965	2,210	0,02*
	Erkek	118	3,14	0,821		
Psikolojik	Kadın	265	2,59	0,830	-1,635	0,10
	Erkek	118	2,74	0,793		
Genel	Kadın	265	2,55	0,470	-2,236	0,02*
	Erkek	118	2,66	0,477		

*p<0,05

4. Sonuç ve Tartışma



Günlük hayat içerisinde bireylerin birbirlerine yönelik bilerek veya bilmeyerek, bazı uygun olmayan davranışlar sergiledikleri ve sağlıklı iletişim sürecinin önünü tıkadıkları görülmektedir. İletişim sürecinde karşılıklı olarak verilen mesajların doğru ve tam olarak anlaşılabilmesi iletişim engelleri olarak ifade edilen söz ve tavırların oluşmasına sebebiyet vermektedir (Odabaşı, 2009:169).

İletişim engelleri hayatın olağan akışı içerisinde sık karşılaşılan durumlar olarak dikkat çekmektedir. Bu yüzden etkili iletişim için bireylerin karşısındaki kişiye önem vermesi, karşısındakini olduğu gibi kabul etmesi, iletişimi başlatma davranışını gösterebilmesi, diğerleriyle iş birliği içerisinde hareket etmeye hazır olabilmesi, mesajı karşıdaki kişiye göre uyarlayabilmesi, etkili dinleme yapabilmesi, sözel ve sözsüz becerileri sahip olabilmesi olarak sıralanabilecek birçok faktör önem arz etmektedir (Aytekin, 2018:41). Dolayısıyla iletişim engellerinin önüne geçmek için öncelikle kalıplaşmış düşünce yapısından kurtularak, iletişim kurulan bireye saygı duyulması ve karşılıklı hoşgörü anlayışı ile hareket edilmesi gerekmektedir (Avcı, 2017:163).

Bartın Üniversitesi öğrencilerinin iletişim engellerinin nelerden kaynaklı olabileceğine yönelik olarak yapılan bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin en az dilsel-davranışsal iletişim engeli yaşadığı ve en çok ise algısal iletişim engelleri yaşadıkları görülmektedir. Araştırma sonuçları doğrultusunda kadın öğrencilerin algısal olarak daha hassas oldukları görülmektedir. Ayrıca cinsiyet değişkeni yönüyle genel bazda incelendiğinde erkeklerin genel olarak kadınlara nazaran daha çok iletişim engeli yaşadığı görülmektedir. Bu durum cinsiyet faktörü bazında değerlendirildiğinde erkek öğrencilerin kişilerarası iletişim kurma becerileri eğitimine daha çok ihtiyaçları olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla yapılacak eğitim çalışmalarına cinsiyet faktörü bazında özel önem gösterilmesi ve daha sağlıklı sonuçlara ulaşabilmek için yapılan çalışmanın farklı örneklerle desteklenmesi önerilmektedir.

Kaynaklar

Avcı, Ö. (2017). *Duyusal Zekâ ve İletişim*. İstanbul: Beta Yayınevi.

Aytekin, H. (2018). *İnsan İlişkileri ve İletişim*. Ankara: Pegem Akademi.

Başerer, Z, Başerer, D. ve Demirkaya, P. N. (2016). Kişiler Arası İletişim Engelleri Ölçeği Geliştirme. *İletişim Kuram ve Araştırma Dergisi*, 43, 290-303.

Cihangir-Çankaya, Z. (2016). “Kişilerarası İlişkiler ve İletişimde Dinleme”. A.Kaya (Ed.), *Kişilerarası İlişkiler ve Etkili İletişim* (s.94-108). Ankara: Pegem Akademi.

Cüceloğlu, D. (2005). *Yeniden İnsan İnsana*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Durmuş, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2013). *Sosyal Bilimlerde SPSS’le Veri Analizi*. İstanbul: Beta Yayınevi.

Elgünler, T. Ç. ve Fener, T. Ç. (2011). İletişimin Kalitesini Etkileyen Engeller ve Bu Engellerin Giderilmesi. *The Turkish Online Journal of Design Art and Communication*, 1(1), 35-39.

Güven, A. Z. (2016). “Etkili İletişimin Kuralları ve Etkili İletişim Kurma Süreci”. B. Güven (Ed.), *Etkili İletişim* (s.53-66). Ankara: Pegem Akademi.

Odabaşı, H. (2009). *360 Derece İletişim*. İstanbul: Babıali Kültür Yayıncılık.



Sağlıklı İletişim Kapsamında Öğrencilerin Empati Düzeylerinin Analizi: Bartın Üniversitesi Örneği

Özkan AVCI, Çağrı SÜRÜCÜ
Bartın Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bartın, TÜRKİYE

E-Posta: ozkanavci@bartin.edu.tr

Özet

Kişilerarası ilişkilerde sağlıklı iletişim içerisinde olmak için bireylerin birbirlerinin ne hissettiklerini doğru bir şekilde anlaması önem arz etmektedir. Bu gibi durumlarda empati kurma becerisi ön plana çıkmaktadır. Empati kurma becerisi sağlıklı bir iletişimin en önemli aşamaları içerisinde yer almaktadır. Çünkü empati kuran bireyler, kurdukları iletişimi daha iyi yapılandırmaktadır. Yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin empati düzeyleri ölçülmüş ve kurdukları kişilerarası ilişkilerde hangi empatik unsurlara önem verdikleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma kapsamında literatürde yer alan “Toronto Empati Ölçeği (TEÖ)” kullanılmıştır. Araştırmaya Bartın Üniversitesinde öğrenim görmekte olan 458 öğrenci gönüllülük esaslı olarak katılım sağlamış ve elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilerek incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: sağlıklı iletişim, empati, empatik iletişim

Analysis of Students' Empathy Levels in the context of Healthy Communication: The Case of Bartın University

Abstract

In order to be in healthy communication in interpersonal relationships, it is important for individuals to understand correctly what each other feels. In this case, the ability to build empathy comes to the fore. The ability to build empathy is one of the most important stages of healthy communication. Replace with individuals who have empathy build their communication better. In this study, empathy levels of the students were measured and it was tried to determine which empathic elements they gave importance to the interpersonal relations they established. The Toronto Empathy Questionnaire (TEQ) was used as part of the study. 458 students studying at Bartın University participated in the study voluntarily and the data were analyzed and analyzed with the help of the SPSS program.

Keywords: Healthy Communication, Empathy, Empathic Communication

1. Giriş

Sosyal hayata uyum sağlayabilmek için toplumun diğer bireyleriyle iletişim kurmak zorunludur. Ancak kurulan sosyal ilişkilerde bazen istenilen düzey yakalanamamaktadır. Günümüzde var olan hızlı tüketim, karmaşıklık ve yoğun ilişkiler beraberinde iletişim sorunlarını da getirmekte ve monoton ilişkiler ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla insanları bireyselliğe iten ve birbirlerine yabancılaşmalarına sebep olan iletişim sorunlarının ortadan kaldırılmasında bireylerin sahip olacakları sağlıklı ilişkiler yön gösterici olacaktır. Sağlıklı iletişimin yolu ise insanların birbirlerini anlayabilmesinden yani empati kurmalarından geçmektedir. Empati kurma becerisi özellikle kişilerarası ilişkilerde önemli bir unsur olarak görülmektedir (Kılıç, 2016).

Sağlıklı iletişim kapsamında empati kurma becerisi, iletişim kurulan bireyin doğru şekilde anlaşılması açısından önem arz etmektedir. Empati kurma becerisi ile diğer bireylerin algıları, düşünceleri, duyguları ve tutumları sağlıklı olarak anlaşılmalıdır. Bu sayede bireyler, kendileri ile empati kurulduğunda anlaşıldıklarını ve önemli olduklarını hissetmektedir (Avcı, 2017:178-179). Empati kurma becerisinin anahtar unsuru, belirli bir zaman aralığında bireylerin yaşadıkları deneyimlerin ya da öznel gerçeklerin bir başka kişi tarafından anlaşılmasıdır (Acun-Kapıkıran, 2016:112).



Rogers'a göre empati (1983:107); ilişki kurulan birey ile bir süreç içerisinde birlikte varolma şekli olarak görülmektedir. Çoruk ise empatiyi (2016:114); bireyi bir bütün olarak görme ve bireyin içinde bulunduğu şartları dikkate alarak onu anlayabilme gayreti olarak ifade etmiştir. Ayrıca empati (Akkoyun, 1982:65), ilişki kurulan bireyin kendi iç dünyasındaymiş gibi hissederken, kişinin kendi kendisinin de farkında olabilmesi becerisidir. Empati (Mulcar, 2017:4); eşduyum olarak da adlandırılmakla birlikte ilişki kurulan bireylerin tüm duygu ve davranışlarının tam anlamıyla motivasyonunu anlamak ve içselleştirmektir. Empati, duygu ve düşüncelere önyargısız olarak geçiş yapabilmektir.

Dökmen empatinin tanımını üç temel öge üzerinden yapmaktadır. Bunlar; kişinin kendisini karşısındakinin yerine koyarak olaylara onun bakış açısıyla bakabilmesi, karşıdaki kişinin duygularını ve düşüncelerini doğru olarak anlayabilmesi ve empati kuran kişinin zihninde oluşan empatik anlayışın karşıdaki kişiye iletilebilmesi olarak sıralanmaktadır (Dökmen, 2008:157-159). Empatik iletişim sayesinde bireyler birbirlerinin duygu ve düşüncelerini anlamaya odaklanmakta ve paylaşım artmaktadır. Dolayısıyla paylaşımın arttığı ilişkilerde bireyler kendilerini yalnız hissetmemektedir. Ayrıca empatik iletişim, bireyler arasında bağ oluşturmada ve bu bağ aracılığıyla empatik ilişkinin düzeyi yükselmektedir (Gürüz ve Temel Eğinli, 2016:34). Ancak ilişki kurulan bireylere yönelik "boşver, geçer bunlar, dert etme" gibi verilecek sözel tepkiler ise empatik bağ oluşturmayacak ve iletişim sürecini olumsuz etkileyecektir (Güven, 2016:63).

Kişilerarası iletişimde ve duyguların yönetilmesinde empati olmazsa olmazdır (Avcı, 2018:209). Bu doğrultuda üniversite öğrencilerinin empati düzeylerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, üniversite öğrencilerinin kişilerarası iletişim kurarken sergiledikleri empati düzeylerinde anlamlı bir farklılık olup olmadığını tespit etmeye yöneliktir.

2. Yöntem

Üniversite öğrencilerinin empati düzeylerini ölçmeye yönelik olarak yapılan bu çalışmada araştırma örneklemini olarak 458 Bartın Üniversitesi önlisans ve lisans öğrencisinden gönüllülük esaslı olarak veriler toplanmıştır.

Araştırmada katılımcıların cinsiyet, yaş ve medeni durumları tespit edilmiş ve kişilerarası iletişim içerisindeyken empati düzeylerinin nasıl olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Araştırma verileri, yüz yüze anket yöntemi kullanılarak elde edilmiş ve veriler SPSS 22.0 paket programında analiz edilmiştir. Araştırmanın amacına uygun olan anket soruları için Spreng ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilen ve Türkiye'deki geçerlik güvenilirlik çalışmaları Totan ve arkadaşları (2012) tarafından yapılan Toronto Empati Ölçeğinden (TEÖ) yararlanılmıştır. Orijinal ölçek soruları hazırlanırken değerlendirmede farklılıkları en aza indirmek ve bütünlük sağlamak için tek boyutlu ve 16 madde olarak hazırlanmıştır. Ancak özgün formda yer alan 3 adet madde, Türkçe uyarlaması ve analizleri sonrasında toplam korelasyon değerleri ile faktör yükleri 0,30 değerinin altında olduğu için Totan ve arkadaşları tarafından ölçekten çıkarılmıştır. Bu çalışmada kültürlerarası uyumsuzlukları giderilmiş 13 maddeden oluşan nihai ölçek kullanılmıştır. Ölçekte yer alan 1., 3., 5., 7., 8., 9., 11. ve 12. sorular ters çevrilerek analize dahil edilmiştir.

Araştırmada kullanılan anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, katılımcıların demografik özelliklerine yönelik 3 soru yer almaktadır. İkinci bölümde öğrencilerin empati düzeylerinin ölçümü ile alakalı 13 soru yer almaktadır. İkinci bölümde yer alan ölçekteki tüm değişkenler için "1-Hiç Uygun Değil, 2-Uygun Değil, 3-Biraz Uygun, 4-Uygun ve 5-Tamamen Uygun" olarak belirlenen 5 seçeneqli Likert kullanılmıştır.

Anket sorularının ölçülmek istenen yapıyla ne kadar tutarlı olduğunu tespit etmek için Cronbach Alfa katsayısı ve maddelerin ölçülen özelliklerle ilgili ayırt edicilikleri için ise madde toplam korelasyonları dikkate alınmıştır (Büyüköztürk vd., 2018:115-128). Bu kapsamda uygulanan ölçeğin madde toplam korelasyonları incelendiğinde 1. sorunun korelasyon değeri 0,30'un altında olması sebebiyle bu soru



ölçekten çıkarılmış ve empati düzeylerinin ölçümüne yönelik 12 ifade için yapılan güvenilirlik analizinde Cronbach Alpha değeri 0,809 olarak tespit edilmiştir.

3. Bulgular ve Yorum

Araştırmaya katılan toplam 458 öğrencinin %52,2'sı kadın ve %47,8'i erkektir. Yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde %92,8'inin 18-25 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Medeni durumları açısından %98,5'inin bekâr olduğu belirlenmiştir. Bu kapsamda ankete katılanların ayrıntılı demografik özellikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

		N	%
Cinsiyetiniz	Kadın	239	52,2
	Erkek	219	47,8
Medeni Durumunuz	Bekar	451	98,5
	Evli	7	1,5
Yaş Aralığınız	18-25	425	92,8
	26-35	27	5,9
	36-45	4	0,9
	46 ve üstü	2	0,4

Araştırmaya katılanların empati düzeylerinin ölçümüne yönelik verdikleri yanıtlara ilişkin aritmetik ortalamalar ve standart sapmalar aşağıda sunulmuştur. Katılımcıların ölçek sorularına verdikleri cevaplardan olumsuz nitelikte olanların aritmetik ortalamaları ters çevrilerek tabloya aktarılmıştır. Bu kapsamda ankete katılanların empati düzeylerine yönelik ayrıntılı tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Empati Düzeylerine Yönelik Tanımlayıcı İstatistikleri

	Art.Ort.	Std. Sapma
Birisine saygısızca davranıldığını görmek beni üzer.	4,10	1,19
<i>Yakınımdaki bir insan mutlu olduğunda bundan etkilenmem.</i>	3,75*	1,34
İnsanların daha iyi hissetmesini sağlamaktan mutluluk duyarım.	4,21	1,05
<i>Bir arkadaşım sorunları hakkında konuşmaya başladığında konuyu değiştirmeye çalışırım.</i>	4,08*	1,21
İnsanlar üzgün olduklarında hiçbir şey söylemeseler bile onların üzgün olduklarını anlayabilirim.	3,98	1,13
<i>Sağlıklarına özen göstermeyip ciddi hastalıklara yakalanan insanlara acımam.</i>	3,88*	1,30
<i>Birisi ağladığında sinir olurum.</i>	3,91*	1,27
<i>Başka insanların nasıl hissettikleri beni gerçekten alakadar etmez.</i>	3,89*	1,26
Üzgün bir insan gördüğümde ona yardım etmek için güçlü bir istek duyarım.	3,90	1,15
<i>Birisine haksızca davranıldığını gördüğümde, ona acımam.</i>	4,36*	1,13
<i>İnsanların mutluluktan dolayı ağlamasını saçma bulurum.</i>	3,57*	1,33
Birisinin kullanıldığını gördüğümde, onu koruma isteği hissederim.	4,15	1,13

*Ters çevrilip ortalama alınan ifadeler

Araştırmaya katılanların empati düzeylerine ilişkin algılanan önem derecelerinin, demografik özelliklere göre farklılaşp farklılaşmadığına yönelik anlamlı seviyede yeterli örneklem sayısı sadece cinsiyet değişkeninde bulunmaktadır. Ankete katılanların akran olmaları sebebiyle cinsiyet haricinde neredeyse homojen dağılım gösterdikleri görülmektedir. Bu kapsamda cinsiyet değişkenine yönelik yapılan *t* testi sonuçları Tablo 3’de belirtilmiş ve katılımcıların ortalamaları arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Bu duruma göre kadınların empati düzeylerinin ($\bar{x} = 49,19$), erkeklere ($\bar{x} = 46,35$) göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3. Değişkenlerin Cinsiyete Yönelik Araştırılması

	Cinsiyet	n	\bar{x}	s	<i>t</i>	<i>p</i>
Empati Düzeyi	Kadın	239	49,19	0,64	3,719	0,00*
	Erkek	219	46,35	0,71		

**p*<0,05

4. Sonuç ve Tartışma

Bireylerin karşılaştıkları olaylara karşısındaki bakış açısıyla bakabilmesi, sağlıklı iletişim kurabilmesi açısından önem arz etmektedir. Çünkü günümüzün artan sorunları ve hayatın hızlı olağan akışında sağlıklı iletişim kurmayı engelleyen birçok faktör ve yanlış anlaşılmalara görülmektedir. Empati kurma becerisi ile bu tür durumlar karşısında olaylara sadece bireysel bakış açısı ile değil karşı tarafın bakış açısı ile de bakmaya çalışmak iletişimin sağlıklı olması için önemlidir. Dolayısıyla insan ilişkileri ve iletişim içerisinde empati önemli bir beceri olarak görülmektedir (Şenkal, 2015:94). Dolayısıyla empati kuran bireyler, kurdukları iletişimi daha iyi yapılandırmaktadır.

Bu kapsamda sağlıklı iletişimin gerçekleşmesinde empatik iletişimin etkisi büyüktür. Empatik iletişimin anlamlı olarak yerine getirilmesi ile bireylerin çalışma hayatı, aile hayatı ve sosyal hayatı pozitif olarak etkilenecektir.

Bartın Üniversitesi öğrencilerinin empati düzeylerinin ölçümüne yönelik yapılan bu çalışmada 35 farklı önlisans ve lisans programında öğrenim gören ve gönüllü olarak ankete katılım sağlayan öğrencilerin verileri ele alınmıştır. Araştırma kapsamında üniversite öğrencilerinin empati düzeylerinde bir farklılık olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmış ve bağımsız gruplar *t* testi analizi sonucunda kadınlar lehine anlamlı bir farklılığa ulaşılmıştır.

Araştırma sonuçları, Toronto Empati Ölçeğinin Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışmalarını yapan Totan ve arkadaşlarının çalışması ile benzerlik içermektedir. Totan ve arkadaşları (2012:190) da empati düzeylerini erkeklere ($\bar{x} = 35,97$) nazaran kadınlar ($\bar{x} = 40,77$) lehine daha anlamlı bulmuşlardır. Bu durumun yapılan araştırma ile de desteklenmesi kadınların empatik eğilimlerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçları doğrultusunda, öğrencilerin kişilerarası iletişim kurarken sergiledikleri empati düzeylerinin geliştirilmesi için üniversite öğrenimi boyunca verilecek eğitimlerde, empatik iletişim boyutları gözetilerek hareket edilmesi ve eğitimlerin yaratıcı drama etkinlikleri ve grup çalışmaları gibi çeşitli faaliyetlerle desteklenmesi önerilmektedir. Ayrıca daha geniş bir örneklem çerçevesi ile literatürde bulunan farklı empati ve iletişim ölçekleri arasında ilişki kurularak cinsiyet bazında değerlendirilme yapılması ile daha sağlıklı sonuçlara ulaşılabilecektir.

Kaynaklar

Acun-Kapıkıran, N. (2016). “Kişilerarası İlişkiler ve İletişimde Empati”. A.Kaya (Ed.), *Kişilerarası İlişkiler ve Etkili İletişim* (s.110-133). Ankara: Pegem Akademi.

Akkoyun, F. (1982). Empatik Anlayış Üzerine. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 15(2), 63-69.

Avcı, Ö. (2017). *Duygusal Zekâ ve İletişim*. İstanbul: Beta Yayınevi.



Avcı, Ö. (2018). Öğrencilerin Duygusal Zekâ ile İletişim Becerileri Düzeylerinin Bağımlı Etkinliği Üzerine Bir Uygulama. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(18), 205-220.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

Çoruk, A. (2016). “Etkili İletişimde Sihirli Anahtar: Empati”. B. Güven (Ed.), *Etkili İletişim* (s.113-127). Ankara: Pegem Akademi.

Dökmen, Ü. (2008). *Sanatta ve Günlük Yaşamda İletişim Çatışmaları ve Empati*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Gürüz, D. ve Temel Eğinli, A. (2016). *İletişim Becerileri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Güven, A. Z. (2016). “Etkili İletişimin Kuralları ve Etkili İletişim Kurma Süreci”. B. Güven (Ed.), *Etkili İletişim* (s.53-66). Ankara: Pegem Akademi.

Kılıç, A. (2016). *Turist Rehberlerinde Empatik Eğilim ve Çatışma Çözme Davranışı İlişkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Mulcar, M. (2017). *Okul Müdür Yardımcılarının Empatik Eğilimlerinin İncelenmesi (Denizli Pamukkale İlçe Örneği)*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Denizli: Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Rogers, C. R. (1983). Empatik Olmak, Değeri Anlaşılmamış Bir Varoluş Şeklidir (Empathic: An unappreciated way of being). (Çev.: F.Akkoyun). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 16(1), 103-124.

Spreng, R. N., McKinnon, M. C., Mar, R. A. ve Levine, B. (2009). The Toronto Empathy Questionnaire: Scale Development and Initial Validation of a Factor-Analytic Solution to Multiple Empathy Measures, *Journal of Personality Assessment*, 91(1), 62–71.

Şenkal, Y. (2015). Atılganlık ve Empati Becerilerinin Halkla İlişkiler Mesleği İçin Önemi ve Kazanımı Üzerine Bir Araştırma. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Totan, T., Doğan, T. ve Sapmaz, F. (2012). The Toronto Empathy Questionnaire: Evaluation of Psychometric Properties among Turkish University Students, *Eurasian Journal of Educational Research*, 46, 179-198.



Halkla İlişkiler Kapsamında Bartın Tarihi Galla (Kadınlar) Pazarı Satıcılarının Mutluluğunun Veri Madenciliğine Dayalı Analizi

Özkan AVCI *, Timuçin BARDAK
Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın, TÜRKİYE
E-Posta: ozkanavci@bartin.edu.tr

Özet

Günümüz çağındaki gelişen teknoloji ve imkanlar, alışveriş kültürlerini de değiştirmesine rağmen doğal ve organik ürünlerin yer aldığı yerel pazarlara olan talep her daim varlığını sürdürmektedir. Bunun sebebi bireylerin tüketim alışkanlıklarının artması ile doğru orantılı olarak piyasada artış gösteren yapay ürünlerin sağlıksız olarak değerlendirilmesinden kaynaklanmaktadır. Araştırma konusu yapılan Galla diye tabir edilen Kadınlar Pazarı, 200 yıldan fazla olan tarihi geçmişi ile Bartın İli için önem arz eden geleneksel bir Pazar yeridir. Galla Pazarı satıcıları, Bartın Belediyesi'nin organizesinde çift yönlü iletişim ile vatandaşa hizmet sunmaktadır. Bu kapsamda halkla ilişkilerde önem arz eden çalışanların mutluluğu, vatandaşa sunulan hizmeti de doğrudan doğruya etkilemektedir. Yapılan çalışmada Galla Pazarı çalışanlarının mutlulukları veri madenciliği yöntemi ile analizlere tabi tutulmuştur. Çalışmada RapidMiner veri platformu ve karar ağacı algoritması kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: geleneksel pazar, kadınlar pazarı, mutluluk, veri madenciliği

Data Mining Based Analysis of the Happiness of the Sellers of Galla (Women) Market in the History of Bartın in the Scope of Public Relations

Abstract

Today's developing technology and facilities, shopping culture, although changing the natural and organic products in the local markets where the demand continues to exist. This is due to the increase in the consumption habits of individuals in direct proportion to the increase in the market of artificial products are considered as unhealthy. Researched on the subject of the Galla, Women's Market, with more than 200 years of history, is a traditional market place of importance for Bartın Province. Galla Market sellers provide services to the citizens through bidirectional communication in the organization of Bartın Municipality. In this context, the happiness of the employees who are important within the scope of public relations directly affects the service offered to the citizens. In the study, the happiness of the employees of Galla Market was analyzed by data mining methods. RapidMiner data platform and decision tree algorithm were used in the study.

Keywords: traditional market, women's market, happiness, data

1. Giriş

Halkla ilişkiler faaliyetleri kapsamında çalışanların mutluluğu önem arz etmektedir. Çünkü hedef kitlelere (ilgili müşterilere/tüketicilere/paydaşlara vb.) yönelik yapılacak faaliyetlerde başarılı olunabilmesi için önce çalışanların mutluluğunun sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda işini mutlulukla yapan çalışanlar, hedef kitlelerinde oluşacak mutlulukta da ana rolü oynayacaklardır (Avcı vd., 2018:29). Yapılan çalışmada geleneksel bir halk pazarı çalışanlarının vatandaşa sunulan hizmette mutlu olup olmadıkları araştırılmıştır.

Günümüzde çeşitli alışveriş mekanları ve farklı alternatifler ortaya çıkmasına rağmen geleneksel halk pazarları, tüketiciler tarafından çok tercih edilen alışveriş mekânlarından birisi olmaya devam etmektedir. Bu durumun ana sebepleri olarak öncelikle marketler, manavlar ve diğer alışveriş mekânlarına göre geleneksel halk pazarlarının fiyatlarının daha cazip olması, birebir pazarlık yapabilme şansı, taze ve daha doğal ürünlere ulaşabilme şansı olarak gösterilmektedir (Özüdoğru ve Ar, 2018:114). Ayrıca bu tip yerlerin genelinde normal pazar yerlerinden farklı olarak üretici ve tüketici aracılar olmadan doğrudan buluşmakta ve bu durum bireylere daha cazip gelmektedir.



Yapılan çalışmada Bartın İli örnekleminde geleneksel bir halk pazarı olan Galla Pazarı ele alınmıştır. Galla ismi Bartın bölgesine özgü kadınlar kelimesi yerine özdeşleşmiş kültürel bir obje olarak yer almaktadır. Dolayısıyla farklı İl ve bölgelerde yer alan benzer homojen yapıları pazarlarda Galla tabiri yerine doğrudan kadınlar ismi kullanılmaktadır. Örneğin Konya’da Melike Hatun Çarşısında, İstanbul İli Fatih İlçesinde ve Diyarbakır Bağlar İlçesinde Kadınlar Pazarı bulunmaktadır.

Galla pazarının yıllar önce kurulmasının sebeplerinden birisi olarak mahalle aralarında sırtında sepetlerle satış yapan kadınların çoğalması sebebiyle bu duruma belirli bir düzen getirmek istenilmesi gösterilmektedir (Hizmetli, 2014:21). Galla Pazarı günümüzde turistik yerel bir destinasyon objesi olarak da kullanılmaktadır. Bu durumun sebeplerinden birisi pazarın köklü geçmişinden dolayı tarihi bir nitelik taşıması ve pazarda yer alan kadınların Bartın İline özgü dikkat çeken şiveleri ve yöresel giysileridir. Pazar içerisinde kadınlar, kendi ürettikleri sebze, meyve, süt, yoğurt ve yumurta gibi doğal ürünleri satmaktadır.

Galla Pazarının kendine özgü olarak yıllardır yerleşen tarihi özelliklerinin korunması ise büyük ölçüde Bartın Belediyesi tarafından sağlanmaktadır. Örneğin pazara kadınların kendi ürettikleri ürünlerin haricinde (toptancı ürünleri gibi) temin edilen ürünlerin satılmasına izin verilmemektedir. Ayrıca rekabet ortamının korunması için bir üründen o gün için en fazla 100 kg satılmasına izin verilmektedir (Koday ve Çelikoğlu, 2011:249). Pazardaki yerleşim düzeni ve diğer organizasyonlar da Bartın Belediyesi tarafından takip edilmektedir. Bu durum pazarda çalışanların her ne kadar kurum personeli olarak yer almasalar da halka götürülen hizmette ana zincir oldukları için organize altında tutulduklarını göstermektedir.

Geleneksel yapı içerisinde çoğunluğu kırsal bölgelerde yaşayan kadınların bahçe ve tarla işleri ile meşgul olarak elde ettikleri ürünleri kendi çabalarıyla halkla sattıkları ve aile bütçelerine katkı sağladıkları görülmektedir. Bu durum sosyal, kültürel ve ekonomik olarak yaşamın her alanında var olan kadınların toplum içerisindeki önemini göstermektedir (Şahan vd., 2014). Kadınların üretici ve girişimci faaliyetlerle ekonomik olarak aktif olmaları, kadınları daha güçlü, cesur ve girişken bireyler haline getirdiği için kendilerine güvenen ve ayakları üstünde duran bireyler haline gelmelerini de sağlamaktadır (Acar, 2018:1120-1121). Dolayısıyla yapılan çalışmada toplum içinde önem arz eden kadınların homojen olarak yer aldığı bir Pazar yeri örnekleminde mutlulukları araştırılmıştır.

Çalışmanın amacı, Bartın İli için önem arz eden tarihi Galla Pazarında geleneksel yöntemlerle çalışan satıcıların mutlu olup olmadıklarını ve mutluluklarında belirleyici olan faktörlerin neler olduğunu tespit etmektir.

2. Materyal ve Metod

Araştırma kapsamında Bartın Belediyesi organizesinde Galla Pazarında çalışan tüm satıcılara gönüllülük esaslı olarak ulaşılmaya çalışılmış ve seçilen kitlenin tümüne ulaşılması hedeflenmiştir. Araştırmada katılımcıların cinsiyet, yaş, medeni durum, gelir durumu, çalıştığı yıl gibi demografik özelliklerine bağlı olarak mutluluk düzeyleri ve mutluluklarındaki en belirleyici faktörler belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma verileri, yüz yüze anket yöntemi kullanılarak elde edilmiş ve veriler RapidMiner programında analiz edilmiştir.

Araştırmanın amacına uygun olan anket soruları için Hills ve Argyle (2002) tarafından geliştirilen ve Türkiye’deki geçerlik güvenilirlik çalışmaları Doğan ve Akıncı Çötök (2011) tarafından yapılan Oxford Mutluluk Ölçeği Kısa Formundan (OMÖ-K) yararlanılmıştır. Ölçek 7 madde ve tek boyuttan oluşmaktadır. Ölçekte yer alan 1. ve 7. sorular ters çevrilerek analize dahil edilmiş ve ölçekteki tüm değişkenler için “1-Hiç katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum ve 5-Tamamen katılıyorum” olarak belirlenen 5 seçeneğe Likert kullanılmıştır.

Araştırmaya katılan toplam 120 kişinin %90’ı kadın ve %10’u erkektir. Yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde %72,5’inin 46 yaş ve üzerinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların medeni durumları açısından %87,5’inin evli olduğu ve aylık gelir durumu olarak %65’inin ortalama 1001-2000 TL

arasında kazandığı belirlenmiştir. Ayrıca ankete katılanların %65,8'inin pazarda 11 yıl ve üzerinde çalıştığı görülmüştür.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

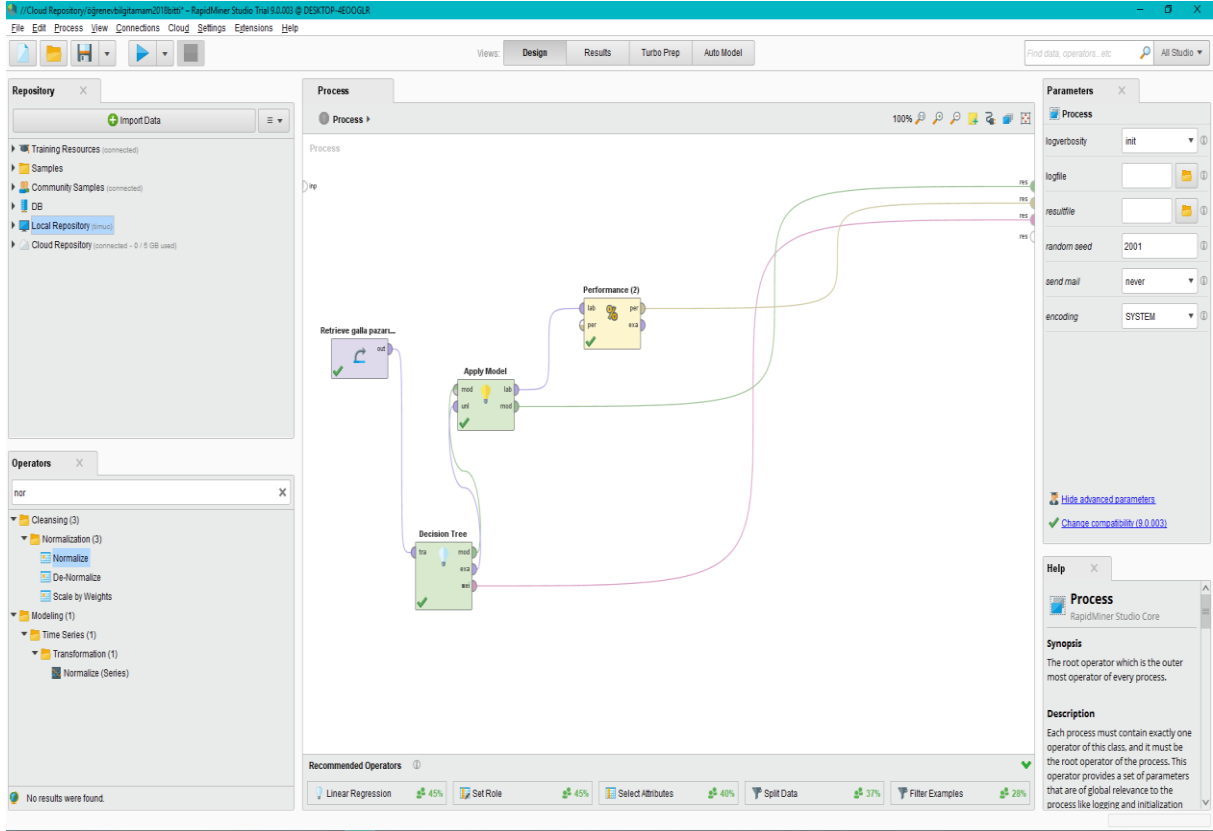
Değişken	Frekans (f)	Yüzde (%)	Değişken	Frekans (f)	Yüzde (%)
Cinsiyet			Gelir Durumu		
Kadın	108	90,0	0-1000 TL	34	28,3
Erkek	12	10,0	1001-2000 TL	78	65,0
Yaş			2001-3000 TL	6	5,0
18 - 25 Yaş Arası	3	2,5	3001 TL ve üstü	2	1,7
26 - 35 Yaş Arası	6	5,0	Pazarda Çalıştığı Yıl		
36 - 45 Yaş Arası	24	20,0	0-3 Yıl Arası	15	12,5
46 Yaş ve Üstü	87	72,5	0-3 Yıl Arası	10	8,3
Medeni Durum			4-6 Yıl Arası	16	13,3
Evli	105	87,5	7-10 Yıl Arası	79	65,8
Bekâr	15	12,5	11 Yıl ve Üstü		

Galla pazarı çalışanlarının mutluluklarının yorumlanmasında kullanılmak üzere ölçekteki maddelere verilebilecek tepkilerin genişliği 1 ile 5 arasında (1-Hiç Katılmıyorum, 5-Tamamen Katılıyorum) arasında değiştiği için olası tepki genişliği 100'lük sisteme normalize edilmiş ve puanlama sistemi yapılmıştır. Bu kapsamda katılımcıların ölçekteki maddelere verdikleri cevapların toplam puanı 0-20 arası olanların genel skoru "E" sınıfı, 21-40 arası olanların "D" sınıfı, 41-60 arası olanların "C" sınıfı, 61-80 arası olanların "B" sınıfı ve 81-100 arası olanların "A" sınıfı olarak kategorilendirilmiştir. Dolayısıyla mutluluk yorumlamasında "0-20: Çok Mutsuz, 21-40: Mutsuz, 41-60: Ne Mutlu Ne Mutsuz, 61-80: Mutlu, 81-100: Çok Mutlu" olarak değerlendirilmiştir. Ankete katılanların mutluluk puan ortalamaları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Katılımcıların Mutluluk Bulguları

Mutluluk Puanı	Sınıfı	Durumu	Katılımcı Sayısı	%
0-20 Arası	E	Çok Mutsuz	7	5,83
21-40 Arası	D	Mutsuz	15	12,5
41-60 Arası	C	Ne Mutlu Ne Mutsuz	25	20,83
61-80 Arası	B	Mutlu	38	31,67
81-100 Arası	A	Çok Mutlu	35	29,17

Araştırmaya katılan satıcıların mutluluk puan ortalamaları incelendiğinde %18,33'ünün mutsuz olduğu, %20,83'ünün ne mutlu ne mutsuz olduğu ve %60,84'ünün ise mutlu olduğu görülmektedir. Bu kapsamda çalışanların mutluluklarında etkisi olan demografik verileri ortaya çıkarmak için RapidMiner veri platformu ve karar ağacı algoritması kullanılmıştır. Rapidminer operatörlerden oluşan bir veri madenciliği platformudur. Dünyada hem bilimsel çalışmalarda hem de özel sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır. Verilerin analizi için oluşturulan proses Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Verilerin analizi için oluşturulan proses

Veri madenciliği sonucu modelin oluşturulduğu karar ağacı ise Şekil 2’de gösterilmiştir. Ağacın en tepesinde “*pazarda çalıştığı yıl*” olması Galla Pazarı çalışanlarının mutluluklarında ölçülen verileri içerisinde en etkili faktörün çalışılan yıllla doğru orantılı olduğunu göstermektedir. Modelin performansı incelendiğinde “%85” güven oranında başarılı olduğu görülmüştür.



Şekil 2. Karar Ağacı

Katılımcıların karar ağacı sonuçları incelendiğinde mutluluk etkenlerinde en önemli faktör pazarda çalışılan yıl olmakla birlikte diğer demografik faktörlerin de mutluluk durumlarını farklı şekillerde etkilediği görülmektedir. Örneğin 11 yıl ve daha fazla zamandır pazarda çalışan evli kadınlardan geliri 0-1000 TL arası olanların %65,49 oranında mutlu, geliri 1001-2000 TL arası olanların %68,35 oranında mutlu, geliri 2001-3000 TL arası olanların %73,33 oranında mutlu oldukları görülmektedir. Katılımcıların karar ağacı bulguları Tablo 3’de ayrıntılı olarak sıralanmıştır.

Tablo 3. Katılımcıların Karar Ağacı Bulguları

Pazarda Çalıştığı Yıl = 0-3 arası

- | Yaş = 18-25
- | | Cinsiyet = Erkek
- | | | Gelir Durumu = 0-1000: 66.670 {count=1}
- | | | Gelir Durumu = 1001-2000: 77.780 {count=1}
- | | Cinsiyet = Kadın: 44.440 {count=1}
- | Yaş = 26-35
- | | Cinsiyet = Erkek: 72.220 {count=1}
- | | Cinsiyet = Kadın
- | | | Medeni Durum = Evli



| | | Gelir Durumu = 1001-2000: 66.663 {count=3}
| Yaş = 35-45
| | Gelir Durumu = 1001-2000
| | | Cinsiyet = Kadın
| | | Medeni Durum = Evli: 48.150 {count=3}
| | Gelir Durumu = 3001 ve üstü: 38.890 {count=1}
| Yaş = 46 ve üstü
| | Gelir Durumu = 0-1000: 72.220 {count=1}
| | Gelir Durumu = 1001-2000
| | | Medeni Durum = Bekar: 61.110 {count=1}
| | | Medeni Durum = Evli
| | | Cinsiyet = Kadın: 47.220 {count=2}

Pazarda Çalıştığı Yıl = 4-6 arası

| Cinsiyet = Erkek: 5.560 {count=1}
| Cinsiyet = Kadın
| | Medeni Durum = Bekar
| | | Yaş = 26-35: 55.560 {count=1}
| | | Yaş = 35-45: 11.110 {count=1}
| | | Yaş = 46 ve üstü: 11.110 {count=1}
| | Medeni Durum = Evli
| | | Gelir Durumu = 0-1000
| | | | Yaş = 35-45: 69.445 {count=2}
| | | Gelir Durumu = 1001-2000
| | | | Yaş = 35-45: 41.665 {count=2}
| | | | Yaş = 46 ve üstü: 55.555 {count=2}

Pazarda Çalıştığı Yıl = 7-10 arası

| Gelir Durumu = 0-1000
| | Cinsiyet = Erkek: 44.440 {count=1}
| | Cinsiyet = Kadın
| | | Yaş = 35-45: 72.220 {count=1}
| | | Yaş = 46 ve üstü
| | | Medeni Durum = Evli: 64.817 {count=3}
| Gelir Durumu = 1001-2000
| | Medeni Durum = Bekar
| | | Cinsiyet = Kadın
| | | | Yaş = 46 ve üstü: 61.115 {count=2}
| | Medeni Durum = Evli
| | | Cinsiyet = Erkek: 61.110 {count=1}
| | | Cinsiyet = Kadın
| | | | Yaş = 35-45: 77.780 {count=2}
| | | | Yaş = 46 ve üstü: 75.556 {count=5}
| Gelir Durumu = 2001-3000: 94.440 {count=1}

Pazarda Çalıştığı Yıl = 11 ve üstü

| Yaş = 35-45
| | Cinsiyet = Erkek: 0.000 {count=1}
| | Cinsiyet = Kadın
| | | Gelir Durumu = 0-1000: 83.330 {count=1}
| | | Gelir Durumu = 1001-2000
| | | | Medeni Durum = Bekar: 50.000 {count=1}
| | | | Medeni Durum = Evli: 47.917 {count=8}
| Yaş = 46 ve üstü
| | Medeni Durum = Bekar
| | | Gelir Durumu = 0-1000
| | | | Cinsiyet = Kadın: 64.813 {count=3}
| | | Gelir Durumu = 1001-2000



			Cinsiyet = Kadın: 90.740 {count=3}
			Medeni Durum = Evli
			Gelir Durumu = 0-1000
			Cinsiyet = Erkek: 55.560 {count=1}
			Cinsiyet = Kadın: 65.498 {count=19}
			Gelir Durumu = 1001-2000
			Cinsiyet = Erkek: 65.278 {count=4}
			Cinsiyet = Kadın: 68.350 {count=33}
			Gelir Durumu = 2001-3000
			Cinsiyet = Kadın: 73.334 {count=5}

4. Sonuç ve Tartışma

Bartın Belediyesi organizesinde geleneksel yöntemlerle faaliyet gösteren tarihi Galla Pazarı çalışanlarının yürütülen halkla ilişkiler faaliyetleri kapsamında mutluluklarının konu edildiği çalışmada, yapısı itibarıyla kadın çalışanlara özgü bir Pazar olmasına rağmen %10 seviyesinde erkek satıcıların da olduğu görülmektedir. Bu durum pazarın homojen yapısının yavaş yavaş değiştiğini göstermektedir.

Galla pazarı çalışanlarının çoğunluğunun 46 yaş ve üzerinde (%72,5) ve evli (%87,5) olduğu görülmektedir. Ayrıca pazarın geleneksel yapısına uygun olarak çoğunluğunun 11 yıl ve üzerinden bu yana çalıştığı görülmektedir.

Yapılan araştırma sonucunda pazar çalışanlarının çoğunluğunun mutlu olduğu (%60,84) ve mutluluklarında en etkili faktörün ise pazarda çalıştıkları yıllara doğru orantılı olduğu görülmüştür. Bu durumun uzun yıllar pazarda çalışanlarda farklı demografik etkenlerle anlamlı olarak görülmesi yapılan işin geçen süre zarfında benimsendiğini göstermektedir.

Daha önce 2013 yılında yapılan mutluluk düzeylerinin araştırıldığı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde Bartın İlinde ikamet edenlerin %60,4'ünün mutlu olduğu (erkekler %57,9, kadınlar %62,7) tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada ise Bartın İli Galla Pazarı çalışanlarının %60,84'ünün mutlu olduğu (erkekler %58,3, kadınlar %61,1) görülmüştür. Bu durum Bartın İli içerisinde yer alan sadece bir kümenin ele alınmasına rağmen Bartın İli geneli ile hemen hemen aynı sonuçlara ulaşıldığını göstermiştir.

Yapılan çalışmada mutluluk düzeylerinde en etkili faktörün pazarda çalışılan yıllara doğru orantılı olarak görülmesi, bu durumu destekleyen verilerle ayrı bir çalışma alanı olarak incelenmesini gerektirmektedir. Veri madenciliği istatistiksel çalışmalar içerisinde önem arz etmektedir. Veri madenciliği, çeşitli alanlardan bilgi keşfi olarak da bilinmektedir. Veri madenciliğinde anlamlı bilgilerin elde edilmesi genellikle ham verilerle başlamakta, sonrasında veri hazırlama, özellik çıkarımı, makine öğrenmesi ile devam etmekte ve bilgi değerlendirmesiyle bitmektedir (Zhang vd., 2018). Dolayısıyla bu çalışma temel veri madenciliği kullanılarak bir örneklem üzerinde pilot olarak uygulanmış olup, konunun geliştirilerek, anlamlı bilgilerin ortaya çıkarılması için daha kapsamlı olarak yapılması hedeflenmektedir.

Kaynaklar

Acar, S. (2018). Kırsal Bölge Kadın Girişimciliği Bağlamında Bartın Kadınlar Pazarı (Galla Bazarı), *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 1097-1123.

Avcı, Ö., Bardak, T., Bardak, S. ve Akkaya, Y. (2018). "Evaluation of Employee's Happiness by Data Mining and Statistical Methods in the Process of Internal Public Relations". *International Congress on Engineering and Life Science*, 26-29 April, pp.29-32, Kastamonu/Turkey.

Doğan, T. ve Akıncı Çötök, N. (2011). Oxford Mutluluk Ölçeği Kısa Formunun Türkçe Uyarlaması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 4(36), 165-172.



Hills, P. ve Argyle, M. (2002). The Oxford Happiness Questionnaire: a compact scale for the measurement of psychological well-being, *Personality and Individual Differences*, 33(7), 1073–1082.

Hizmetli, M. (2014). Bartın Kadınlar (Garıla) Pazarı, *Bartın Üniversitesi Çeşm-i Cihan: Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları E-Dergisi*, 1(1), 18-25.

Koday, S. ve Çelikoğlu, Ş. (2011). Geleneksel Alışveriş Mekânlarına Bir Örnek: Bartın Kadınlar Pazarı (Galla Bazarı), *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(2), 243-262.

Özüdoğru, M. ve Ar, A. A. (2018). Halk Pazarı Ortamında Alıcı ve Satıcı Davranışları ve Karşılıklı Uygulanan Pazar Stratejileri Üzerine Nitel Bir Araştırma,

Şahan, G., Altaç, İ., Yasa, H. D., Ay, F. ve Şen, Ş. (2014). Eğitimci Gözüyle Bartın Kadınlar Pazarında Çalışan Kadınların Hayata İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 416-434.

Zhang, C., Cao, L., ve Romagnoli, A. (2018). On the feature engineering of building energy data mining, *Sustainable Cities and Society*, 39, 508–518.

<http://www.tuik.gov.tr> (Erişim Tarihi:09 Kasım 2018).



Beş Büyük Kişilik Modeli Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Aracılığıyla Personel Sınıflandırma*

Zehra Nuray NİŞANCI²

Huriye AKPINAR³

¹ İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, İzmir, Türkiye

² İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi
e-mail: zehranuray.nisanci@ikc.edu.tr

Özet

İşletmeler rekabette üstünlük sağlayabilmek için işin gerektirdiği özelliklere sahip işgörenleri istihdam etmek zorundadırlar. Bu süreçte, bireyleri kişilik özelliklerine göre sınıflandıran Beş Büyük Kişilik Modeli işletmelere büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Modelde bireyler; dışadönüklük, uyumluluk, sorumluluk, dengelilik ve deneyime açıklık boyutları açısından değerlendirilmektedir. Çok Kriterli Karar Vermede ise birbirleri ile çatışan birden fazla kriterin ve amacın, eş zamanlı ele alınarak karar verilmesi durumu söz konusudur. Bu çalışmada amaç, bir hizmet işletmesi işgörenlerinin, Beş Büyük Kişilik Modeli kapsamında Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden biri olan VIKOR tabanlı VIKORSORT yöntemiyle sınıflandırılmasıdır. VIKORSORT yöntemi, işgörenlerin sınıflandırılmasında ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Bu yönüyle çalışma özgündür. Araştırma kapsamında, özel bir işletmenin şubelerinde çalışan 21 işgören sınıflandırılmıştır. Her bir kişilik boyutu için iki kriter belirlenmiş ve VIKORSORT yönteminin adımları takip edilerek, 21 işgören, beş boyut ve 10 farklı kritere göre değerlendirilmiştir. Bu süreç sonucunda işgörenler, kısa, orta ve uzun vadeli işgörenler olarak gruplara atanmıştır. Uzun vadeli işgörenler, işletmenin istediği kriterleri en çok karşılayan gruptur. Böylece, yönetici konumundaki karar vericiler, işgörelere yönelik kararlarında etkinliği sağlama imkânı bulmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Kişilik Özellikleri, Beş Büyük Kişilik Modeli, İşgören Sınıflandırma, Çok Kriterli Karar Verme

Staff Selection Through Multi-Criteria Decision Making Techniques Within The Scope Of Five Great Factor Model

Abstract

Businesses have to employ occupations with the features they need to work to gain a competitive edge. In this process, it provides great convenience to the Big Five Personality Theory businesses that classify individuals according to their personality traits. Individuals evaluated in the model; Extroversion, compatibility, responsibility, balance and empathy. As for Multiple Criteria Decision Making, there are multiple criteria and objectives that conflict with each other, and the case where they are decided simultaneously. The purpose of this study is to classify a service operator's occupants with the VIKORSORT method, one of the Multiple Criteria Decision Making techniques within the scope of the Big Five Personality Theory. The VIKORSORT method has been used for the first time in the classification of occupations. In this respect, work is unique. Within the scope of the study, 21 occupations in the branches of a private business were classified. Two criteria were set for each personality dimension and the steps of VIKORSORT method were followed and evaluated according to 21 occupations, five dimensions and 10 different criteria. As a result of this process, occupations are assigned to groups as short, medium and long term occupations. Long-term occupations are the group that meets the criteria that the business desires most. Thus, decision makers in the executive position have the opportunity to be effective in their decisions regarding occupations.

Keywords: Personality Features, Big Five Personality Theory, Occupational Classification, Multiple Criteria Decision Making

-
- İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü **Beş Büyük Kişilik Modeli Kapsamında Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri Aracılığıyla Personel Sınıflandırma** isimli Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir.



1. Giriş

İşgörenlerin işe alım ve sınıflandırma sürecinde kişilik özelliklerinin dikkate alınmıyor olması, işe ve işletmeye en uygun kişilerin tercih edilmesinde önemli rol oynamaktadır. İşe ve işletmeye uygun işgören seçimi, bir taraftan etkinlik ve verimliliği arttırırken, diğer taraftan belirlenmiş hedeflere daha emin adımlarla ulaşma imkânı sunabilmektedir. Bu nedenle işgören seçimi konusunda yapılan çalışmalar ve bu süreçte kullanılan yöntemler işletme performansı açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmanın amacı, İzmir’de birçok şubesi bulunan Kahve Aşkına ünvanlı işletmenin Göztepe ve Alsancak şubelerinde çalışan işgörenlerinin, Beş Büyük Kişilik Modeli kapsamında Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden VIKORSORT yöntemi kullanılarak sınıflandırılmasıdır. VIKORSORT yöntemi, işgörenlerin sınıflandırılmasında ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Sınıflandırma işlemi, hizmet işletmelerinin işgören seçiminde en fazla dikkate aldıkları kriterlere göre yapılmıştır. Bu kriterler elde edilirken, Beş Büyük Kişilik Modeli’nin, dışadönüklük, uyumluluk, sorumluluk, dengelilik ve deneyime açıklık boyutları ile işin gerektirdiği kişilik özellikleri göz önünde bulundurulmuştur. Böylece işgörenlerin, işlerin gerektirdiği özellik ve yetkinliklere sahip olma açısından sınıflandırılması ve yaptıkları iş ile uyum düzeylerinin belirlenmesi mümkün olabilecek, işgörenlerin farklı pozisyonlarda istihdam edilip edilemeyecekleri açıklığa kavuşabilecektir. Bu şekilde, hem işgörenlerin kişisel özellikleriyle uyumlu olmayan işlerde, düşük motivasyon ve tatminle, potansiyel performanslarının altında çalışmalarının önüne geçilebilecek, hem de işverenlerin gelecekte ihtiyaç duydukları pozisyonlara en uygun işgöreni seçmeleri mümkün olabilecektir. Burada öncelik, işgörenlerin kişilik özelliklerini ortaya koymak değil; işin gerektirdiği kişilik özellik ve niteliklere göre işgörenlerin, Beş Büyük Kişilik Modeli kapsamında Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden VIKOR tabanlı VIKORSORT yöntemiyle sınıflandırılmasıdır.

Bir işletmenin başarılı veya başarısız olmasında etkili olan en önemli faktör şüphesiz ki işgörenleridir. İşgörenlerin de yüksek iş performansı gösterebilmeleri, işlerini sevmeleri ve yaptıkları işten haz duymaları ile yakından ilişkilidir. Kişilerin yapmış oldukları iş ile kişilik özelliklerinin uyumlu olması iş performanslarını olumlu yönde etkileyebilecek; iş ile kişilik özellikleri uyumu hem işletme için, hem de işgörenler için olumlu sonuçlar doğurabilecektir.

2. Araştırmanın Teorik Alt Yapısı, Amacı Ve Yöntemi

A. Araştırmanın Teorik Alt Yapısı

1. Kişilik Ve Beş Büyük Kişilik Modeli

Furnhan ve Heaven (1991)’e göre kişilik, psikoloji bilim dalı kapsamında açıklanmaya çalışılmış karmaşık bir kavramdır. Karmaşık olması sebebiyle basit biçimde tanımlanamamış; çeşitli yaklaşımlara göre farklı şekillerde tanımlanmıştır (Kittisopee, 2001:10). Zimbardo ve Gerrig (1996), kişiliği, kişinin davranışlarını önemli derecede etkileyen, zaman, yer ve durum farklılıklarına rağmen istikrarlı bir durum gösteren bireysel özelliklerin tümü olarak tanımlamaktadırlar (Rogers, 2005:1). Funder (1997) kişiliği, kişinin duygu, düşünce ve davranışlarıyla ilişkili olan karakteristik özellikler olarak (Roach, 2006:83); Zel (2001), kişinin iç ve dış çevresiyle kurmuş olduğu, kişiyi başkalarından ayıran, tutarlı ve yapılaşmış bir ilişki, şeklinde ele almaktadır (Zel, 2001:10). En genel anlamda kişilik; kişinin kendisine özgü, onu diğer kişilerden farklı yapan ve değişmesi pek mümkün olmayan davranışlar olarak tanımlanmaktadır (Hogan ve diğerleri, 1996: 470; Zweig ve Webster, 2004: 1693;). Kişilik, bireyin çevresiyle etkileşimi sonucunda şekillenmiş olan değişmez özellikler bütünü (Goldberg, 1993:26; Olver ve Mooradian, 2003:110); bir bireyi diğer bireyden ayıran temel özelliklerdir (Keser ve Güler, 2016:121). Farklı bir bakış açısıyla kişilik, öğrenmenin, tekdüzeliğin, algılamının, güdünün, duygunun, tutumun ve rolün birleşiminden oluşmaktadır (Rızaoğlu, 2003:82).

Beş büyük kişilik modeli, kişiliğin açıklanması adına araştırması yapılan birçok boyutsal model arasında, dünyada en fazla kabul gören ve literatürde çok sayıda araştırmaya konu olan kuramlardan biridir (Erkuş ve Tabak, 2009:217; Çivitçi ve Arıcioğlu, 2012:81; Boz ve diğerleri, 2016:2). Model, bireylerin kişilik özellikleriyle davranışları arasındaki ilişkilerin sistemli şekilde incelenebilmesine



olanak tanıyarak kişiliğin beş alt faktör altında tanımlanabilmesi yönüyle ilgi çekmektedir. Beş Büyük Kişilik Modeli, kişilerin kendilerini ve başkalarını daha iyi tanımlayabilmeleri adına kullanılan sözcüklerin incelenmesini kapsayan, yaklaşık 50 yıldır devam eden araştırmalar sonucu ortaya çıkan bir kişilik sistemidir (McCrae ve Costa, 1995:81). Son yirmi yılda kişilik alanıyla ilgili yapılmış olan araştırmalarda beş faktör yaklaşımı temel paradigma olarak kabul edilmiş ve Costa, McCrae ve Dye (1991); Goldberg (1990,1992); McCrae ve Costa (1987, 1991, 1995) gibi birçok araştırmacı Model üzerinde araştırmalarını sürdürmüşlerdir (Costa, McCrae ve Dye,1991; Goldberg,1990,1992; McCrae ve Costa, 1987, 1991, 1995; aktaran Somer, 1998:27).

McCrae ve Costa (1991) ve Costa ve McGrae (1997), beş büyük kişilik kuramına boyutsal yaklaşım getiren günümüz kuramcılarındandır. 1978’de geliştirmiş oldukları model ilk olarak yalnızca nörotisizm (duygusal dengesizlik), dışa dönüklük (extraversion) ve deneyime-gelişime açıklık (openness to experience) boyutlarını içerisinde bulundururken; daha sonraları bu kavramlara ek olarak geliştirilmiş, günümüzde bilinen beş boyutlu kişilik modeli ortaya çıkmıştır (Yıldızoğlu, 2013:92). Kişilik özellikleriyle iş performansı arasında bulunan ilişkilerin tespit edilmesine yönelik gösterilen ilgide Beş Büyük Kişilik Modeli önemli bir role sahiptir. Beş Büyük Kişilik Modeli’nin kullanılmasında amaç, bireylerin kişiliklerini belirlemek değildir. İş için gerekli yetkinliklere sahip adayların uyum düzeylerini; eğitim ve deneyim gibi diğer özelliklerinin dışında, çeşitli pozisyonlar için uyum sağlama olasılıklarını belirleyebilmektir. Bu şekilde, hem adaylar kişisel özellikleriyle uyumsuz işlerde düşük motivasyon ve tatminle potansiyel performanslarının altında çalışmamış olacaklar, hem de işverenler söz konusu pozisyon için en uygun adayı belirleyebileceklerdir (Kurtuluş, 2006:76-82).

2. Kişilik-İş Uyumu

Bireylerin bilgileri, becerileri, yetenekleri ve gereksinimleriyle işlerinin özelliklerinin arasında bulunan uyum, iş birey uyumu diye isimlendirilmektedir. Uygun iş için uygun kişi olarak somutlaştırılmış bu fikir çok uzun zaman işletmelerin işgören seçim politikalarını birinci dereceden etkileyen bir yaklaşım olmuştur. İş ve bireyin uyumu kişinin ve işin özelliklerinin birbirleriyle uyumu sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu yolla birey kişilik özelliklerinin yardımıyla işini etkili ve başarılı şekilde yerine getirebilmektedir (Isır, 2006: 66).

İnsanların sahip oldukları kişilikler birbirlerinden farklı olduğu gibi gerçekleştirecekleri işler de birbirlerinden farklıdır. Bu nedenle bireylerin kişilikleri ile yapacakları işin uygun olabilmesi için birçok çalışma yapılmıştır. Bu konu ile ilgili ön plana çıkan en önemli isim Holland’dır. Holland’ın kişilik ve iş uyumu ile ilgili kuramı (Robbins ve Judge, 2013:150) büyük ilgi görmüştür. Holland’a göre; iş ile kişilik arasında doğrusal bir ilişki vardır. Birey olarak gelecek ile ilgili yapılan planlamadaki ilk adım, kişinin ilgileri, değerleri, tutumları ve becerileriyle öğrendikleridir. İnsanlar doğal olarak ilgi duydukları işlere yönelmek isterler. Holland’a göre; bireyin değerlerini, ihtiyaçlarını ve motivasyonunu kapsayan kişiliği, iş seçiminde oldukça önemlidir (Isır, 2006:63). Kişilik iş uyumu teorisinin en önemli varsayımı, “insanlar arasında, kişilikleriyle uyumlu işlerde çalışanlar, uyumsuz işlerde çalışanlara oranla daha mutlu ve başarılıdır” varsayımdır. Kurama göre; kişilikle yapılan iş arasında uyum varsa bireyin tatmin düzeyi yüksek, işi bırakma eğilimi düşük olacaktır (Robbins ve Judge, 2013:150).

İş tatmini, çalışanların yaptıkları işe atfettikleri olumlu ve olumsuz değerlere ilişkin tutumlardır (Aziri, 2011:84). Yapılan araştırmalarda kişiliğin, sadece işten elde edilen tatmin ve bağlılık gibi işle ilgili tutumların oluşumunda değil, aynı zamanda iş performansı üzerinde de etkili olduğu belirtilmektedir (Berg ve Feij, 2003:327). Araştırmalar ve günlük tecrübeler, işgörenlerin kişilik özelliklerinin, bireyin davranışları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Robertson ve diğerleri, 1999:10). İşin gerektirdiği davranışları göstermek ve işinde başarılı olmak, çalışanlar için bir gurur, beceri ve tatmin kaynağı olmaktadır (Sonnentag ve Freese, 2002:8). 1990 yılından günümüze birçok araştırmada iş performansı ile kişisel özellikler ve çeşitli değişkenler arasındaki ilişkilere odaklanılmış; kişilik özelliklerinin, iş performansı ve iş ilişkileri üzerinde belirleyici rol oynadığı ortaya koyulmuştur (Mount ve diğerleri, 1998:147). Carnegie Teknoloji Enstitüsü’nde yapılmış olan bir araştırmada, 10.000 kişinin verileri incelenmiş; başarının %15’inin iş ile ilgili bilgi ve beceriye, %85’inin ise kişilik faktörlerine bağlı olduğu



ortaya konmuştur (Kasatura, 1998: 236). Bu sonuç, kişilik faktörlerinin yapılan iş ve işteki başarı açısından önemini göstermesi açısından önemlidir.

3. İşgören Sınıflandırma

İşgören sınıflandırma; işletmelerde bireylerin niteliklerine, becerilerine ve eğitilebilirlik düzeylerine göre gruplandırılmasıdır. İşletmeler bu yolla, başarılarını etkileyen, yoğun rekabet ortamında diğer işletmelere göre daha güçlü olmalarını sağlamada en kritik faktör olan insan kaynağını sürekli ellerinde bulundurma şansı elde edeceklerdir (Çetinkaya, 2003:23). İşletmenin istediği kriterlere sahip işgörenleri işletmeye çekmesi, elde tutması, işe ve örgüte sadakatini sağlaması, işgörene, özelliklerine uygun işin sunulması ve bu uygunluğun sürekli kılınması ile çok yakından ilişkilidir. Bu noktada işgören sınıflandırma oldukça önem arz etmektedir.

4. Çok Kriterli Karar Verme ve VIKORSORT Yöntemi

Teknolojinin gelişmesi ve rekabetin artmasıyla işletmelerin karar verme süreçlerinde belirsizlikler artmakta, karmaşıklaşma yaşanmaktadır. İşletmelerin sürekliliği sağlayabilmeleri ve rekabette kazanabilmeleri için; tek kriter ve tek amaç yerine, birden fazla kriter ve amacı eş zamanlı olarak değerlendirme ve kararlarını bu doğrultuda vermeleri neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Bu şekilde birbirleri ile çatışan birden fazla kriterin ve amacın eş zamanlı olarak ele alınması ve karar verilmesi durumuna, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) denmektedir (Tütek ve diğerleri, 2012: 331-332). Günümüzde işletmeler için hayati öneme sahip işgörenlerin seçimlerinde ve sınıflandırılmalarında birçok değerlendirme kriterinin dikkate alınması gerekmektedir. Çok kriterli karar verme (ÇKKV), birden fazla alternatif içerisinden birinin seçilmesini mümkün kılmaktadır. ÇKKV Teknikleri, belirlenmiş alternatifler arasından bir tanesinin seçilmesi için kullanılmaktadır (Öztürk ve Batuk, 2006:1). Uygulamada sıkça kullanılan çok kriterli karar verme teknikleri arasında AHP, ANP, ELECTRE, PROMETHEE, TOPSIS, VIKOR, VIKORSORT yöntemleri sayılabilmektedir. VIKORSORT yöntemi, belirli kriterler dikkate alarak oluşturulmuş olan alternatiflerin, önceden belirlenmiş olan gruplara atanabilmesi için geliştirilmiş bir yöntemdir (Akpınar, 2016:21).

B. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, Beş Büyük Kişilik Modeli kapsamında İzmir’de birçok şubesi bulunan Kahve Aşkına ünvanlı işletmenin Göztepe ve Alsancak şubelerinde çalışan işgörenlerinin Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden VIKORSORT yöntemi kullanılarak sıralı bir şekilde sınıflandırılmasıdır. VIKORSORT yöntemi, işgörenlerin sınıflandırılmasında ilk kez bu çalışmada kullanılmıştır. Araştırma kapsamında, söz konusu işletmenin şubelerinde çalışan 21 işgören sınıflandırılmıştır.

2. Araştırmanın Yöntemi

Araştırma, kavramsal ve uygulamalı bir çalışmadır. Kişilik, Beş Büyük Kişilik Modeli, İşgören Sınıflandırma, Çok Kriterli Karar Verme ve VIKORSORT Yöntemi’nin ele alındığı kavramsal kısım, literatürden faydalanılarak hazırlanmıştır. Uygulama kapsamında, işgörenlerde olması istenen kriterlerin belirlenmesinde Beş Büyük Kişilik Modeli’nden (McCrae ve Costa, 1987:86); işgörenlerin kriterlere göre sıralı sınıflandırılmasında ise VIKOR Metodu (Opricovic ve Tzeng, 2004:445)’nden geliştirilen ve alternatiflerin sıralı sınıflandırılması (sorting) için kullanılan VIKORSORT Yöntemi (Akpınar, 2016:21)’nden yararlanılmıştır.

3. Araştırmanın Uygulama Süreci

VIKORSORT yöntemi sıralı sınıflandırma problemlerinin çözümünde kullanılan bir tekniktir ve sınıflandırma problemlerinin hemen hepsinde uygulanabilir niteliğe sahiptir. Uygulama kapsamında gıda sektöründe faaliyet gösteren Kahve Aşkına ünvanlı işletmenin 21 işgöreni, Beş Büyük Kişilik

Modeli kapsamında firmanın işgörenlerde en çok bulunmasını istediği kriterler dikkate alınarak sınıflandırılmıştır.

Uygulamada ilk olarak, Beş Büyük Kişilik Modeli'nin, dışadönüklük, uyumluluk, sorumluluk, dengelilik ve deneyime açıklık boyutları göz önüne alınarak işgörelere atfen her bir kişilik boyutu için iki kriter belirlenmiştir. Bu noktada, işletmenin işgörelenden sorumlu yöneticisinin görüşleri ve yönlendirmeleri etkili olmuştur. Seçilen kriterler, "girişken-ciddi; işbirliğine yatkın-bağımsız; sorumluluk sahibi-fevri hareket; duygusal-kendine güven; yeniliğe açık-ince düşünen" şeklindedir. Daha sonra bu kriterlerin birbirlerine göre ağırlıkları yine yöneticiler eşliğinde tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. İşgörelerde Aranan Kriterler ve Ağırlıkları

İşgörel Kriterler		Ağırlıklar
İK ₁	Girişken	0,15
İK ₂	Ciddi	0,05
İK ₃	İş birliğine yatkın	0,15
İK ₄	Bağımsız çalışan	0,05
İK ₅	Sorumluluk sahibi	0,15
İK ₆	Fevri hareket eden	0,05
İK ₇	Duygusal	0,05
İK ₈	Kendine güvenen	0,15
İK ₉	Yeniliğe açık	0,10
İK ₁₀	İnce düşünen	0,10

Daha sonra işverenin istediği kriterlere minimum seviyede sahip çalışan özelliklerini yansıtan iki farklı örnek işgörel profili (L_1 , L_2 limit profili) tanımlanmış; bu iki örnek işgörel L_1 ve L_2 limit profilleri için her bir kriterle karar verici tarafından aynı bir işgörelmiş gibi puan verilmiştir. Limit profil değerleri işgörelenin atanacağı grupları birbirinden ayıran sınırları tanımlamaktadır. Limit profil değerlerine ayrı ayrı puan verilmesinin sebebi, Vikorsort kapsamında kullanılan formüllerle işgörelenin sıralanarak sınıflanmasını mümkün kılacak şekilde işgörelenin ve limit profillerin S, R ve Q değerlerinin kıyaslamasını yapabilmektir. İşgörelenle, L_1 ve L_2 limit profilleri için kriterlere yöneticiler tarafından verilen puanlar aşağıda görüldüğü gibidir (Tablo 2).

Tablo 2. İşgörel ve Limit Profillerin Kriter Puanları

İşgörel	Kriterler									
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉	K ₁₀
İ ₁	100	50	100	10	100	5	10	100	100	100
İ ₂	50	80	100	5	60	15	10	70	80	100
İ ₃	80	80	100	5	100	5	10	80	80	80
İ ₄	50	50	100	15	80	30	40	80	80	100
İ ₅	100	50	100	5	100	5	10	100	100	100
İ ₆	100	50	30	5	70	20	20	100	30	50
İ ₇	50	50	60	10	50	10	10	70	50	50
İ ₈	70	80	80	13	85	20	10	80	70	70
İ ₉	50	40	70	8	50	50	10	70	70	50
İ ₁₀	50	90	80	3	70	15	10	50	50	50
İ ₁₁	85	85	80	11	80	20	10	90	90	90
İ ₁₂	70	85	80	14	85	15	10	70	70	70
İ ₁₃	80	85	90	6	80	5	75	80	80	80



\dot{I}_{14}	90	90	90	2	80	15	10	100	100	100
\dot{I}_{15}	90	70	90	1	70	25	10	80	80	70
\dot{I}_{16}	70	80	70	17	80	10	10	70	70	70
\dot{I}_{17}	60	70	70	2	60	20	20	70	70	70
\dot{I}_{18}	70	50	70	13	50	10	20	60	70	60
\dot{I}_{19}	80	70	70	10	80	10	10	70	80	80
\dot{I}_{20}	85	80	90	14	80	10	10	90	90	90
\dot{I}_{21}	90	80	80	15	90	20	10	50	50	50
L_1	60	50	60	10	50	30	10	50	40	70
L_2	80	70	80	5	70	10	5	70	60	80

Tablodan da görüleceği gibi puanlama esnasında yöneticiler, tüm işgörenlere ve limit profillere, her bir kriter için en iyi f_i^* ve en kötü f_i^- değerleri de kapsayacak şekilde puan vermişlerdir. K_1 kriteri yöneticiler için önemli bir kriterken, K_4 kriteri işgörenlerde istenmeyen bir kriterdir. Bu nedenle, K_1 için en iyi (f_i^*) puan 100, en kötü (f_i^-) puan ise 50 iken; K_4 için en iyi (f_i^*) puan 1, en kötü (f_i^-) puan ise 17'dir.

Daha sonra her bir işgörenin S , R ve Q , değerleri, VIKOR yönteminde bulunan ve VIKORSORT içerisinde yararlanılan formüller kullanılarak, $S_j = \sum W_i (f_i^* - n_i = 1 f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)$ ve $R_j = \max [W_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-)]$ ve $Q_j = v(S_j - S^*) / S^* + (1-v)(R_j - R^*) / R^*$ hesaplanmıştır.

S_j ve R_j değerleri, i . alternatifin pozitif ideal (en iyi) çözüme uzaklığını ve negatif ideal (en kötü) çözüme uzaklığını ifade etmektedir. w_i değeri, j . kriterin diğer kriterlere göre nispi önemini ifade eden ağırlıktır. Daha fazla önem arz eden kriterlere daha büyük ağırlık verilerek kriterlerin etkin hale gelmesi sağlanmaktadır (Paksoy, 2017:39). j değeri, i den n e kadar alternatif sayısını göstermektedir.

Bir sonraki adımda işgörenler, formüllerden yararlanılarak her bir işgören için hesaplanan S, R ve Q değerlerine göre sıralanmış; bu değerlerin Limit profil değerleri ile kıyaslaması yapılarak işgörenlerin uzun, orta ve kısa vadeli gruplardan uygun olan gruba ataması yapılmıştır. Yapılan uygulama ve atama işlemleri sonucunda altı(6) işgören uzun vadeli; beş(5) işgören orta vadeli; üç(3) işgören kısa vadeli gruba atanabilirken, hiçbir gruba ataması yapılamamış olan yedi (7) işgören (4, 9, 12, 13, 7, 8 ve 20) kalmıştır. Koşulları sağlayamaması nedeniyle hiçbir gruba ataması yapılamamış olan yedi(7) işgörenin atamalarının yapılabilmesi için ataması yapılamamış işgörenlerin Q değerleri ile, gruplardan hangisine ataması yapılması mümkünse o grupta yer alan işgörenlerin Q değerlerine tek tek bakılmış ve aralarındaki fark alınmıştır. Ortaya çıkan farkların daha sonra ortalaması alınarak, ataması yapılamamış olan işgörenin Q değeri ile alınan ortalamaların karşılaştırılması yapılmış; işgörenin Q değeri hangi gruptaki ortalamaya daha yakınsa işgören o gruba atanmıştır.

Son olarak iki farklı duyarlılık analizi yapılmıştır. Bu duyarlılık analizleri yapılırken, birinci duyarlılık analizinde karar verici tarafından belirlenmiş olan limit profil değerlerinin %10 ve %20 oranında artırılıp azaltılmasıyla verilen kararın hassaslığı ölçülmüştür. Yapılan ikinci duyarlılık analizinde ise VIKOR adımlarında bulunan “ v ” değerinin 0,1 – 0,9 arasında değişen değerlerle birlikte test edilmesi sonucunda karar vericinin belirlediği değerlerin hassaslığı yeniden ölçülmüştür. Duyarlılık analizleri sonucunda işgören grupları arasında çok önemli değişikliklerin gerçekleşmediği; yalnızca kısa ve orta vadeli işgören grubunda bulunan dört kişinin durumlarında değişiklik olduğu anlaşılmıştır. Buna göre, işgörenlere verilebilecek en iyi puanların verilmiş olduğu ve mümkün olabilecek en iyi sınıflandırmanın yapılmış olduğu söylenebilir.

3. Sonuç

Araştırma süreci, işgörenlerin, “kısa vadeli işgören”, “orta vadeli işgören” ve “uzun vadeli işgören” olmak üzere üç farklı grupta sınıflandırılmalarına imkân tanımıştır. 21 işgören, beş boyut ve 10 farklı kritere göre değerlendirilmiştir. Süreç sonunda, uzun vadeli işgören grubuna altı(6); orta vadeli işgören grubuna beş(5) ve kısa vadeli işgören grubuna üç(3) kişi atanmıştır. Yedi(7) işgören, VIKORSORT



atama koşullarını sağlayamamış, ilk atamada herhangi bir gruba atanamamıştır. Bu işgörenler için VIKORSORT final ataması işlemi adımları uygulanmıştır. Bu adımlar neticesinde üç(3) kişi orta vadeli işgören grubuna, dört(4) kişi de kısa vadeli işgören grubuna atanmıştır.

4. Tartışma

Uzun, orta ve kısa vadeli olmak üzere üç grupta sınıflandırılan işgörenlerden uzun vadeli işgören grubu, işletmenin istediği kriterleri en çok karşılayan işgören grubudur. Kriterleri en az karşılayan sınıf ise, kısa vadeli işgören grubudur; orta vadeli işgören grubunda bulunan kişiler ise, işletmenin kriterlerinden bazılarını taşıyıp bazılarını ise taşımayan kişilerden oluşmaktadır. Böylece işletme yöneticisi konumunda olan karar vericiler, işgörenlerine yönelik nasıl aksiyon almaları gerektiğini daha iyi analiz etme ve her bir grup içerisindeki işgöreni ayrı ayrı düşünerek onlarla ilgili daha hızlı ve etkin karar verme imkânına kavuşmuşlardır.

Kaynakça

Akpınar M.E. (2016). Vikor Tabanlı Yeni Bir Çok Kriterli Sınıflandırma Metodu: VIKORSORT. Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

Aziri, B. (2011). Job Satisfaction: A Literature Review, Management Research and Practice.3(4). s.77-86.

Berg, P.T. ve Feij, J.A. (2003). Complex Relationships Among Personality Traits. Job Characteristics, and Work Behaviors. Internal Journal of Selection and Assessment, 11(4). pp.326-339.

Boz, M.; Buluk, B.; Aydınkaya, G.; Arslantaş, Y. A. (2016). Kişilik Özellikleri İle Girişimcilik Eğilimi Arasındaki İlişki:Çanakkale Örneği.Manas Sosyal Araştırma Dergisi.5(5).ss.1-10.

Çetinkaya, S., (2003). Kara Kuvvetleri Personel Seçimi İçin Bir Uzman Sistem Tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çivitçi, N. ve Arıcioğlu, A. (2012). Beş Faktör Kuramına Dayalı Kişilik Özellikleri, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Yıl:12, Sayı:23. ss. 78-96.

Erkuş, A., & Tabak, A. (2009). Beş Faktör Kişilik Özelliklerinin Çalışanların Çatışma Yönetim Tarzlarına Etkisi: Savunma Sanayiinde Bir Araştırma. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari BilimlerFakültesi Dergisi*, 23(2). ss.213-242.

Goldberg, L. R. (1993). The Structure of Phenotypic Personality Traits. American Psychologist, 48(1). ss.26-34.

Hogan, R.; Hogan, J. ve Roberts, B. W. (1996). Personality Measurement and Employment Decisions. Questions and Answers. American Psychologist, 51. pp. 469-477.

Isır, T. (2006). Örgütlerde Personel Seçim Süreci: Bir Kamu Kuruluşundaki Yönetici Personelin Kişilik Özelliklerinin Tespit Edilerek Personel Seçim Sürecinin İyileştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Adana.*

Kasatura, İ.(1998). Kişilik ve Özgüven. Evrim Yayınevi. İstanbul.

Keser, A. ve Güler B.K. (2016). Çalışma Psikolojisi, Umuttepe Yayınları

Kittisopee, T. (2001). The Influences of Personality, Social Cognition and Environmental Factors on Pharmaceutical Care, Doctorate Dissertation. The University of Iowa, Iowa.

Kurtuluş, E. (2006). İşe Alım Sürecinde Yetenek ve Kişilik Testlerinin Önemi: Bir İlaç Firmasında Satış Temsilcileri Üzerine Bir Araştırma”. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

McCrae, R. R., & Costa, P. T., Jr. (1995). Trait explanations in personality psychology”. European Journal of Personality, 9. ss:231-252.



- McCrae, R. R., & Costa, P. C., Jr. (1987). Validation Of The Five-Factor Model Across Instruments And Observers. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 52. pp.81–90.
- Mount, M.K.; Barrick M.R. ve Stewart G.L.(1998). Five-Factor Model of Personality and Performance in Jobs Involving Interpersonal Interactions *Human Performance*. 7/ (2/3). pp.145-165.
- Olver, J. M. ve Mooradian, T. A. (2003). Personality Traits and Personal Values: A Conceptual and Empirical Integration. *Personality and Individual Differences*. 35. pp.109-125.
- Öztürk D. ve Batuk F. (2006). Criterion Weighting In Multicriteria Decision Making. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, vol:25. Issue:1. p. 1.
- Rızaoğlu, B. (2003). *Turizm Davranışı*. Ankara. Detay Yayıncılık
- Roach, P. D. (2006). *Evolutionary Theory and Birth Order Effects on Big Five Personality Traits Among the Shuar of Amazonian Ecuador: The First Cross-Cultural Test*. Doctorate Dissertation. University of Oregon, Oregon.
- Rogers, C. L. (2005). *An Investigation of the Big Five and Narrow Personality Traits in Relation to Academic Performance*. Doctorate Dissertation, The University of Tennessee, Knoxville.
- Robertson, I.T.; Gibbons, P.; Baron, H.; Mc Iver, R. ve Nyfield, G. (1999). Understanding Management Performance. *British Journal of Management*. 10. pp.5-12.
- Robbins, S.P. ve T. A. Judge (2013). *Organizational Behavior*. Global Edition. Pearson Education Limited. 15. Basım. İngiltere.
- Sonnentag, S. ve Frese, M. (2002). Performance Concepts and Performance Theory. In S. Sonnentag (Ed.) *Psychological Management of Individual Performance*. pp.4-25. John Wiley & Sons Ltd.
- Somer, O. (1998). Türkçe'de Kişilik Özelliği Tanımlayan Sıfatların Yapısı Ve Beş Faktör Modeli. *Türk Psikoloji Dergisi*. 13. pp.17-32.
- Tütek H. H.; Gümüsoğlu Ş. ve Özdemir A. (2012). *Sayısal Yöntemler Yönetimsel Yaklaşım*. Beta Basım Yayım. 6. Baskı. İstanbul.
- Yıldızoğlu, H. (2013). *Okul Yöneticilerinin Beş Faktör Kişilik Özellikleri ile Çatışma Yönetimi Ve Stili Tercihleri Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi Teftişi Planlaması ve Ekonomisi Bilim Dalı. Ankara.
- Zel U.(2001). *Yönetimde Kişilik ve Kişilik Özellikleri*. Yönetim ve Organizasyon. Edit. S. Güney. Nobel Yayınları. Ankara
- Zweig, D. ve Webster J. (2004). What are we Measuring? An Examination of the Relationships Between the Big-Five Personality Traits, Goal Orientation, and Performance Intentions. *Personality and Individual Differences*, 36: 1693- 1708.



The Most Common Technologies For Olive Mill Wastewater (Omw) Treatment: A Review

Mostafa MAAROOF, Sukru DURSUN

Environmental Engineering Department, Engineering Faculty, Selçuk University, Konya, TURKEY
mmaarroof@selcuk.edu.tr, sdursun@selcuk.edu.tr

Abstract

The olive factory wastewater is created from olive oil extraction in olive factories. It contains a high natural load and impressive amounts of phytotoxicity mixes. Far reaching articles with various techniques have been distributed about the treatment of OMW. This paper audits the ongoing reports on the different strategies for OMW treatment. A natural procedure, containing high-impact pre-treatment by utilizing diverse societies and anaerobic co-assimilation with other sewage and furthermore included outer supplement with ideal proportion pulled in much consideration in the treatment of OMW. Be that as it may, a propelled oxidation process (AOP) because of the high oxidation potential which causes demolition of natural contaminations, harmful and chlorinated mixes have been considered. Moreover, film advances comprise of microfiltration, ultrafiltration and particularly Nano filtration in wastewater treatment are developing as of late. They offer high effectiveness and unremarkable speculations inferable from novel film materials, layer plan methods, module figures and change of the abilities. Furthermore, fouling lessens the film exhibitions in time, which is a fundamental issue of cost effectiveness.

Keywords: Advanced Oxidation Process; Biological Process; Membrane Technologies; Nanofiltration; Olive Oil Wastewater

1. Introduction

In ongoing decades' olive oil has been considered as a standout amongst the most imperative industry in agro-modern segment among Mediterranean countries [1]. Spain, by having 1700 olive manufacturing plants could prevail to create, supply and furthermore spread over 45% of the world's olive oil. Incredibly, 33% of the world's olive oil preparations are brought together in Andalusia, an area situated in the south of Spain which has 850 olive plants and creates 1,400,000 tons of olive oil of the world [2]. Spain, Italy, Greece, Syria, Turkey, Morocco, Tunisia, Portugal and Algeria are obviously the main Mediterranean nations in olive oil's creation on the planet (Fig. 1.).

Besides, a few nations like France, Macedonia, Cyprus and Serbia have the critical yearly creating of olive oil. Also, a few nations, for example, China, Middle East and for instance north of Iran have the potential climate for planting olive trees and olive oil production, the level of waste contamination of wood, paper, yeast handling, winery, natural science and olive oil process (OMW) plants are tragically causing continuous environmental problems [3]. Among these, the misuse of untreated olive oil industrial facility is viewed as a gigantic natural issue because of high poisonous natural load, high Chemical Oxygen Demand(COD> 110 g/l), low PH and Biological oxygen demand(BOD> 170 g/l). In spite of the fact that, the high need of OMW

Table 1. Amount of pollutants in various industrial wastewaters

Wastewater types	BOD ₅	COD	TSS	Ref.
Pulp and paper	100-13300	500-40000	100-23300	[123]
Tannery effluents	800-4000	2000-23000	1500-42500	[124, 125]
Refinery effluent	10-1000	50-4000	10-300	[126]
Winery	500-40000	500-45000	1000-7300	[127-130]
Brewery	500-64000	750-80000	100-3000	[131-135]
Sugar mill	4000-7000	3500-10000	350	[131, 136]
Soft drink	770	1400-33000	140-5000	[131, 137]
Meat processing	600-4600	400-11200	200-9300	[131, 138]
Yeast processing	3000-21000	10000-30000	50-2400	[131]
Dairy/cheese factory	1400-50000	2000-95000	20-22000	[131, 139, 140]
Olive oil mill	10000-150000	37000-318000	6000-83700	[118, 141]

treatment is an unavoidable and clear issue, finding the correct and monetary technique for this procedure is more vital and significant [4] (Table 1). By building up the innovation the intermittent weight framework for removing olive oil is supplanted by constant centrifugation technique. The high proficiency of these techniques influences the processing plants to create results in their ventures. The OMW with high thick of suspend solids are as same as mash, branches, leaves and peel. The determinations of strong deposit in 2-stage extraction are diverse in examination with three phase and conventional process. The slime in 2-stage strategy is including some stone, pulp and vegetation water with 65-75% dampness, while the 3-stage and conventional framework have 40-45% furthermore, 22-25% dampness respectively [4,5]. In 1996, Alba Mendoza, et al examined on a separation between the measure of water in 2-stage and 3-eliminate strategies and they found the measure of water in 3-stage technique is 5 times more than the measure of water in 2 stage strategy [6]. Besides, the measure of COD in 2-stage strategy is 4-6 g/l, though this sum is 30-200 g/l in 3-stage. Thus, it is demonstrated that the level of contamination in 2-stage technique is less. OMWW is for the most part in violet-dark colored shading and now and again up to dark water color. Whether by quality nor amount, the materials in OMWW are considered by the sort of olive, the technique for planting, the climate condition, the procedure of olive oil extraction and the season of storing. Truth be told, alongside the water in OMWW, natural acids, phenolic blends and sugar are the fundamental materials in OMWW. What's more, OMWW is the mix of various important assets, for example, mineral supplements and potassium which have the capability of being utilized as manures. Concerning the OMWW conditions, the olive species, extraction process and beginning of the olives are seen diversely in olive pomace synthetic substances. Plus, there are a perceptible measure of lignin, cellulose, hemicellulose, fat and protein in olive pomace [7]. Furthermore, OMWW is showing excessively unquestionable damage to the earth, for example, the genuine impact of ground and surface water contamination which cause the lethality on sea-going fauna life, the progressions of soil quality, shading characteristic water, phytotoxicity and irritating odors [8]. The olives industrial facilities dispersal and their occasional preparations have the abnormal state of OMW in Mediterranean nations, particularly on November and March. In view of biodegradable contaminations, for example, tannins, organohalogenated poisons, unsaturated fats, phenolic mixes released untreated wastewater in surface water and soil and furthermore stubborn natural intensifies, the immediate release of OMW to the urban sewage in Spain is prohibited. This in spite of the way that in European nations, Italy and Portugal little release is permitted in an appropriate framework [9].

2. Physio Chemicals Methods

Basic physical procedures, for example, weakening, vanishing, sedimentation, filtration and centrifugation have been utilized to treat OMW. None of these procedures alone can lessen the natural load and poisonous quality of OMW as far as possible. Weakening is regularly utilized before natural treatment to diminish harmfulness to the smaller scale living beings in charge of natural issue deterioration. Vanishing and sedimentation can think OMW to the degree of 70– 75%, this being primarily inferable from stage division/drying out and not as a lot to resulting natural issue debasement. The rest of the think and the supernatant, on account of sedimentation, require further treatment. Also,

in vanishing forms, the rest of the 'glue' and the distillate require further treatment. Besides, there are extensive smell issues in open sedimentation/dissipation areas. Application of sunlight based refining to OMW demonstrated that COD evacuations of up to 80% were feasible in the distillate, while the think's water content was 15% for a 9-day maintenance time. Irreversible warm treatment techniques, for example, ignition, co-burning, and pyrolysis have additionally been attempted as a method for recouping vitality for coupling the olive oil extraction plant. Burning and pyrolysis have the upsides of lessening the volume of waste and giving the likelihood of vitality recuperation, yet they require costly offices and involve conceivable emanation into the climate of lethal substances. Some level of pre-convergence of OMW and in addition blending with different squanders is additionally required.^{2,17} Centrifugation and filtration increment the pH and conductivity of the effluents and expel natural issue through stage detachment and avoidance separately. [10] Typically, a blend of physical procedures or frequently a mix of physical procedures combined with coagulation/flocculation or adsorption innovations prompts more proficient natural issue evacuation. Utilization of sedimentation pursued by centrifugation and after that filtration demonstrated that, after centrifugation. COD was reduced by 21% and BOD by 15%. Additional filtration did not remove any COD, but a further 16% reduction in BOD was observed. [11,12].

3. Biological Treatment

Biological procedures for the treatment of wastewaters have seen overall applications. They are viewed as naturally agreeable, solid and, by and large, practical. Natural treatment can evacuate natural issue and inorganic supplements. Care should be taken in the choice of the smaller scale creatures utilized and in their adjustment to treating olive plant wastewater, as phenolic substances are inhibitory to miniaturized scale organisms. The most generally explored techniques are depicted underneath.

3.1. Anaerobic Digestion

Anaerobic absorption is done without atomic oxygen by a progression of anaerobic microorganisms, for the most part microscopic organisms, which have brought down development rates than high-impact miniaturized scale life forms. The real strides of the procedure are hydrolysis, acidogenesis and methanogenesis, the last being considered the hugest anaerobic stage. Anaerobic absorption is the most well-known everything being equal, organic or something else, in the treatment of olive plant wastewaters. The strategy has low vitality prerequisites, creates less ooze and takes into consideration vitality recuperation, as, amid the last stage, methane gas is framed which can be utilized for vitality production. [13]. The high natural heap of OMW and the nearness of inhibitory mixes require an acclimatization period for the microorganisms with ventured natural stacking rates or even safe microbial societies gathered from particular modern muck. Various anaerobic reactor types have been examined. Weakening, supplement expansion, and alkalinity alteration are likewise for the most part required. In late investigations with research center scale up-stream anaerobic ooze bed (UASB) reactors, COD decreases of 70– 80% were accomplished for an underlying COD scope of 22.6– 97gL⁻¹. Natural stacking rates (OLRs) differed significantly from 0.83 to 21.9 kg COD m⁻³ day⁻¹, with a normal of 5kg COD m⁻³ day⁻¹. Water powered maintenance times (HRTs) were from 2 to 5 days.

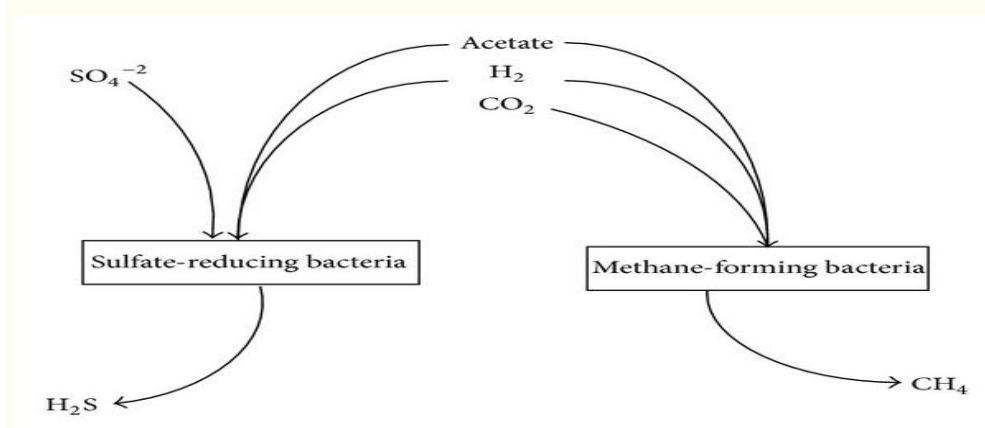




Figure 1 Many different groups of bacteria within the anaerobic digester often compete for the same substrate and electron acceptor. Methane is produced by methane-forming bacteria and a variety of acids and alcohols are produced by sulfate reducing bacteria. Hydrogen is used with sulfate (SO_4^{2-}) by sulfate-reducing bacteria and hydrogen sulfide (H_2S) is produced. [13].

Weakening of the underlying emanating was required, particularly in the underlying working time frame, and supplement expansion and alkalinity change were vital. With expanding HRT up to 25 days, COD decrease achieved 87.9%. Methane creation was found to associate with COD evacuation at a proportion of 0.30– 0.35m³ CH₄ kg⁻¹ COD expelled, aside from in one study³¹ where it was discovered that biogas generation was lacking for the UASB frameworks utilized. Utilization of an anaerobic sequencing clump reactor ³² demonstrated COD decreases of up to 80% with a HRT of 3 days and a normal OLR of 5.3 kg COD m⁻³ day⁻¹. No supplements were included.

3.2. Aerobic Treatment

Aerobic treatment is a usually utilized innovation in wastewater treatment. For OMW an acclimatization period for the small scale life forms is required. Concentrates on enacted muck treatment recorded in Ref. 15 report COD evacuation rates of 80– 85% and HRTs in the range 20– 25 days. Later studies^{62,63} inspected the vigorous debasement of OMW in a totally blended clump initiated slop reactor after smaller scale life form adjustment. COD evacuations in the range 58– 68% were watched for comparing beginning CODs of 65– 98 gL⁻¹, and decreases somewhere in the range of 81 and 84% for an underlying COD of 22 gL⁻¹. Phenol evacuation was 90% in all trials. Body evacuation rates of 45– 77% for maintenance times of 2.5– 4.5 days have additionally been accounted for elsewhere. [14] A pilot-scale subsurface even stream developed wetland framework was explored for the treatment of OMW⁶⁵ and it was discovered that 1:10 weakening of a physic synthetically pretreated OMW could accomplish a COD decrease of 74.1% by and large and a phenol decrease of 83.4%. Distribution of the gushing additionally enhanced the execution of the framework.

4. Combined Biological Processes

Notwithstanding while accomplishing the greatest of their evacuation efficiencies, single anaerobic or oxygen consuming procedures don't completely coordinate treatment prerequisites. For this reason, joined frameworks have likewise been examined. An incorporated framework comprising of a GAC-pressed anaerobic reactor combined with an up stream silica dab stuffed bed high-impact biofilm reactor was evaluated. [15]. COD expulsion in the anaerobic reactor was 45% and phenol evacuation 60%. Vigorous post-treatment added to a further 23% COD decrease and 21% phenol decrease, bringing about definite COD and phenol decreases of 59 and 76% separately. A joined arrangement of two anaerobic reactors working in series [15,16]. the initial an up-stream anaerobic reactor and the second a settled bed reactor utilized for gushing cleaning, improved the evacuation of the natural issue altogether. COD decrease in the primary reactor was 83% at an OLR of 11 kg COD m⁻³ day⁻¹ and in the second reactor a further 8% in COD at an OLR of 0.19 kg COD m⁻³ day⁻¹ was accomplished. Phenols were lessened by 75% in the main reactor and by a further 45% in the second, while the ideal estimation of biogas generation was 2.1– 2.2 L CH₄ g⁻¹ add up to natural carbon (TOC) expelled for the up-stream reactor and around 1.5 L CH₄ g⁻¹ TOC evacuated for the settled bed reactor. [17].

5. Oxidation and Advanced Oxidation Processes

The utilization of a solid oxidizing operator can result in a high level of wastewater treatment, including the breakdown of hard-headed and lethal mixes. In principle, contingent upon the oxidation capability of the specialist and the contact time, finish mineralization can happen. As of late there has been developing enthusiasm for oxidation and propelled oxidation forms for the treatment of mechanical effluents and in this manner for the treatment of olive plant wastewater also. Ozone is an amazing oxidizing operator that specifically assaults mixes containing fragrant rings and twofold bonds. Little COD decreases of 18– 20% saw after 2 h of ozonation of OMW with an underlying COD of 10 gL⁻¹ can be credited to the breakdown of bigger natural substances into littler ones.⁶³ On the other hand,



76% decrease of aromaticity and relatively entire phenol evacuation for a similar ozonation time check the selectivity of ozone. Contingent upon the contact time and ozone portion, ozonation expelled up to 90% of phenols and cooler when connected to a weathered (in dissipation lakes) OMW.

COD expulsion differed from 4 to 60% and poisonous quality was lessened freely of ozonation conditions. Propelled oxidation forms (AOPs) include the creation and activity of hydroxyl radicals, which are shaky and responsive species made by an oxygen source and a vitality source. [18]. The oxygen source is typically ozone (O_3) or hydrogen peroxide (H_2O_2) and the vitality source is UV or sunlight based vitality. Examination of two AOPs for the treatment of OMW, to be specific O_3/UV and H_2O_2/UV working at ideal pH estimations of 7 and 2 separately, brought about 99% COD and phenol evacuation for a H_2O_2 portion somewhere in the range of 750 and 1000mg L^{-1} and an ideal ozonation time of 5 h at 0.3 g h^{-1} ozone age (535mg L^{-1} connected portion). Expenses of intensity, pH modification and support must be co-assessed when scaling up. Oxidation utilizing oxygen under lifted temperature and weight is called wet air oxidation. [19].

6. Combined Processes

Combined ozonation and high-impact treatment, Benitez et al. [20]. detailed an aggregate COD decrease of 82.5%, a rate higher than both of the two advances could accomplish alone, demonstrating that ozonation expanded the biodegradability of the OMW. At the point when oxygen consuming treatment went before ozonation, COD decreases of up to 81% were accounted for Post-ozonation was additionally ready to expel and further oxidizes refractory natural mixes. Ozonation of an OMW [20]. enhanced the biodegradability of the profluent. For shifting channel ozone fixations somewhere in the range of 10 and 45mg L^{-1} and for ozonation times of up to 2.5 h, COD evacuations of up to 70– 80% were seen and in addition 40– half phenol decrease. Resulting high-impact treatment with acclimatized initiated ooze prompted a further 60– 80% COD reduction. So also, to ozonation, Fenton's reagent can likewise build the biodegradability of an OMW and, combined with a vigorous post-treatment, can result in an aggregate COD decrease of 70% and over 90% phenol reduction. Balanced improved Fenton oxidation utilizing iron in higher than normal convergences of up to 1% (w/w) could accomplish 80– 90% COD decrease. Further disposal was accomplished by ensuing vigorous treatment with a chose microbial consortium. [22] Integrated frameworks utilizing layers in arrangement or in blend with other physicochemical procedures can accomplish a high level of treatment. Canepa et al. [23] joined ultrafiltration and turn around assimilation in a pilot plant plot and watched 93– 99% COD decrease. The treatment plot likewise included recuperation of phenols and conceivable utilization of the turnaround assimilation focus for vitality recuperation. Drouiche et al. [24]. have inspected the expulsion limit of ultrafiltration combined with UV/ H_2O_2 . Ultrafiltration alone utilizing a cylindrical poly sulfone module of 20 000 Da MW cut-off lessened the COD by 94% while working at 0.15MPa weight. Further treatment by UV/ H_2O_2 for 35min lessened the COD to 52mg L^{-1} and totally expelled shading. A centrifugation venture before ultrafiltration can be utilized to diminish film fouling⁹⁹ and lead to COD decreases of up to 90%.

7. Conclusion

OMWW treatment and exchange is an issue with exceptional unconventionality as a result of the strong thought of the waste and a couple of proficient, specific, and definitive goals drew in with the olive oil zone. In every way that really matters, all treatment shapes made for neighborhood and mechanical wastewaters have been attempted on OMWW yet none of them appeared to be sensible to be ordinarily gotten.

All of the procedures as of not long ago, yet in actuality productive, require financial sensibility. This is in light of the fact that up to now the complement has been on treating OMWW like each other waste, i.e., on diminishing tainting weights to authentically recognized measurements for exchange to the earth. To achieve this target, refined specific game plans are required that the vast majority of the little estimated and high geographically scattered olive manufacturing plants can't tolerate.



References

- [1] Tsonis SP, Grigoropoulos SG. Anaerobic treatability of olive mill wastewater. *Water Science and Technology* 1993;28:35–44.
- [2] Harndi M. Anaerobic digestion of olive mill wastewaters. *Process Biochemistry* 1996;31:105
- [3] Ubay G, Ozturk L. Anaerobic treatment of olive mill effluents. *Water Science and Technology* 1997;35:287–94.
- [4] Beccari M, Bonemazzi E, Majone M, Riccardi C. Interactions between acidogenesis and methanogenesis in the anaerobic treatment of olive mill effluents. *Water Research* 1996;30:1839.
- [5] Bejarano M, Madrid L. Solubilization of heavy metals from a river sediment by a residue from olive oil industry. *Environmental Technology* 1992;13:979–85.
- [6] Borja R, Martin A, Maestro R, Alba I, Fiestas A. Enhancement of the anaerobic digestion of olive mill wastewater by the removal of phenolic inhibitors. *Process Biochemistry* 1992;27:231–7.
- [7] Angelidaki L, Ellegaard L, Ahring BK. Modelling anaerobic codigestion of manure with olive mill effluent. *Water Science and Technology* 1997;36:263–70.
- [8] Boari G, Mancini IX, Trulli E. Anaerobic digestion of olive mill effluent pretreated and stored in municipal solid waste sanitary landfills. *Water Science and Technology* 1993;28:27–34.
- [9] Georgacakis D, Dallis D. Controlled anaerobic digestion of settled olive oil wastewater. *Bioresource Technology* 1993;46:221–6.
- [10] Gharsallah N. Influence of dilution and phase separation on the anaerobic digestion of olive mill wastewaters. *Bioprocess Engineering* 1994;10:29–34.
- [11] Boda R, Padilla R, Martin A, Alonso V, Garcia I, Banks CI. Influence of different aerobic pretreatments on the kinetics of anaerobic digestion of olive mill wastewater. *Water Res.* 1995;29:489–95.
- [12] Rozzi A, Limoni N, Menegatti S, Boari G, Liberti L, Passino R. Influence of Na and Ca alkalinity on UASB treatment of olive mill effluents. Part 1: Preliminary results. *Process Chemistry* 1988;23:86–90.
- [13] Zouari N, Ellouz R. Toxic effect of colored olive compounds on the anaerobic digestion of olive oil mill effluent in UASB-like reactors. *Chem. Technol. and Biotech.* 1900; 66:414– 20.
- [14] Owen WF, Stuckey DC, Healy B, Young LY, McCarty PL. Sioassay for monitoring biochemical methane potential and anaerobic toxicity. *Water Research* 1979;13:485–92.
- [15] Demirer GN, Speece RE. Anaerobic biotransformation of four 3-carbon compounds (acrolein, acrylic acid, allyl alcohol and n-propanol) in UASB reactors. *Water Res.* 1998;32(3):747- 59.
- [16] Standard methods for the examination of water and wastewater (1995) (19th Ed.). American Public Health Association, Washington, DC.
- [17] Boda R, Alba I, Banks CI. Anaerobic digestion of wash waters derived from purification of virgin olive oil using a hybrid reactor combining a filter and a sludge blanket. *Process Chemistry* 1996;31:219–24.
- [18] Martin A, Boda R, Chica A. Kinetic study of an anaerobic fluidized bed system used for the purification of fermented olive mill wastewater. *Chemical Technology and Biotechnology* 1993;56:155–62.
- [19] Speece R.E. (1996). *Anaerobic biotechnology for industrial wastewaters*. Nashville: Archae Press, p. 27.
- [20] Javier-Benitez, F., Beltran-Heredia, J., Acero, J. L., and Pinilla, M. L., 1997, Simultaneous Photo degradation and Ozonation plus UV radiation of phenolic acids -major pollutants in agro industrial wastewaters, *J. Chem. Technol. Biotechnol.* 70:253.



- [21] Al-Malah, K., M.O. Azzam, and N.I. Abu-Lail, Olive mills effluent (OME) wastewater post-treatment using activated clay. *Separation and Purification Technology*, 2000. 20(2): p. 225-234.
- [22]. Aktas, E.S., S. Imre, and L. Ersoy, Characterization and lime treatment of olive mill wastewater. *Water Research*, 2001. 35(9): p. 2336-2340.
- [23]. Cegarra, J., et al., Use of olive mill wastewater compost for crop production. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 1996. 38(3): p. 193-203.
- [24]. Papadimitriou, E., I. Chatjipavlidis, and C. Balis, Application of composting to olive mill wastewater treatment. *Environ. Tech.*, 1997. 18(1): p. 101-107.



To Design Flat Scattering Parameters at the UHF Band by Using AWR Program

Mehmet Duman

Düzce University, Technology Faculty, Electrical Electronics Eng. Dept., Düzce, Turkey.

mehmetduman@duzce.edu.tr

Abstract

In this study, an Ultra High Frequency (UHF) flat gain power amplifier which has 434 MHz centre frequency and 12 MHz bandwidth frequency is designed. The main purpose of the work is to design and obtain flat scattering parameters and the other figure of merit at these frequency values.

Approximately 4 MHz flatness from 432 MHz to 436 MHz at the gain characteristics has been obtained by using MicroWave Office AWR (Applied Wave Research) Program supported by National Instruments. Limitation borders have been put to the graph and other optimization techniques are used on the program so that the gain graph becomes flat along 4 MHz at the peak. Efficiency and linearity are also examined but the flatness is the main object for this project.

Keywords: bandwidth, flatness, gain, scattering parameters.

1. Introduction

In the design of active circuits; scattering parameters (S) are extremely important. The gain, efficiency, reciprocity, stability, linearity and impedance matching can be changed with S parameters. It is not quite possible for each concept to be maximum at the same time. For example, increasing the gain of the circuit can lead to a decrease in efficiency. Finding the optimum value will give a better result. While all these studies are carried out; in active circuits, especially in power amplifier circuits, it is important that the gain graph should be flat at the desired frequency.

In this study, the power amplifier circuit between 432 MHz and 436 MHz frequencies and the central frequency of 434 MHz, S₂₁ parameter, in other words; gain graph was studied to make the design flat along the working area.

There are various books by the authors such as Gonzales, Pozar, Cripps, Cheng, Yarman and Garcia on this topic. There are also papers and thesis works of different scientists. The difference in this work is that after the designed power amplifier is integrated with the other components in the modem layer, the modem layer will form the satellite structure with other layers such as power layer and transponder layer.

2. Materials and Methods

The SGA-9289(z) medium power discrete Si-Ge transistor is used to design the power amplifier on MicroWave Office Applied Wave Research Program (MWOAWRP). The S parameters of the transistor have to be got from the manufacturer. After that, circuit elements such as capacitance, inductance, RF choke are set to provide desired level of gain, efficiency, reciprocity, stability, linearity and impedance matching (figure of merit) for the power amplifier. The materials are placed on copper plate which is FR4 type.

The limitation, optimization and tuning tools of The MWOAWRP will be used to make the 12 MHz bandwidth area flat. In order to keep the other parameters in the desired range, the flattened bandwidth range is around 4 MHz.

2.1. Limitation Tool

In desired operating frequencies; parameters such as flat gain graph, linearity and efficient operation; the limiting technique in the program is used. This technique can be called the "Limitation Tool" and can be used to place borders on any section on the chart. The MWOAWRP attempts to place the graph within the borders. For example, if the gain value is limited from 19 dB to 21 dB as in Figure 1, the borders are set to these values and the graph tries to place between these two values. It is 20.1 dB gain in here. Figure 1 has two more borders on the left and right sides. These borders help the power amplifier circuit to get bandpass filter properties. In this way, except for the operating frequency power boost will not be made and efficiency will be increased. In addition, the gain graph takes the form of a chimney.

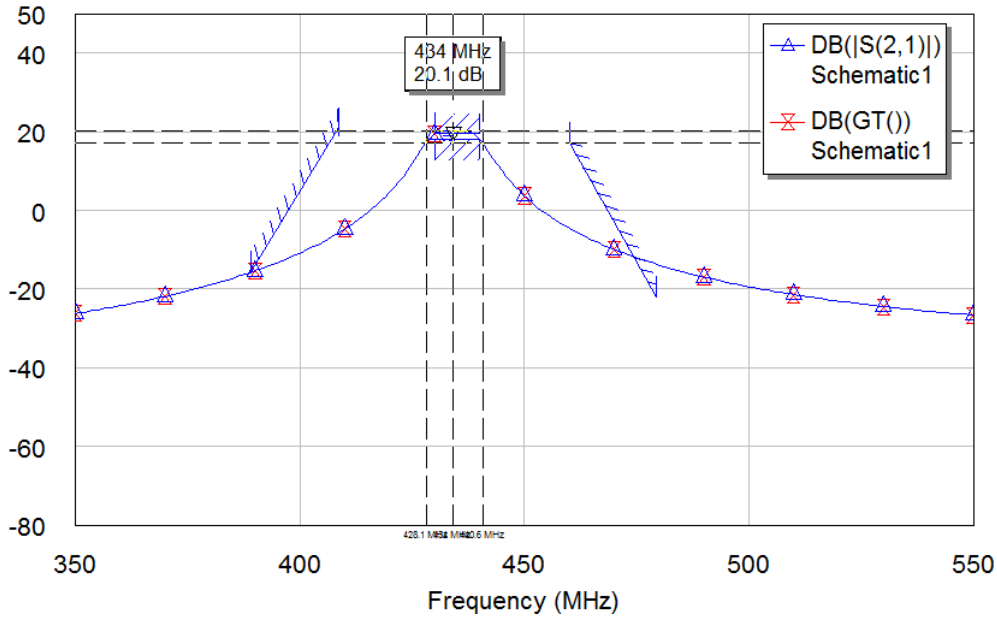


Figure 2. Gain graph for the power amplifier [dB]

2.2. Optimization and Tuning Tool

The "Optimization Tool" is used when selecting some discrete elements in the power amplifier circuit design that need to be changed in MWOAWRP. By means of this tool, the selected discrete element changes to red and the program can change the value of this discrete element between the given limit values. Even if the new value of the discrete element remains between the limit values, it can be difficult or even impossible to find the element (capacitance, inductance) in the market. In such cases, the element in the market that has the closest value can be selected instead of the element calculated with the "Optimization Tool" in the program. As a result; when the calculated value is changed to the nearest value in the market, the figure of merit and S parameters can also change. However, these parameters are desired to be set by the optimization tool.

In this case, the "Tuning Tool" can be used. By means of this tool, the values of other discrete elements in the circuit can be changed one by one. With this change, it is aimed to provide the desired parameter values on the graphs again. However, it should be noted that the discrete element with fine adjustment have to be able to be found in the market when this change is made.

In Figure 2, capacitor C1 is rounded from 43.8 pF to 44 pF; the capacitor C2 is drawn from 16.2 pF to 15 pF. These changes are made by checking the other values which are calculated and the graphics produced by the program. In spite of these changes made on the capacities; if the graphs are not within the desired limit range, inductances can be changed too. Because inductances can be easier to produce in the laboratory by the winding method.

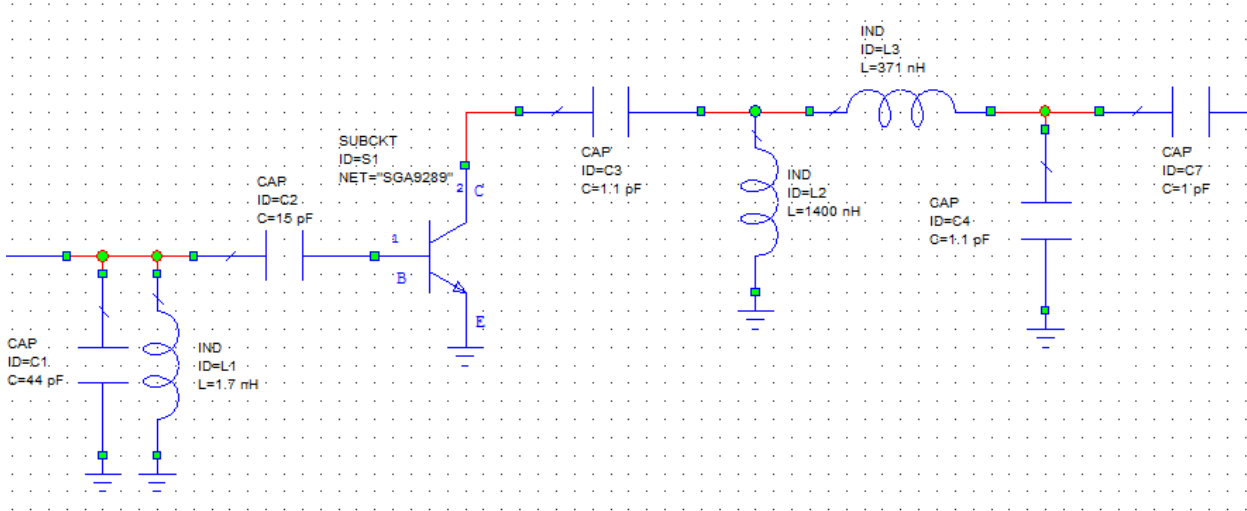


Figure 3. Transistor section of the power amplifier circuit

3. Results and Discussion

The MWOAWRP is one of the program to design active circuits. It also provides fine adjustment and optimization techniques to the user. If the flatness, efficiency and linearity are important for the circuits as A class power amplifiers and if the power amplifier is used in the satellite structure which repairment is extremely difficult after sent to the space, the circuit of amplifier have to be complete, unproblematic and perfect. When performing all these steps, attention should be paid not to change the other parameters.

4. Conclusion

At the end; in this study, the methods of obtaining a straight gain graph (S21 parameter) are given in detail with examples of optimization, tuning and limitation tools which are in the MWOAWRP. Also, how to increase the level of efficiency by these methods are given. The power amplifier for this work is A class so it has to be linear amplifier. The circuit is designed according to these parameters. The other figure of merit can be calculated, changed, fine adjusted and set by using program tools too. After all, the circuit which has 20.1 dB gain, 12 MHz bandwidth, 4 MHz flat bandwidth and 434 MHz operating frequency is ready to be integrated to the modem layer to form the satellite.

Acknowledgments

The author thanks The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK), Düzce University and İstanbul Technical University Radio Frequency Laboratory for their support.

References

- Cheng D.K. Field and Wave Electromagnetics. 2nd Edition, Syracuse University, Addison - Wesley Publishing Company.
- Cripps S.C. 1999. RF Power Amplifiers for Wireless Communications. Artech House, Boston.
- Duman M., 2016. Küçük Boyutlu Uydular için Tasarlanan ve UHF Bandında Çalışan A Sınıfı RF Güç Kuvvetlendiricisinin Kararlılık Analizi. Uluslararası Mühendislik Teknolojileri ve Uygulamalı Bilimler Konferansı (ICETAS). Afyon, Türkiye.
- Duman M., 2016. Küçük Boyutlu Uydular için UHF Bandında Çalışan A Sınıfı RF Güç Kuvvetlendiricisi Tasarımı ve Gerçeklenmesi. Uluslararası Multidisipliner Konferansı (IMUCO). Antalya, Türkiye.



Duman M. 2013. UHF RF Power Amplifier Design and Implementation for Small Satellites, M.Sc. Thesis, Electronics and Communication Engineering Department, Graduate School of Science Engineering and Technology, İstanbul Technical University.

Duman M., Yağcı H. B. 2013. UHF Power Amplifier Design for Small Satellites. IEEE 21th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU). Haspolat, KKTC. DOI: 10.1109/SIU.2013.6531385

Garcia S., Cordoba J., Obhi I. 2003. Microwave Amplifier Design. Department of Electrical Engineering, San Jose State University.

Gonzalez G. 1997. Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design. Prentice - Hall, Inc.

Pozar D.M. 1998. Microwave Engineering. John Wiley&Sons, Inc.

SGA-9289(Z) medium power discrete Si-Ge transistor datasheet. RF Micro Device Inc. Available at: <http://static6.arrow.com/aropdfconversion/c5e97e5a05bc3eb4b54b21ec7ba497a4cdf6c77/sga-9289ds.pdf> [Access 14.11.18].

Yarman B.S. Design of Ultra Wideband Power Transfer Networks. College of Engineering, Department of Electrical - Electronics Engineering, Istanbul University, Istanbul.



Applying MicroStrip Lines instead of Passive Elements like Inductances and Capacitances

Mehmet Duman

Düzce University, Technology Faculty, Electrical Electronics Eng. Dept., Düzce, Turkey.

mehmetduman@duzce.edu.tr

Abstract

In this project, a circuit is designed with two methods. one of them is to design the circuit with passive elements like inductances and capacitances etc. the second one is to design with only microstrip lines instead of passive elements. both designs give the same results on the simulation program. but the second method is cheaper and easier than the first method. if the microstrip lines are used at the circuit, the passive elements will not be used so that it will be cheaper, and various capacities and inductance values can be obtained by extending, shortening or twisting the lines so that it will be easier too. the circuit is belong to the power amplifier circuit. while designing, both methods are done and compared.

Keywords: circuit design, microstrip, passive elements.

1. Introduction

In the design of active circuits; the passive elements like inductances and capacitances are good many used. Sometimes, it can be difficult to find the exact elements that fit to the circuit. Because the manufacturer doesn't produce these elements or it is impossible to buy the elements because there is not any in the market. This situation changes by means of element values. In this case, the microstrip lines can be used instead of passive elements in circuit designs. While using the microstrip lines instead of discrete elements, scattering parameters (S parameters), gain, efficiency, reciprocity, stability, linearity and impedance matching charts should be watched carefully on the computer program which is MWOAWR (MicroWave Office Advancing the Wireless Revolution) for this project.

The length and thickness dimensions, the shape, the permeability and permittivity coefficients of lines are extremely important to use the microstrip lines instead of the other discrete elements in circuit design. In this study, the power amplifier circuit which is designed with microstrip lines is designed and realized at the central frequency of 434 MHz and the bandwidth frequency is 12 MHz.

In the literature, there are kind of books by the researchers such as Bowick, Cheng, Cripps, Garcia, Gonzales, Pozar, Reynaert, Rudiakova, and Yarman about this topic. There are also articles and proceedings of different scientists. The difference in this work is that after the designed microstrip power amplifier is integrated with the other circuits in the modem layer; the modem layer will form the satellite structure after it is combined other layers such as power layer and transponder layer.

2. Materials and Methods

To design the power amplifier on MWOAWR, the SGA-9289(z) medium power discrete Si-Ge transistor was used with circuit elements, such as, capacitance, inductance, RF choke, input and output ports. Design was continued, optimizing efficiency, reciprocity, stability, linearity and impedance matching values for the power amplifier circuit. The materials were placed on FR4 type copper plate. The circuit which was designed on the program is given in Fig. 1.

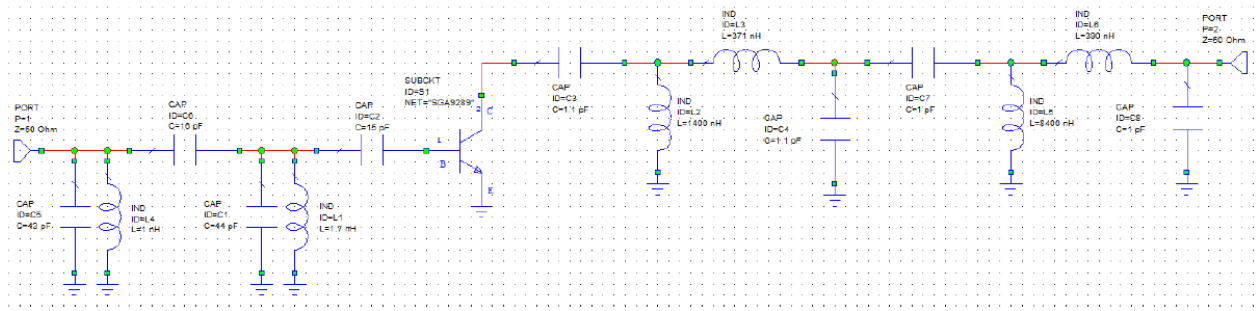


Figure 4. Active part of power amplifier circuit

After obtaining the desired graphic values on the program, necessary steps were taken again by placing microstrip lines instead of discrete elements. “Limitation, Optimizing and Tuning Tools” were used to change the microstrip dimensions, shape and coefficients which were mentioned before. “TXLine Tool” in the MWOAWR was also used while applying the 2. Design. In Fig. 2., transistor section of the active part of power amplifier circuit is given. For further circuit images about this study, the other references can be referred. It is important here that if microstrip lines are used T and + lines should be used at all intersection points. All inductances except RF choke and some capacitances had been converted to microstrip lines for this circuit. Consequently; design had been completed without the need for supply or purchase of discrete circuit elements. Also; possible errors and losses due to discrete circuit elements were also prevented.

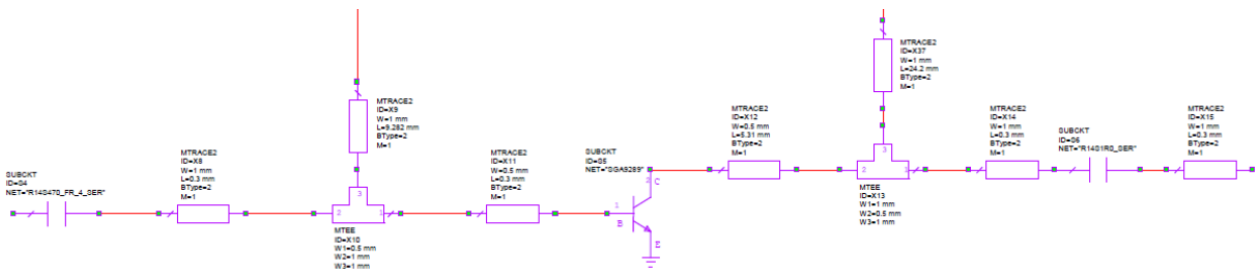


Figure 5. Transistor section of the active part of power amplifier circuit

The reason why not all capacities had been changed is that there are many capacity values in the market. It is more difficult to find inductances. If the inductance value cannot be found as a discrete element in the market and the inductance is not provided by the microstrip line; winding method is applied to produce the inductance. In such active circuits, the size of the circuit board is very important. Therefore; sometimes, the method which can produce a smaller circuit is preferred.

3. Results and Discussion

As a result; it is possible to design an active circuit such as power amplifier circuit with discrete elements or microstrip lines. Each design has its advantages and disadvantages. According to the importance of efficiency, reciprocity, stability, linearity, input and output impedance matching values and circuit dimensions, desired design can be preferred. Two methods in the same circuit can be used together, as in this study.

When the circuit is installed with microstrip lines, the circuit dimensions may vary greatly to achieve the desired value. In order to provide capacity, two microstrip lines can be placed in parallel so more space can be covered. Or, the microstrip line generated for the inductance value can be located on the circuit board as S-shaped. For all these reasons, it is necessary to pay attention to the selection of the circuit type.



4. Conclusion

In this study, the methods (discrete passive elements and microstrip lines methods) of obtaining a power amplifier circuit are given. These methods are given with advantages and disadvantages. Considering this information the active circuits can be designed. The power amplifier for this work is A class, and it has 12 MHz bandwidth and works at 434 MHz center frequency.

The active power amplifier circuit was integrated to the modem layer to form the satellite sub-structure with other layers.

Acknowledgments

The author thanks The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK), Düzce University Faculty of Technology, and İstanbul Technical University Radio Frequency Laboratory for their support.

References

- Bowick, C., Blyler, J., Ajluni, C. 2008. RF Circuit Design, 2nd Edition, Newnes.
- Cheng D.K. Field and Wave Electromagnetics. 2nd Edition, Syracuse University, Addison - Wesley Publishing Company.
- Cripps S.C. 1999. RF Power Amplifiers for Wireless Communications. Artech House, Boston.
- Duman M., 2016. Küçük Boyutlu Uydular için Tasarlanan ve UHF Bandında Çalışan A Sınıfı RF Güç Kuvvetlendiricisinin Kararlılık Analizi. Uluslararası Mühendislik Teknolojileri ve Uygulamalı Bilimler Konferansı (ICETAS). Afyon, Türkiye.
- Duman M., 2016. Küçük Boyutlu Uydular için UHF Bandında Çalışan A Sınıfı RF Güç Kuvvetlendiricisi Tasarımı ve Gerçeklenmesi. Uluslararası Multidisipliner Konferansı (IMUCO). Antalya, Türkiye.
- Duman M. 2013. UHF RF Power Amplifier Design and Implementation for Small Satellites, M.Sc. Thesis, Electronics and Communication Engineering Department, Graduate School of Science Engineering and Technology, İstanbul Technical University.
- Duman M., Yağcı H. B. 2013. UHF Power Amplifier Design for Small Satellites. IEEE 21th Signal Processing and Communication Application Conference (SIU). Haspolat, KKTC.
- Garcia S., Cordoba J., Obhi I. 2003. Microwave Amplifier Design. Department of Electrical Engineering, San Jose State University.
- Gonzalez G. 1997. Microwave Transistor Amplifiers Analysis and Design. Prentice - Hall, Inc.
- Pozar D.M. 1998. Microwave Engineering. John Wiley&Sons, Inc.
- Reynaert, P., Steyaert, M. 2006. RF Power Amplifiers for Mobile Communications, Springer, The Netherlands.
- Rudiakova, A., Krizhanovski, V. 2006. Advanced Design Techniques for RF Power Amplifiers, Springer, The Netherlands.
- SGA-9289(Z) medium power discrete Si-Ge transistor datasheet. RF Micro Device Inc. Available at: <http://static6.arrow.com/aropdfconversion/c5e97e5a05bc3eb4b54b21ec7ba497a4cdf6c77/sga-9289ds.pdf> [Access 14.11.18].
- Yarman B.S. Design of Ultra Wideband Power Transfer Networks. College of Engineering, Department of Electrical - Electronics Engineering, Istanbul University, Istanbul.



Erken Cumhuriyet Dönemi Müzik Yapılanmalarında Paul Hindemith Ekseni Bağlamında Müzikte Kurumsallaşma ve Günümüze Yansımaları

Gülşen Erdal*

*Kocaeli Üniversitesi, Devlet Konservatuvarı, Müzikoloji Bölümü, Kocaeli, Türkiye

glsnerdal@gmail.com.

Özet

Erken Cumhuriyet Dönemi her alanda olduğu gibi müzik alanında da yepyeni yapılanmaların ve girişimlerin başlatıldığı ve uygulanarak hayata geçirildiği bir dönem olmuştur. Bu dönemde ülkede Ziya Gökalp'in görüşleri doğrultusunda yeni ve Batılı bir müzik anlayışı ve yabancı müzik adamlarının tecrübe ve bilgisi ile yeni müzik kurumları yapılanması ve kurumsallaşması çalışmalarına başlanmıştır. Müzik alanında öncelikle müzik öğretmeni yetiştirilmesi önemsenmiştir. Sanatsal alanda konservatuvar ve Bartolı anlamda orkestralar kurulması için çeşitli düzenlemelere gereksinim duyulmuştur. Bu amaçla etnomüzikoloji alanında Macar etnomüzikolog Bela Bartok konferanslar verip, alan çalışması yapmak üzere Ankara Halkevi'nin davetlisi olarak yurda gelirken, Alman müzik adamı Paul Hindemith ise müzik kurumlarının yapılandırılması amacıyla Türkiye'ye davet edilmiştir. Hindemith bu amaca yönelik olarak müzik kurumlarının yapılanması doğrultusunda öneriler sunan üç adet rapor hazırlamış ve hayata geçirilmesini önermiştir. Genç Cumhuriyet sanata verdiği önemi bir anlamda halka benimsetmek doğrultusunda bu müzik yapılanmalarını hayata geçirmiş, Erken Cumhuriyet Dönemi'nde "Müzik Devrimi" ile kurumsal kimliğini ulusal bilinç ve geleneğin yeniden icadı bağlamında ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Erken Cumhuriyet Dönemi, Paul Hindemith, Türk Müzik Devrimi.

Abstract

The early republican period was a period in which all new works and initiatives were initiated and implemented in the field of music as well as in all areas. In this period, in line with Ziya Gökalp's views, new and Western music understanding and the experience and knowledge of foreign music men and new music institutions have been established and institutionalized in the country. In the field of music, firstly, music teacher was taken care of. Various arrangements were needed for the establishment of orchestras in terms of conservatories and barricades in the artistic field. For this purpose, Hungarian ethnomusicologist Bela Bartok gave lectures in the field of ethnomusicology and came home at the invitation of Ankara Halkevi in order to study the field and German musician Paul Hindemith was invited to Turkey for the purpose of structuring the music institutions. For this purpose, Hindemith has prepared and proposed the implementation of three reports which offer suggestions in line with the structure of music institutions. In order to adopt the importance of the young republic to the public in a sense, he implemented these musical works and in the early republican period, he introduced his corporate identity with the "music revolution" in the context of the restoration of national consciousness and tradition.

Keywords: Early Republic Period, Paul Hindemith, Turkish Music Revolution

1. Giriş

Erken Cumhuriyet Dönemi, kuruluşundan itibaren Türkiye Cumhuriyeti'nde Türk Devriminin uygulama alanlarının tespit edilip bu alanlarda çeşitli girişimlerle Batı'yı uygarlık seviyesinde yakalamaya çalışmak ve uygar bir yaşam için gerekli olan koşulları Batı standartlarında elde etmeyi amaçlamak bağlamındaki yapılanmaları içeren 1923-1938 yılları arasını kapsar.

Kurulan Cumhuriyetin ulus olma bilincini yurttaşlarına kazandırmayı amaçlayan genç Türk Devleti, az zamanda büyük işler yapıldığını bu kısa süre zarfında tüm dünyaya esasen ilan eder. Halkın bilinçlenmesi ve devrimlerin uygulanabilmesi bu süreçte önem kazanır. Özellikle eğitimden yoksun kalan halkın her alanda eğitilmesi ve uygar dünyayı öğrenmesi büyük önem kazanır. Bunun için



öncelikle yabancı uzman görüşlerinden öneri alınması yoluna gidilir ve Türk toplum yapısıyla reformların uyum sağlayacak bir düzende gerçekleştirilmesi için çalışılır.

Yabancı uzmanlardan gereksinim duyulan alanlarda yararlanılması esasen Osmanlı İmparatorluğu tarafından da tercih edilen bir iyileştirme yaklaşımıdır. 1924-1960 yılları arasında Türkiye'ye çeşitli alanlarda incelemeler yapmak ve rapor hazırlamak üzere resmi olarak davet edilen uzman sayısı toplam 123'tür (Ekizceli, 2006, s. 16). Bu uzmanların 14'ü Almanya kökenlidir ve hepsi 1923-1950 yılları arasında gelmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda Atatürk tarafından ülkenin uygarlık düzeyini en iyi ve açık şekilde temsil edecek alan olarak görülen Cumhuriyet Türkiye'sinin müzik dünyası, yaşantıları ve kurumları yabancı uzmanların görüşleriyle şekillenen bir Müzik devrimine ve kurumsallaşmasına tanık olur.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışma, betimsel bir araştırmadır. Betimsel araştırmalar, mevcut bir durumu aydınlatır, değerlendirir ve olaylar arasında ilişkiler kurar. Bu tür araştırmalarda esas amaç, incelenen olayın ya da durumu etraflıca tanımlaması ve açıklanmasıdır. Bu araştırma ile Türkiye'deki müzik kurumlarının Erken Cumhuriyet Dönemi 'ndeki kurumsallaşma çalışmalarının günümüze gelen yansımaları belirlenmeye çalışılacaktır.

2.1 Erken Cumhuriyet Dönemi ve Müzik Devrimi

Erken Cumhuriyet Dönemi, 1923-1938 yılları arasını kapsar. Bazı görüşlerde ise bu dönemin çok partili hayata geçişe kadar içerdiği müzik politikaları açısından 1924-1952 arasının (1924-34 ve 1934) Erken Cumhuriyet Dönemi'nin olduğunu belirtilir (Balkılıç, 2009, s.78). Esasen, Türk toplumunu çağdaş uygarlık seviyesine çıkarmak için öncelikle gelenekçilikten uzaklaşma yönünde bir tutum izlenir ve devrimin kabul görmesi adına Devrimin uygulama alanlarının kurumsallaşarak çeşitli örgütler yoluyla halka benimsetilmeye çalışıldığı ve atılımların yapıldığı bu dönemde toplumdaki genç kuşakları bu esaslara göre yetiştirerek köprü görevini görmelerini sağlamak esastır (Berkes, 2018, s.522). Devrimler arasında en öne çıkan alan müzik devrimidir. Türkiye'ye gelen yabancı uzmanların hepsinin görüşleri son derece önemli ve yapıcı etkiler bırakmıştır. Ancak görüşleriyle ve önerileriyle müzik eğitimi alanındaki yapılanmanın ve kurumsallaşmanın temellerini atan Alman müzik adamı Paul Hindemith'in bu konudaki ayrıcalığı ise gözden kaçmayacak bir gerçektir. Dolayısıyla bu bağlamda çalışmanın amacı, Paul Hindemith'in görüşleri ve önerileri ekseninde bu kurumsallaşmalar sonucunda bugün müzik alanında ne kadar yol alındığını ortaya koymaktır. Atatürk, ulusun gelişmişlik düzeyindeki seviyenin müzik alanındaki gelişmişlik düzeyiyle ölçülebileceğini belirterek, müzik alanına verdiği önemi ortaya koymuştur. Çağdaş uygarlık düzeyine ulaşılması için düzenlenmesi gereken ilk alan olarak da müzik alanını gösterir. Esasen Atatürk'ün toplumda yerleştirmeye çalıştığı "ulusal müzik" anlayışını baskıcı bir rejim propagandasından çok, Türkiye Cumhuriyeti'nin batılı ülkeler arasında kendi kimliğini koruyarak tüm çağdaşlığıyla var olabileceğini kanıtlayan değerli bir tanıtım aracı olarak görür ve diğer toplumsal dinamiklerle müzik alanının tam bir uyumluluk göstermesi için çalışılmasını ister (Nurcan ve Canbey, 2016, s.77). Bu çalışmaların alt yapısı ise müzik kurumlarının eğitim ve sanat alanında kurumsallaşması oluşturur.

2.2.Müzik Alanında Kurumsallaşma Çalışmaları

Müzik alanında kurumsallaşma girişimleri öncelikle mevcut durumun tespit edilmesine yöneliktir. Bu amaca yönelik olarak yabancı uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda kurumsal yapılanma yoluna gidilir. Uzman davet edilmesi önerilen ülkeler arasında Almanya, Macaristan ve Sovyetler Birliği önde gelir. Davet edilen yabancı uzmanlar arasında Fransız, Avusturyalı ve Alman uzmanlar vardır. Bu uzmanların 14'ü Almanya kökenlidir ve hepsi 1923-1950 yılları arasında gelmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda Atatürk tarafından ülkenin uygarlık düzeyini en iyi ve açık şekilde temsil edeceği düşünülen müzik alanında, yabancı uzmanların görüşleriyle şekillenen bir kurumsallaşma girişimleri başlar.



2.3. Müzik Alanında Türkiye'ye gelen Yabancı Akademisyenler ve Müzik Alanına İlişkin Görüşleri

1934-35 yılları arasında Lico Amar (Fransız), Carl Eberth (Alman asıllı), Joseph Marks (Avusturyalı), Paul Hindemith (Alman), Bela Bartok (Macar) davetli olarak Türkiye'ye geldi ya da bu müzik adamlarına konuyla ilgili rapor hazırlatılır. Sovyetler Birliği'nden ise Dimitri Şostokoviç, Davit Oyştrah, Leb Obrain'in de bulunduğu 13 kişilik bir sanatçı grubu gönderilir. Opera bale ve orkestra üyelerinden oluşan grup Türkiye'de bir ay kalarak konser ve konferans verir. Sonunda Almanya'da karar verildi. Bunun nedeni Almanya'nın müzik alanında çok güçlü olması, genç müzik adamlarının Alman ekolüyle yetişmiş olması, mimarlık ve heykel başta olmak üzere diğer sanat dallarında da Alman sanatçılardan destek alınmış olmasıdır (Kaygusuz, 2000, s.306).

Lico Amar, Türkiye'de müzik devrimi hakkında ilk rapor veren kişi Lico Amar'dır. Raporunda modern müziğin öğretilmesi için radyonun ve konservatuvarın gerekliliğinden ve öneminden söz eder.

Carl Ebert, opera ve tiyatro yönetmeni olan Ebert, uluslararası opera örneklerinin standart versiyonlarının Türkçe sahnelenmesine öncülük eder.

Joseph Marx, önerisinde müziğin yasalarla desteklenip, korunması gerektiğini belirtir. Çoksesli müziğin ise ulusal müziğin özelliklerine zarar vermeden oluşturulması gerektiğini savunarak, Türk müziğinin Batı müziği ile bir temasa geçmemiş olmasını bir tür avantaj olarak kabul etmiştir. Bir memlekette musikiyi teşvik için iki ana yol vardır: Bu iki yol; müziği koruyan ve destekleyen yasalar çıkarmak ve müzik kurumları oluşturmaktır.

Bela Bartok, Ankara Halkevi'nin davetlisi olarak Türkiye'ye gelen Bartok, raporunda, bir halk müziği arşivi kurulması gerekliliğinden söz eden Bartok, etnomüzikoloji çalışmaları içinde önerilerde bulunur (Akkaş, 2015, s.139).

Prof. Schmeidel, Musiki Muallim Mektebi ve Yüksek Müzik Okulu (Konservatuvar) kurulması için gerekli olan koşulları belirtir. Bu gereksinimler ve koşullar şöyledir:

Nitelikli çalgı öğretmenleri, nitelikli bina, çalgı bakım onarım ustası, piyano akortçusu, piyano temini, eğitim öğretim programları, orkestra kurulması, halkevleri kurumlarında müzik yaşantılarının düzenlenmesi konularında görüş sunmuştur.

Müzik alanında, halk kültürü temelli malzemenin Batı müziği kuralları ile işlenerek ortaya konması temel alınarak müzik devriminin ana hatları oluşturulmuştur. Müzik alanındaki yenileşme ve Batı müziğinin örnek alınması konusunda esas görüş, büyük Türk sosyoloğu Ziya Gökalp'in görüşleri çerçevesinde şekillenmiştir. Gökalp, Mevcut Türk müziğinin Acem, Arap, Bizans karışımı olduğunu ve Türk müziğinin gerçek köklerinin halk müziğinde olduğunu söyleyerek, yapılanmanın temelini halk müziğinde aranması gerektiğini belirtmiştir (Gökalp, 2012, s.137).

2.2. Hindemith'in Türkiye'ye Gelişi

Hindemith dönemin öğrenci müfettişi Cevat Dursunoğlu'nun çabaları sonucunda Türkiye'ye gelir. Anlaşmaları hazırlanır ve imzalanır. Bu anlaşma gereğince Hindemith Türkiye'de müzik kurumlarının yeni baştan organizasyonu işlerinde Bakanlığın müşaviri olarak incelemelerde bulunacak, konservatuvarın kuruluş esaslarını hazırlayacak ve çalışmalarının sonunda Bakanlığa rapor verecektir. Anlaşmanın peşi sıra Hindemith 6 Nisan 1935'te Ankara'ya gelir (Kahramankaptan, 2013, s.31).

2.3. Hindemith Raporları

Paul Hindemith, Türkiye'de durumu iyice inceledikten sonra Bakanlığa sunmuş olduğu raporda "...Bazı uluslara vergi olan müzik yeteneğinin, bu yolda uygulanması gereken değişmez ölçülere tamamen uyabilecek nitelikte olduğuna Türkiye'de şahit oldum. Türklerin müziğe olağanüstü oranda yetenekleri var, teknik başarının her türünü kolay benimseme bakımından sahip oldukları güç..., planlı bir reform uygulanması halinde, Türklerin az zamanda müzik alanında da yetkili bir ulus haline gelmesine olanak sağlayacaktır...". Şeklinde görüş bildirir.⁴

⁴ Ayrıntılı bilgi için bkz. <http://cevadmemduhaltar.com/ataturk-ve-muzik-sanatinda-reform.html>.



1935 yılına ilişkin raporun içerdiği konular; orkestra, müzik yüksekokulu, kamuya açık müzik yaşamı, İzmir ve İstanbuldaki müzik yaşantıları, Türk sanat müziğinin şekillenmesidir (Kahramankaptan, 2013, s.74)

1936 yılının raporunda ise; okul ve orkestra için çalgı alımları bütçeleri, okul kütüphanesi kurulması, askeri müzik, çalgı yapımcısı için yönetmelik, orkestranın durumu, Ankara'daki konserler, orkestra sanat yönetimi, oda müziği konserleri, askeri müzisyenlerin eğitimi, koro şarkıları kitabı, öğretmen kadrosu, yeni devlet müzik okulu için yönetmelik taslağı, müzik öğretmeni semineri,, seminer sınavları, halkevlerinde müzik eğitimi, İstanbul için planlar, nisan 1935-mayıs 1936 arası yapılanlar yer almaktadır (Kahramankaptan, 2013, s.134).

1937 yılına ilişkin raporda ise, orkestranın bu günkü durumu, halk müziği ve plak arşivi, koro kurulması, Necil Kazım Akses'in Piyano Sonatı ve Flüt-Piyano Sonatı, Veli Bey'in askeri orkestrası, Müzik Okulu için planlar yer almaktadır (Kahramankaptan, 2013, s.212).

Hindemith, ilk önce Musiki Muallim Mektebi'ni ve Riyaset-i Cumhur Orkestrasını teftiş eder. Ardından «TÜRK MUSİKİ HAYATINI KURTARMAK İÇİN TEKLİFLER» adlı raporunu hazırlar. Raporunda, ele aldığı temel konular şunlardır;

1. Ankara'da bir Devlet Konservatuvarının nasıl kurulması gerektiği,
 - 2.Cumhurbaşkanlığı Senfoni Orkestrası çalışmaları
 - 3.Orkestra çalgılarının yenilenmesine ilişkin bilgiler:
 - 4.Türkiye'de müziğin bütün bir ülke genelinde geliştirilmesi sorunu (Okullaşma sorunu) .
- başlıklarına ilişkin saptamalar ve öneriler vardır (Akkaş, 2015, s.141).

1935-1937 yılları arasında yapılan anlaşmalar gereğince birkaç kez Türkiye'ye gelen Hindemith için Ankara'da yaptığı göreve ilişkin fikirlerini bir başka Alman müzik adamı E.Zuckmayer şöyle ifade eder; “Çağdaş müziğin temsilcisi olarak ne eskimiş öğretim geleneklerini, ne de muayyen bir müziği Anadolu topraklarına devşirmek istiyordu. Düşüncesi sadece kusursuz ve hareketli bir öğrenim mekanizması kurmak ve Türk müziği için sağlam temeller atmaktır” (Hindemith, 2007, s.24).

2.3.1.Hindemith'in Türkiye Müzik Yaşantısı Geneline ilişkin önerileri

* **Orkestra için öneriler:** : İyi bir orkestra Hindemith'e göre bir ülkenin müzik kültürünün en önemli ögesidir. Orkestra yurt içinde halka konser vermeli, eğitim kurumlarına gitmeli olabildiğince halkla iç içe olmalıdır. Orkestradaki eksiklikler giderilmeli, her orkestra üyesi müzik öğretmeni olarak çalışmalı, orkestra üyeleri küçük gruplar oluşturarak konserler de vermeli.

***Müzik Yüksek Okulu için** Kurulması planlanan konservatuvar için, “ müzik okulu olmayan bir ülkede müzik kültürünün oluşmayacağı, okul için gerekli öğretmen, ders planı ve maddi donanım yapılanmaları gereksinimler karşılanmalıdır.

***Kurumlar için:** Opera, tiyatro ve konser için donanımlı binalar ve bu kurumlar için sanatçılar gerekli, okul öğrencileri bu alanlarda faydalı olabilir.

***Okullarda Müzik Eğitimi için:** Halk ezgilerinden yararlanılmalı ve derleme çalışmalarına önem verilmesi gerekli.

***Halkı Müziğe Katma için:** Derleme çalışmaları yapılırken halkın katılımı çalıp söylemesi sağlanmalı, daha sonra iki sesli basit uygulamalara geçilmeli, amatör halk orkestra ve koroları oluşturulmalı,

***Besteciler için :** Halk müziği temel alınarak bu yoldan geçilmek suretiyle sanat müziğine ulaşmak gerekir. Arap etkisindeki Osmanlı kent müziği kullanılabileceği tüm teknik olanakları kullanmış, geleceği yere gelmiştir. Anlatımsal yapısı değişim gösteremez. İnce yapısı ile ezgi kalıpları oluşmuş, çok sayıda anlatıma olanak tanıyan bir tek düzeliğe ulaşmıştır. Küçük aralıklı (komalı) yapısı çok sesliliğe uygun düşmemektedir. Halk Müziği ise basit, sade ve yalın yapısıyla, tonal, dizisel ve biçimsel



şekliyle tüketilmemiş ve çoksesliliğe uygun yapıdadır. Bu anlamda yapılan besteler ilişkin de bu açıklamalar doğrultusunda eleştiriler sunulabilir. Bu eleştiriler, eski geleneksel müziği kullanan bestecilere, Avrupa’da eğitim görmüş ama kimliksel sıkıntı yaşayan bestecilere yöneliktir.

***Yöneticilerle ilgili görüşler:** Yöneticiler Avrupa’da eğitim gören müzisyenler “bize opera yazın Avrupa seviyesinde ama saf Türk nitelikli olsun” şeklinde ısmarlama müzik yaptırma yolundan dönmelidir. Besteciler, sabırla ve yavaş çalışarak Avrupa’nın müzikte yüzlerce yılda katettiği yolu hemen yürümek mümkün değildir. Kamu yöneticileri bu nedenle baskı yapmamalıdır (Kaygusuz, 2000, s.286-287).

2.4. Konservatuvar Kuruluşu

Hindemith, öncelikle «okullaşma» konusuna öncelik vermiş ve hedef olarak belirlenen konservatuvar yapısının oluşturulması konusunu ele almıştır. Konservatuvarın kuruluşunda Musiki Muallim Mektebi’nin kapsamlı bir dönüşümünü içeren bir yol izlemeyi teklif etmiştir. Musiki Muallim Mektebi öğrencilerinin detaylı bir sınavdan geçirilerek konservatuvar öğrencilerinin belirlenmesini önermiş, 6 Mayıs 1936 da adı geçen sınav yapılmış ve bu gün ANKARA DEVLET KONSERVATUVARI’NIN açılış günü olarak kabul edilmiştir (Akkaş, 2015, s.141).

2.5. Hindemith’in «Türk Konservatuvarı» Olarak Önerdiği Müzik Kurumunun Yapısı

Hindemith’in «Türk Konservatuvarı» olarak önerdiği müzik akademisinin bölümlerini önerilerinde;

- 1.Serbest Musiki Mektebi (Konservatuvar)
 - 2.Öğretmen Semineri (Öğretmen Okulu)
 - 3.Tiyatro Okulu
- şeklinde sıralamıştır.

Kurulduğunda kendine ait bir yönetmeliği olmayan konservatuvar, « Milli Musiki ve Temsil Akademisi» kanunu ile eğitim vermeye devam etmiştir. 20 Mayıs 1940 tarihli 3829 sayılı kanun ile konservatuvarların alt yapısı oluşturulmuş, «Devlet Konservatuvarı» adını almıştır. Bu kanuna göre, konservatuvar, kompozisyon, orkestra şefliği, piyano, yaylı sazlar ASD dan oluşan Müzik bölümü ile opera, tiyatro ve bale şubelerinden oluşan temsil bölümünden meydana gelmektedir. Hindemith’in önerisinde konservatuvar bünyesinde yer verilen Musiki Muallim Mektebi ise, Gazi Eğitim Enstitüsü’ne bağlanarak, konservatuvar dışında bırakılmıştır (Akkaş, 2015, s.141-142).

2.5.1.Cumhurbaşkanlığı Senfoni Orkestrası Çalışmaları ve Çalgıların Yenilenmesi

Orkestra, bütün yaylı saz ve ağız sazı çalanlar için mecburi olmalı ve haftada iki prova yapılmalıdır. Enstrüman muallimleri orkestra partilerini derslerde öğrencilerle tekrar etmeli, hatta provalarla konserlere de katılmalıdırlar.

*Senfoni orkestrasını takviye etmek amacıyla gerektiğinde okul orkestrasından da yararlanılabilmelidir.

2.5.2. Müzik Eğitiminde Okullaşmaya Yönelik Öneriler

- *1.Anaokulu Müzik Öğretmeni Semineri (Anaokulu Müzik Eğitmeni Okulu)
- *2.İlköğretim Müzik Öğretmenleri Semineri(İlköğretim Müzik Öğretmeni Okulu)
- *3.Ortaöğretim Müzik Öğretmeni Semineri(Ortaöğretim Müzik Öğretmen Okulu)
- *4.Amatör Müzik Eğitmeni Semineri(Amatör Müzik Eğitmen Okulu)

Hindemith bunların yanında, Çocuk Müzik Okulu, Amatörler Korosu, ve Amatörler Orkestrası kurulmasını da önermiştir (Akkaş, 2015, s.146).

2.6. Türkiye’de Müzik Kurumları



Bugün Türkiye’de müzik eğitimi veren kurumlar, orkestralar ve diğer müzik kurumları aşağıda verilmiştir. Bu kurumların günümüzdeki durumu Hindemith raporlarında önerilen kurumsallaşma bağlamında düzenlenip kurulmuştur. Ancak günümüz koşullarında istihdam ve etkinlik açısından o günün koşullarına göre farklılıklar göstermektedir.

- *Konservatuvarlar
- *Eğitim Fak. Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü/ Müzik Ana Sanat Dalları
- *Güzel San.Fak. Müzik Bölümleri
- *Sanat ve Tasarım Fak. Müzik İle ilgili Bölümler
- *Güzel Sanatlar ve Spor liseleri
- *Konservatuvar Tam zamanlı Müzik ve Bale Ortaokulları
- *Konservatuvar Tam zamanlı Müzik ve Sahne Sanatları Liseleri
- *Opera ve Bale Kurumları
- *Senfoni Orkestraları
- *Gençlik Orkestraları

2.6.1. Türkiye’deki Konservatuvarlardan Örnekler

Aşağıdaki liste Türkiye’de lisans eğitimi veren konservatuvarların bir kısmını konservatuvarların yoğun açılımını göstermesi bakımından önemlidir. Görüldüğü gibi sayısı epeyce artmış olan konservatuvarlar içinde Türk Müziği Devlet konservatuvarları da bulunmaktadır. Hindemith’in müzik yüksek meslek okulu olarak tanımladığı konservatuvarların hem fiziki donanım, hem kadro hem de ders planları açısından Hindemith raporlarında belirtilen kriterleri ne derece taşıdığı bu gün bile tartışmalı bir konu olarak gözükmektedir. Konservatuvarlardaki kadro eksiklikleri ve fiziki yapı yetersizlikleri açık bir gerçektir. Müziğe verilen önemin akademik bir alan olarak görülmekten uzak, eğlence kökenli bir alan olarak görülmesi bu durumun ülke müzik kültürü açısından ivedilikle ele alınması gereken bir başka boyutudur. Bu bağlamda bir müzik meslek okulu olarak konservatuvarlarda nicelik ve nitelik sorunu öne çıkan bir problem olmaktadır.

- Ankara Üniversitesi Devlet Konservatuvarı, Ankara
- Gaziantep Üniversitesi Türk Müziği Konservatuvarı Gaziantep
- Hacettepe Üniversitesi Konservatuvarı
- İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı, İstanbul
- Mimar Sinan Üniversitesi Devlet Konservatuvarı İstanbul
- Selçuk Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Konya
- Mustafa Kemal Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Antakya (Hatay)
- Niğde Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı (Niğde)
- Uludağ Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Bursa
- Bilkent Üniversitesi Müzik ve Sahne Sanatları Fakültesi Ankara
- Sakarya Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Adapazarı (Sakarya)
- İstanbul Üniversitesi Devlet Konservatuvarı İstanbul
- Afyon Kocatepe Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Afyon
- Anadolu Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Eskişehir
- Ege Üniversitesi Devlet Türk Müziği Konservatuvarı İzmir
- Çukurova Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Adana
- Dokuz Eylül Üniversitesi Devlet Konservatuvarı İzmir
- Dicle Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Diyarbakır
- Mersin Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Mersin
- Akdeniz Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Antalya
- Trakya Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Edirne
- Fırat Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Elazığ
- Bülent Ecevit Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Zonguldak
- Kafkas Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Kars
- Ondokuz Mayıs Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Samsun
- Gazi Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Ankara
- Ordu Üniversitesi Müzik ve Sahne Sanatları Fakültesi Ordu



KTÜ Devlet Konservatuvarı Trabzon
Onsekiz Mart Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Çanakkale
Giresun Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Giresun
Gazi Osman Paşa Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Tokat
Haliç Üniversitesi Konservatuvarı İstanbul
Kocaeli Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Kocaeli
Adıyaman Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Adıyaman
Başkent Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Ankara
İnönü Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Malatya
Artuklu Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Mardin
Adnan Menderes Üniversitesi Devlet Konservatuvarı Aydın
Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Ankara
İskenderun Teknik Üniversitesi Mustafa Yazıcı Devlet Konservatuvarı Hatay⁵

Yukarıda örnekleme verilen konservatuvarlar, devlete ve özel kurumlara bağlı olarak eğitim verebilmektedir. İçerik olarak Devlet Konservatuvarı ve Türk Musikisi Konservatuvarı olarak iki tür konservatuvar bulunmaktadır. 1975 yılında kurulan İstanbul Teknik Üniversitesi Türk Musikisi Devlet Konservatuvarı'nın kuruluşuna kadar ülkede Türk Müziği akademik hayatın dışında tutulmaya çalışılarak sadece kültürel bir zenginliğimiz olarak kabul görmesi sağlanmaya çalışılmış, ancak bu durum yukarıda anılan konservatuvarın kurulmasıyla son bulmuş ve müzik alanındaki ikilemler görüşler ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Bu dönemden sonra da akademik hayatta Türk Müziği ve Batı Müziği alanında eğitim alan ve veren akademik camia arasında karşılıklı yadsımlar görülmeye başlanmış, her iki taraf ta uzunca bir süre kendisini diğerdinden üstün görerek, müziğin evrensellik ilkesinden uzaklaşan bir profil çizmiştir. Eğitim Fakülteleri içinde yer alan Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümlerinin Müzik Ana Sanat Dalları, müzik öğretmeni yetiştirmektedir. Daha önceleri Bölüm kategorisinde olan Müzik Eğitimi, ana sanat dalına dönüştürülmüş, bir anlamda statü kaybına uğramıştır. Formasyon alabilen her müzik kurumu mezununun öğretmen olabilmesi, eğitim fakültesi mezunlarının müzik öğretmeni olarak mezun olan adaylarının öğretmenlik atamalarında atanma olasılıklarını düşürmektedir. Opera ve Bale kurumları ise yakın zamanda işleyiş olarak özleştirilme yolunda ilk çalışmaların başlatıldığı ve yönetici erkin opera ve tiyatronun özel teşebbüsle yapılması konusunda görüşler bildirdiği bir alan olmuştur. Ülkemizdeki senfoni orkestraları bölgesel anlamda hizmet vermekle beraber, tüm, yurt geneline yönelik çoksesli müzik icrası gerçekleştirmektedirler. Konservatuvar mezunlarının çalgı alanında önemli bir istihdam kurumu olan senfoni orkestraları, konservatuvarların mesleki icra kurumlarıdır. Doğuş Çocuk ve Türkiye Gençlik Filarmoni Orkestraları ise konservatuvarların orta ve lise bölümlerinde eğitim gören öğrencilerin orkestra deneyimi kazanmaları açısından Türkiye genelinde seçmeler yapan ve konserler düzenleyen kurumlar olarak hem müzik kültürü hem de kurumsal yapı açısından önemlidirler. Müzik öğretmeni yetiştiren eğitim fakülteleri ve güzel sanatlar fakülteleri müzik bölümleri de ülke genelinde sayıları oldukça artmış bölümler olarak ülke müzik eğitimine katkı sağlamaktadırlar.

3. Sonuç

Kuşkusuz Hindemith, yeni Türk Devleti için müzik alanına ilişkin önerilerini yazarken kendisine verilen görevin ve ortamın özel koşullarını ve Türkiye'nin müzik ortamını ve yaşantılarını büyük bir titizlikle incelemiştir. Genç bir ulus devletinin ve bu ulus devletinin siyasi temsilcilerinin ulusal bir kültür oluşturmak için güzel sanatlara ve eğitimine verdikleri önem Hindemith'in müzik adamlığı açısından aynı düzlemde gözükken doğruları içermektedir. Hindemith'in Türk müzik yaşamının düzenlenmesi için aldığı görevin temeli Atatürk'ün gerçekleştirdiği devrim politikalarına dayanmaktadır. Bu devrim geçmişin yaşam biçimi ve alışkanlıkları üzerine değil, bazı demokrasilerde yerleşmiş olanyeni toplumsal değerleri yerleştirmeyi ve bu yeniliklerin ihtiyaç duyulduğunda eski geleneklere karşı da korunmasını temin edecek bir toplumsal bilinç oluşturmayı hedefliyordu (Okyay, 2013, s.95).

*Bugün ülkemizde müzik eğitimi alanında mesleki eğitim veren kurumlar çeşitli adlar altında görülmektedir. Ancak ülke koşullarında konservatuvar mezunlarının genel olarak sayıca yeterli olmayan

⁵ <https://www.neoldu.com/turkiyede-konservatuvar-egitimi-veren-okullar-8877h.htm>



senfoni orkestrası, opera bale ve diğer kurumlarda iş bulma olanakları oldukça kısıtlıdır. Kurumlar arasında kendi içlerinde de eğitim-öğretim programlarında farklılıklar bulunmaktadır.

*Lisans düzeyinde mezun olan müzik alanındaki bireyler genellikle öğretmen olmayı tercih ederek bu alanı kesin meslek olarak görmekte ve formasyon eğitimi almaktadırlar. Ancak Eğitim Fakülteleri içinde yer alan müzik öğretmenliği bölümü mezunlarının atanma oranı diğer alanların mezunlarının da bu alana yönelmesiyle azalmaktadır.

*Bugün ülkemizde müzik eğitimi alanında mesleki eğitim veren kurumlar çeşitli adlar altında görülmektedir. Ancak ülke koşullarında konservatuvar mezunlarının genel olarak sayıca yeterli olmayan senfoni orkestrası, opera bale ve diğer kurumlarda iş bulma olanakları oldukça kısıtlıdır. Kurumlar arasında kendi içlerinde de eğitim-öğretim programlarında farklılıklar bulunmaktadır.

*Lisans düzeyinde mezun olan müzik alanındaki bireyler genellikle öğretmen olmayı tercih ederek bu alanı kesin meslek olarak görmekte ve formasyon eğitimi almaktadırlar. Ancak Eğitim Fakülteleri içinde yer alan müzik öğretmenliği bölümü mezunlarının atanma oranı diğer alanların mezunlarının da bu alana yönelmesiyle azalmaktadır.

*Güzel Sanatlar Liselerinde müzik eğitiminin niteliği, lisans düzeyinde sınava gelen öğrencilerin bilgi donanımına bakıldığında düşündürücüdür.

*Formasyonu olmayan konservatuvar mezunu öğretim elemanlarının konservatuvarların tam zamanlı kısımlarında eğitim verirken öğretmen kimliğini benimsemelerinde ve eğitim sürecinde öğrencileriyle sorunlar yaşamalarına neden olmaktadır.

*Müzik eğitimi, çeşitli eğitim düzeylerine göre öğretmen yetiştiren bölümlerden yapılanarak oluşturulmamıştır.

*Hindemith Raporları ekseninde müzik alanındaki eğitimin tam bir karmaşa içerisinde olduğu ve geline nokta Erken Cumhuriyet Dönemi Müzik yapılanmalarına ilişkin durum tespiti sonucunda yapılan önerilerden uzaklaştığı ve hükümet politikalarına göre değişiklikler gösterdiği⁶ bilinmektedir. Hükümetler kendi programları doğrultusunda müzik alanına yön vermek istemişler, bunu yaparken kimi zaman müzik alanının yapısal özelliklerinden ve evrensellik ilkesinden uzaklaşmışlardır.⁷ Sonuç ne olursa olsun Türk müzik yaşamının bugün geldiği noktada müzik eğitimi açısından kurumsallaştığı, müzik sanatı bakımından medeni diye nitelenen Batı dünyasının çağdaş uygarlık düzeyi kapsamında müzikte atılımlar yapıldığı ve gelişmeler yaşandığı görülmektedir. Bu bağlamda bugün geline müzik yaşantıları bakımından bazı görüşler o günün koşullarında gerçekleştirilen müzik devriminin müzik alanında kendine yabancılaşan bir Türk müzik dünyası oluşturulduğunu belirtmekte, bir takım görüşler ise dönemin koşullarında yoktan var edilen bir ülkenin kendi küllerinden yeniden doğduğunu ve mucizenin yaşandığını belirtirler.

4. Tartışma

*Müzik eğitimi bu gün ülkemizde bir statü göstergesi olarak görülüp özel ders alınacak bir alana indirgenmiştir. Müzik Eğitimi alanın gereken önem ve değer yönetici erkin müzik kurumlarına karşı göstereceği olumlu tavır ile artabilir.

- Müzik öğretmeni yetiştiren kurumlardaki öğretim programları tutarlı olmalı, her alana göre müzik eğitimcisi yetiştirilmelidir. Her eğitim devresi farklı özellikler içeren bireyleri kapsadığından ilkökul, ortaokul, lise gibi devrelerde müzik eğitimi alanlarına yönelik eğitimciler yetiştirilmelidir.

⁶ Geniş bilgi için bkz.Salih Akkaş: Türkiye’de Cumhuriyet Dönemi Müzik Politikaları(1923-2000).

⁷ Geniş bilgi için bkz.Salih Akkaş: Türkiye’de Cumhuriyet Dönemi Müzik Politikaları(1923-2000).



- Konservatuvarlarda pedagojik formasyon zorunlu olmalıdır.
- Türk Müziği-Batı Müziği gibi kavramsal ayrışmalar ideolojik boyuttan arındırılmalı ve dünyada evrensel bir dil olan müziğin tüm olanakları ulusal ve uluslararası gerçekliklere uygun hale getirilerek müzik eğitimi kurumları yeniden yapılandırılmalıdır.
- Her ulusun kendi kültürel değerleri varlık sebebi olduğundan özellikle halk kültürüne ilişkin müzikal kültürel değerlere önem verilmeli, kayıt altına alınmalı ve eğitimde kullanılmalıdır.
- Müzik kurumları fiziki olarak gerekli donanıma ulaştırılmalı ve alan eğitiminin gereklerine göre düzenlenmelidir.
- Hindemith raporları ekseninde günümüz Türkiye'si müzik yaşantıları genel olarak değerlendirilecek olursa, karşımıza çıkan görünüm, tüm olumsuzluklara ve kültürel yozlaşmalara karşın müzik kurumlarımızın çok değerli mezunlar verdiği, çalışmalar yaptığı, ülkemiz kültürüne sahip çıktığı söylenebilir. Ancak globalleşen dünyayı tanımak ve bu platformda yer alabilmek adına kendi evreni dışındaki müzik evrenlerini tanımak ve anlamak müziğimizin ve müzisyenimizin tüm yapılarıyla ileri gideceğinin en önemli göstergesi olacaktır.

Kaynakça

AKKAŞ, S. (2015), Türkiye'de Cumhuriyet Dönemi Kültür ve Müzik Politikaları (1923 - 2000), Ankara: Onçağ Yayıncılık Mat. Ltd.Şti.

BALKILIÇ, Ö. (2009). Cumhuriyet, Halk ve Müzik. Ankara: Tan Kitabevi Yayınları.

BERKES, N. (2018).Türkiye'de Çağdaşlaşma. 27.Baskı. İstanbul : Yapı Kredi Yayınları.

EKİZCELİ, A. (2006) .Yabancı Uzmanların Türk Eğitim Sistemi Hakkında Verdikleri Raporlar (1924-1960) Üzerine Bir Analiz.Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi.

GÖKALP, Z. (2012). Türkçülüğün Esasları. Ankara : Alter Yay.Rek.Org.Tic.Ltd.Şti.

HİNDEMİTH, P. (2007). Ses İşçiliği. Çev. Yavuz Oymak. İstanbul: Norgunk Yayıncılık.

KAYGUSUZ, M.(2000). Türklerde Müzik. İstanbul: Kaynak Yayınları.

KAHRAMANKAPTAN, Ş. (2013). Hindemith Raporları. Çev. Elif Damla Yavuz. Ankara: SCA Müzik Vakfı Yayınları.

NURCAN, O.; CANBEY, E.G. (2016). Geleneksellik-Çağdaşlık İkileminde Cumhuriyetin "Milli Musiki" Politikası ve Türk Beşleri, Derleyen: F.Kutluk, İlüzyon-Cumhuriyetin Klasik Müzik Serüveni. İstanbul: Şehir: H2O Kitap.

OKYAY, e. (2013). Atatürk Devrimi'nin Simge Kurumu Ankara Devlet Konservatuvarı. Ankara : Sevdâ Cenap And Müzik Yayınları.

İnternet Kaynakları

ALTAR, C.M.(1935).Mukavele.5 Aralık 2018 tarihinde <http://cevadmemduhaltar.com/Schmeidel-raporu3.html> adresinden alındı.

ALTAR, C.M.(1935).Atatürk ve Müzik Sanatında Reform..5 Aralık 2018 tarihinde <http://cevadmemduhaltar.com/aturk-ve-muzik-sanatinda-reform.html> adresinden alındı.

Türkiye'de konservatuvar eğitimi veren okullar. <https://www.neoldu.com/turkiyede-konservatuvar-egitimi-veren-okullar-8877h.htm>.

31Ekim 2018 tarihinde alındı.



Yiyecek İçecek İşletmelerinde Fiziksel Kanıtların Kullanımı

Çağrı SÜRÜCÜ, Özkan AVCI

Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın, TÜRKİYE

E-Posta: csurucu@bartin.edu.tr

Özet

Yiyecek ve içecek işletmelerinde sunulan hizmetlerin çoğunluğu soyut özellik taşımaktadır. Bu işletmelerde sunulan hizmeti daha çekici hale getirebilmek için fiziksel kanıtlar kullanılmaktadır. Yiyecek ve içecek işletmeleri müşteri memnuniyetini artırmak ve rekabet avantajı sağlayabilmek için fiziksel kanıtlardan faydalanmaktadır. İşletmenin fiziksel şartları, ambiyansı, tasarımı, ses, koku ve ışık gibi unsurlar fiziksel kanıt elemanlarını oluşturmaktadır. Literatür araştırmasına dayalı bu çalışmada ikincil verilerden de yararlanılmıştır. Bu çalışmanın amacı; yiyecek ve içecek işletmelerinde fiziksel kanıt unsurlarının kullanımını belirlemek ve önemini vurgulamaktır. Ayrıca yiyecek ve içecek işletmelerinin tasarımında fiziksel kanıt unsurlarının kullanımının farkındalıklarını belirlemektir. Yiyecek ve içecek işletmelerinde fiziksel kanıtların kullanımı ile ilgili örnekler verilmektedir. Araştırma sonucunda işletmelere öneriler sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yiyecek İçecek İşletmeleri, Fiziksel kanıt, turizm pazarlaması.

Use of Physical Evidences in Food and Beverage Businesses

Abstract

The service offered in the food and beverage businesses is intangible. Physical evidence is used to make the service offered more attractive. Food and beverage businesses benefit from physical evidence to increase customer satisfaction and provide competitive advantage. The physical conditions of the business, ambience, design, sound, smell and light elements, such as elements constitute the physical evidence. In this study based on literature research, secondary data were also used. The purpose of this study is; to determine the use of physical evidence elements in food and beverage businesses establishments and to emphasize their importance. In addition, to determine the awareness of the use of physical evidence elements in the design of food and beverage enterprises. Examples of the use of physical evidence in food and beverage businesses are given. As a result of the research, suggestions are given to enterprises.

Key words: Food and Beverage Businesses, Physical Evidences, tourism marketing

1. Giriş

Yiyecek içecek işletmeleri; yapısı, teknik donatımı, konforu ve bakım durumu gibi maddesel, sosyal değer ve personelin hizmet kalitesi gibi niteliksel elemanları ile kişilerin beslenme ihtiyaçlarını karşılamayı meslek olarak kabul eden ekonomik, sosyal ve disiplin altına alınmış işletmelerdir (Sökmen, 2011:2). Yiyecek içecek işletmeleri, “müşterilerin yeme-içme ihtiyaçlarını belirli bir bedel yardımı ile karşılayan ticari hizmet işletmeleridir” (Aktaş, 2011: 3). Aynı zamanda yiyecek içecek işletmeleri, temelde insanların yeme içme ihtiyaçlarını karşılamayı ve bununla birlikte insanların hoş vakit geçirmesini ve kaliteli hizmet almalarını hedefler (Kılınç ve Çavuş, 2010: 14). Günümüzde insanlar yiyecek içecek işletmelerini yeme içme ihtiyaçlarını karşılamının yanında iyi bir yemek deneyimi elde etmek içinde ziyaret ederler. Bununla birlikte yiyecek içecek işletmeleri, müşterilere güzel bir deneyim yaşatabilmek için fiziksel kanıt unsurlarını kullanmalıdır. Hizmetin soyut olmasından dolayı müşteriler ziyaret ettikleri yiyecek içecek işletmesinin hizmet kalitesini değerlendirirken oldukça zorlanmaktadır. Bundan dolayı müşterilerin daha kolay hizmet kalitesini değerlendirebilmesi için hizmeti oluşturan fiziksel kanıtları temel alarak değerlendirme yapar (Koç, 2017: 315).



Hizmetin sunulduğu ortamın estetik ve dikkat çekici şekilde tasarlanması, müşteri memnuniyetine, müşteri deneyimine ve tekrar ziyaret etme niyeti üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Bu şekilde tasarlanan hizmet ortamlarının, müşterilerin işletmeye karşı olan güvenleri artmakta ve müşteri sadakati oluşturmada önemli bir etkiye sahiptir (Akkuş Karkın, 2009:169). Yiyecek içecek işletmelerinin temel amaçlarından birisi de gittikçe artan rekabet ortamında rakiplerine karşı rekabet üstünlüğünü sürdürebilir olarak devam ettirmesidir. İşletmeler bu amaçlarını gerçekleştirebilmek için müşterilerine beklentilerini karşılayacak yeme içmenin yanında, fiziksel kanıtları kullanarak güzel bir hizmet ortamı oluşturmalıdırlar.

2. Fiziksel Kanıtların Kullanımı

Durna ve Dedeoğlu (2013) hizmet alanında kullanılan fiziksel kanıtları; “bir işletmenin düzen, tasarım ve dekor gibi farklı fiziksel unsurların sunumunu içermesinin yanında, işletmenin kültürel ve insani faktörlerine ilişkin sunumları da kapsayan ve tüketicilerin davranışları ile birlikte bilişsel, duygusal ve psikolojik durumlarına etki eden bir kavram olarak” tanımlamaktadır. Hizmetin önemli özelliklerinden birisi de üretim ve tüketimin eşzamanlı olmasıdır. Hizmetin bu özelliğinden dolayı müşteriler ancak hizmeti satın aldıktan sonra deneyimleme imkanları olmaktadır. Aynı zamanda hizmet kalitesi işletmeden işletmeye hatta aynı işletmede değişik durumlarda bile farklılık gösterebilmektedir. Bu yüzden bu durum işletmeler açısından büyük risk oluşturmaktadır. Bu riski en aza indirmek için işletmeler fiziksel kanıtları kullanarak müşterilere hizmet hakkında bir ipuçları sunması açısından son derece önem arz etmektedir (Üner, 1994: 6). Başka bir deyişle yiyecek içecek işletmelerinde fiziksel kanıtların kullanımı müşterilere sunulacak hizmet hakkında ipucu verilmesine olanak sağlamaktadır. Fiziksel kanıt unsurları birçok yazar (Johnson vd., 2004; Bitner, 1992; Baker, 1986; Wakefield ve Blodgett, 1996; Bekar ve Sürücü, 2015) tarafından tesis planı, renk, aydınlatma, müzik, koku gibi unsurlarla sınıflandırılmıştır. Yiyecek içecek işletmelerinde hizmetin sunulduğu tesis planı çok önemlidir. Hizmet ortamının tesis planı müşterinin ihtiyaçlarını rahatlıkla karşılayabilecek şekilde tasarlanması müşteri memnuniyeti açısından son derece önemlidir (Bitner, 1992:66).

Yiyecek içecek işletmesinde kullanılan rengin müşteride ilk izlenim bırakmasından dolayı önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalarda işletmenin renginin müşterilerin mekanda kalış süresini etkilediği tespit edilmiştir. Aynı zamanda rengin müşteriyi mekana çekmek ve satın alma kararını etkilemede önemli olduğu belirlenmiştir (Varinli, 2008). Örneğin Avcı (2017) tarafından yapılan bir çalışmada kırmızı rengin öfke, turuncu rengin güven, yeşil rengin umut, pembe rengin mutluluk, mavi rengin sevgi, siyah rengin korku, gri rengin şaşırma, sarı rengin üzüntü ve mor rengin utanç duygusu oluşturduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda renkler müşteride ilk izlenim oluşturacağı için işletmeye en uygun renk tercih edilmelidir. Koku duygusu insanların hislerinde en etkili duydur. Koku duygusu müşterinin işletmede kalış süresini etkilemektedir. Guéguen ve Petr (2006) limon ve lavanta kokularını kullanarak müşterilerin restoranda kalış sürelerini üzerindeki etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada lavanta kokusunun müşterilerin hem işletmede uzun süre geçirmesine hem de daha fazla harcamasında olumlu bir etkisi olduğunu belirlemişlerdir. Yiyecek içecek işletmelerinde dekoratif amaçlı yapılan tasarımlar aydınlatmalar aracılığıyla farklı bir görüntü oluşturulabilir. İşletmelerde çalınan müzik müşterilerin değerlendirmelerini, satın alma isteğini, ruh halini ve davranışlarını etkileyebilen önemli bir fiziksel kanıt unsurudur (Herrington ve Capella, 1996: 27). Bütün bu belirtilen fiziksel kanıt unsurları müşterilere verilecek hizmet hakkında ipucu verilmesinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda müşterilere unutulmaz bir yemek deneyimi yaşatmak içinde tasarlanmaktadır.

3. Sonuç

Bu çalışmada yiyecek içecek işletmelerinin rakip işletmelere göre rekabet avantajı sağlayarak rekabetini sürdürebilir şekilde devam ettirmesi için tasarlayıp uygulayabilecekleri fiziksel kanıt unsurları ele alınmıştır. Yiyecek içecek işletmeler için fiziksel kanıt unsurlarının çok önemli olduğu görülmektedir. İşletmeler hizmeti tasarlarırken fiziksel kanıt unsurlarını dikkatli bir şekilde müşterilerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde oluşturulmalıdır. Olumlu yemek deneyimi, müşterilerin o işletmeyi tekrar ziyaret niyeti üzerinde olumlu bir etkisi vardır. Yiyecek içecek işletme yöneticileri iç ve dış tasarımda tüketicilerin algı ve duygu durumu üzerinde etkili olduğu bilinen; renk, ışık, müzik gibi ayrıntıları



müşterilerin olumlu deneyim kazanacak şekilde tasarlayarak işletmenin daha sık ziyaret edilmesini sağlayabilir. Böylece işletme açısından rekabet avantajı elde edilmiş olur. İşletmelerin müşterilere yeni ve farklı deneyimler yaşayabilecekleri ortam yaratmaları önemlidir. Örneğin işletmeler duvarların rengini sıradan boya yerine, farklı renk ve şekilde duvar kâğıdı kullanarak veya dikkat çekici doğal taşlarla kaplayarak farklı ortamlar yaratabilirler. Bu kapsamda yapılan bu çalışmada fiziksel kanıt unsurları hakkında teorik bilgiler verilmiş olup, daha kapsamlı bir şekilde uygulamalı olarak örneklerle yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

Akkuş Karkın, G. (2009). Otel İşletmelerinde Hizmet Atmosferi Oluşturması: Kavramsal Bir Çalışma. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 9(2), 165-181.

Aktas, A. (2011). Ağırlama Hizmet İşletmelerinde Yiyecek ve İçecek Yönetimi. Antalya: Eren Ofset.

Avcı, Ö. (2017). Duygusal Zekâ ve İletişim. İstanbul: Beta Yayınevi.

Baker, J. (1986). The Role of the Environment in Marketing Services: The Consumer Perspective, in Czepeil, J.A., Congram, C.A. and Shanahan, J. (Eds), The Services Challenge: Integrating for Competitive Advantage, American Marketing Association, Chicago, IL, pp. 79-84.

Bekar, A. ve Sürücü Ç. (2015). Yiyecek ve İçecek İşletmesi Tasarımının Tüketici Tercihleri Üzerindeki Etkisi. Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi. 19(1), 349-376.

Bitner, M. J. (1992). Servicescapes: the impact of physical surroundings on customers and employees. The Journal of Marketing, 56 (2), 57-71

Durna, U., & Dedeoğlu, B. B. (2013). Uluslararası Otel İşletmelerindeki Müşterilerin İmaj Algılamalarında Hizmet Alanının Fiziksel ve İletişimsel Sunumunun Rolü. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(3).

Guéguen, N. ve Petr, C. (2006). Odors and consumer behavior in a restaurant. *International Journal of Hospitality Management*, 25 (2), 335-339.

Herrington, J. D. ve Capella, L. M. (1996). Effects of music in service environments: a field study. *Journal of Services Marketing*, 10 (2), 26-41.

Johnson, L., Mayer, K. J., & Champaner, E. (2012). "Casino Atmospherics from a Customer's Perspective: A ReExamination." *UNLV Gaming Research & Review Journal*, 8(1), 1-10.

Kılınç, O. ve Çavuş, Ş. (2010). Yiyecek İçecek Sektörüne Genel Bakış. İçinde M. Sarıışık, Ş. Çavuş, K. Karamustafa (Editörleri), *Profesyonel Restoran Yönetimi: İlkeler, Uygulamalar ve Örnek Olaylar*, Detay Yayıncılık, Ankara, 11-18.

Koç, E. (2017). Hizmet Pazarlaması ve Yönetimi: global ve yerel yaklaşım. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.

Sökmen, A. (2002). Yiyecek ve İçecek Yönetimi, Detay Yayıncılık, Ankara.

Üner, M. (1994). Hizmet pazarlamasında pazarlama karmaşı elemanları değişiklik gösterir mi? *Pazarlama Dünyası Dergisi*, 8 (43), 2-11.

Varinli, İ. (2008). Pazarlamada yeni yaklaşımlar. Ankara: Detay Yayıncılık

Wakefield, K. L. ve Blodgett, J. G. (1994). The Importance of Servicescapes in Leisure Service Settings. *Journal of Services Marketing*, 8 (3), pp. 66-76



Sanal Mağaza Tasarımının Tüketici Tercihleri Üzerindeki Etkisi

Çağrı SÜRÜCÜ, Özkan AVCI

Bartın Üniversitesi, Bartın Meslek Yüksekokulu, Bartın, TÜRKİYE

E-Posta: csurucu@bartin.edu.tr

Özet

Teknolojideki hızlı gelişme tüketicilerin alışveriş yapma alışkanlıklarını da değiştirmiştir. İnternet erişimine kolaylık internetten alışverişin hızla gelişmesini sağlamıştır. Bu çalışmanın amacı tüketicilerin sanal mağaza hakkındaki görüşlerini ve sanal mağaza tasarımının tüketici tercihleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktır. Araştırma Bartın Üniversitesi öğrencilerine uygulanmıştır. Tesadüf olmayan örnekleme yöntemleri içerisinde yer alan kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, Walkefield vd, (1988), Fiore ve Jin, (2003) ve Pavlou, (2003) tarafından geliştirilen ölçek ile elde edilmiştir. Bartın Üniversitesinde öğrenim gören toplam 215 öğrenciden gönüllü olarak elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilerek incelenmiştir. Tüketiciler üzerinden elde edilen verilere frekans ve student t testi analizi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda sanal mağazanın tasarımının tüketicilerin tercihinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: iletişim, kişilerarası iletişim, iletişim engelleri.

The Effect Of Virtual Store Design On Consumer Preferences

Abstract

The rapid development of technology has also changed the shopping habits of consumers. Internet access has facilitated the rapid development of online shopping. The aim of study is to assess opinion of consumer about virtual stores and the desing of virtual stores impact on consumer choices. The study was applied at Bartın University to students. The simple sampling method within non-coincidence sampling method was used. The data of the study were obtained by scale developed by Walkefield et al. (1988), Fiore and Jin, (2003) and Pavlou, (2003). The data obtained from the total of 215 students studying at Bartın University were analyzed and analyzed with the help of SPSS program. The student t test and frequency analysis was applid the data obtained from consumer. At the end of the study, the design of virtual stores have been found to have a beneficial effect on consumer preferences.

Key Words: Virtual Stores, Online Shopping, Consumer, Consumer Preference, Design

1. Giriş

Günümüzde teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler birçok alanı etkilemektedir. Yaşanan bu gelişmelerden etkilenen alanlardan birisi de pazarlamadır. Teknolojide yaşanan bu değişimde en önemli etken ise internetin ortaya çıkışıdır (Özgüven, 2011). İnternetin ortaya çıkması ve hızla gelişimi tüketicilerin davranışlarında birçok değişime sebep olmuştur. Bu değişim aynı zamanda işletmeleri de etkilemektedir. İnternetin gelişmesi ile işletmeler ürettikleri mal veya hizmeti internet aracılığıyla çok rahat tüketicilere ulaştırabilmektedirler.

Teknolojinin ve internetin hızlı gelişmesi insanların hayatında birçok yenilikleri de beraberinde getirmiştir. İnsanların gün geçtikçe iş yoğunluğundaki artış ve işlerin yetiştirilmesinde zamanın yetmemesi alışverişe zamana ayıramamaları insanları yeni arayışlara yönlendirdi. Bu durum internet ve teknolojiye hızlı gelişimin sonucu olan internet üzerinden alışveriş diğer bir ifade ile sanal (online) alışveriş kavramını meydana getirmiştir (Adıgüzel, 2010). Tüketicileri sanal alışverişe yönlendiren en büyük etken ise yoğun iş temposundan alışverişe zaman ayıramamasıdır.



İnternette üzerinden alışverişte tüketiciler sanal mağazaya gitme zorunluluğu kalmadan bilgisayar aracılığı ile internet üzerinden ihtiyacı olan mal veya hizmeti rahatlıkla satın alabilmektedir. Belman ve arkadaşlarının (1999) yaptıkları çalışmada interneti daha sık kullanan tüketicilerin sanal mağazalardan daha fazla alışveriş yaptıkları sonucuna varmışlardır. Jarvenpaa ve arkadaşlarının (1997) yaptıkları araştırmada tüketicilerin sanal mağazalarda fiziksel mağazalara göre daha fazla alternatiflere sahip olduklarını ve günün her saati alışveriş yapma imkanlarının olduğunu belirtmektedirler. Bardak ve arkadaşlarının (2018) yaptıkları araştırmada ise tüketicilerin indirimli veya düşük fiyatlı olduğu için fiziksel mağazalara nazaran sanal mağazaları tercih ettikleri görülmüştür.

Bu çalışmanın temel amacı; tüketicinin alışveriş alışkanlıklarından birisi haline gelen sanal alışverişte, tüketicilerin görüşlerini tespit ederek, sanal mağaza tasarımının tüketici tercihleri üzerindeki etkisini belirlemektir.

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır;

1. Sanal mağaza tasarımı tercihinde tasarım faktörleri tüketicilerin cinsiyetine göre farklılık gösterir mi?
2. Sanal mağazadan yapılan alışverişin deneyimi tüketicilerin cinsiyetine göre farklılık gösterir mi?

2. Yöntem

Araştırmanın evrenini Bartın Üniversitesi öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise bu öğrenciler arasından kolayda örnekleme ile seçilen 18 yaş ve üzerinde 215 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından gerekli literatür (Walkefield vd, 1988; Fiore ve Jin, 2003; Pavlou, 2003) incelenip, uzman görüşleri alınarak geliştirilen soru formu ile elde edilmiştir. Soru formunda sosyo-demografik özelliklere ilişkin sorular kapalı uçlu olarak, sanal mağazanın tasarımı ve tüketicilerin sanal mağaza hakkındaki görüşleri ile ilgili sorular ise 5'li likert tipi şeklinde (Kesinlikle katılıyorum-5, Hiç katılmıyorum-1) hazırlanmıştır. Soru formu araştırmacılar tarafından yüz yüze görüşme ile uygulanmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler "SPSS 20.0" istatistik programı ile değerlendirilmiştir.

Tüketicilerin demografik özelliklerine ilişkin bilgiler (yaş, cinsiyet, aylık ortalama gelir) mutlak ve yüzde değer kullanılarak değerlendirilmiştir (Tablo 1). Sanal mağaza tasarım faktörlerinin ve sanal alışveriş deneyimlerinin tüketicilerin cinsiyetlerine göre etkili olup olmadığını belirlemek için student t testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde önemlilik seviyesi $p < 0,05$ değeri kabul edilmiştir.

3. Bulgular ve Yorum

Araştırma kapsamına alınan tüketicilerin %55,8'i erkektir. Yaşlarına göre dağılımları incelendiğinde %77,2'nin 18-24, yaklaşık %15'nin 25-34 yaş arasında olduğu görülmektedir. Tüketicilerin %28,4'ünün aylık ortalama gelirinin 1000 TL ve altında olduğu tespit edilmiştir. Tüketicilerin sanal alışverişte en çok tercih ettikleri ürünler kıyafet (%71,6) ve elektronik eşya (%28,4) olmuştur (Tablo 1).

Araştırma kapsamına alınan tüketicilerin sosyo-demografik özelliklerine göre çoğunluğunun 18-24 yaş arasında olması ve düşük bir aylık ortalama gelire sahip olmaları, öğrenci olmalarından kaynaklanmaktadır.

Tablo 1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Cinsiyet	N	%	En çok satın alınan ürün	N	%
Erkek	120	55,8	Kıyafet	154	71,6
Kadın	95	44,2	Elektronik eşya	61	28,4
Toplam	215	100	Toplam	215	100

Yaşınız	N	%	Aylık Ort. Gelir (TL)	N	%
18-24	166	77,2	1000 ve altı	61	28,4
25-34	32	14,9	1001-1250	52	24,2
35-44	11	5,1	1251-1500	52	24,3
45-Üzeri	6	2,8	1501 ve üstü	50	23,1
Toplam	215	100	Toplam	215	100

Tablo 2’de sanal mağaza web sayfasının tasarımının tüketicilerin cinsiyetlerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 2. Sanal Mağaza Web Sayfasının Tasarımında Etkili Olan Faktörlerinin Tüketicilerin Cinsiyetine Göre Karşılaştırılması

	Cinsiyet	N	(\bar{x})	SS	t	p
Çekici (alımlı) bir karaktere sahiptir	Kadın	95	4,10	1,04	3,625	,000*
	Erkek	120	3,52	1,23		
Kullanılan renkler ilgi çekicidir	Kadın	95	4,04	1,07	4,202	,000*
	Erkek	120	3,34	1,30		
Her şeyiyle dikkat çekicidir	Kadın	95	3,83	1,06	3,597	,000*
	Erkek	120	3,26	1,21		
Aradığım ürünü bulmamı kolaylaştıracak şekilde tasarlanmıştır	Kadın	95	4,31	0,76	3,368	,001*
	Erkek	120	3,90	0,96		
Tasarımı rahatça gezinti yapmama imkân verir	Kadın	95	4,34	0,74	3,195	,002*
	Erkek	120	3,98	0,89		

*P<0,05

Tablo 2’de sanal mağaza web sayfasının tasarımının tüketicilerin cinsiyetlerine göre dağılımı verilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü üzere sanal mağazanın web sayfasının çekici bir karaktere sahip olması, kullanılan renklerin ilgi çekici, her şeyiyle dikkat çekici, aranan ürünü bulmayı kolaylaştıracak şekilde tasarlanması ve tasarımının gezinti yapmaya imkân vermesi değişkenlerinin cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür ($P<0,05$). Kadınların sanal alışveriş yaptığı mağazanın çekici bir karaktere sahip olması, kullanılan rengin ilgi çekici olması, dikkat çekici olması, aradığı ürünü kolayca bulması ve mağazanın tasarımının rahatça gezinti yapmaya imkân vermesi yönlerine erkeklerden daha çok dikkat ettiği saptanmıştır. Tablo 3’de ise tüketicilerin sanal alışverişten edindikleri deneyimleri ile ilgili düşünceleri incelenmiştir.

Tablo 3. Tüketicilerin sanal mağaza alışverişlerinden edindikleri deneyimin cinsiyete göre incelenmesi



	Cinsiyet	N	(\bar{x})	SS	t	p
Eğlenceli	Kadın	95	3,98	1,05	1,804	0,073
	Erkek	120	3,72	1,08		
Zevkli	Kadın	95	3,95	1,11	2,090	0,038*
	Erkek	120	3,63	1,11		
İlgi çekici	Kadın	95	3,89	1,17	0,933	0,352
	Erkek	120	3,74	1,12		
Heyecan verici	Kadın	95	3,87	1,16	1,990	0,048*
	Erkek	120	3,55	1,16		
Cazip	Kadın	95	4,14	0,93	-0,090	0,929
	Erkek	120	4,15	1,04		
Amacına uygun	Kadın	95	4,17	0,95	1,423	0,156
	Erkek	120	3,98	1,03		
Benim için anlamlı	Kadın	95	4,11	0,95	2,339	0,020*
	Erkek	120	3,78	1,05		
Benim için değerli	Kadın	95	4,02	0,97	2,379	0,018*
	Erkek	120	3,66	1,17		

* $P < 0,05$

Tablo 3’de de görüldüğü gibi tüketicilerin sanal alışveriş sonucunda kazandıkları deneyimler cinsiyete göre analiz edilmiştir. Sanal alışveriş yaparken kazanılan deneyimlerden alışveriş yapmanın zevkli olması cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Kadınların ($3,98 \pm 1,05$) sanal alışveriş erkekler ($3,72 \pm 1,02$) göre daha zevkli olarak nitelendirdiği tespit edilmiştir.

Sanal alışverişin tüketicilerde heyecan uyandırdığı deneyimi cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Erkeklerin ($3,55 \pm 1,16$) sanal mağazadan alışveriş yaparken kadınlara ($3,87 \pm 1,16$) göre daha az heyecan duyduğu görülmektedir (Tablo 3).

Tüketiciler sanal mağazadan alışverişin kendileri için anlamlı ve değerli olarak gördükleri tespit edilmiştir. Bu deneyimler cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermektedir ($P < 0,05$). Kadınların ortalaması sırasıyla $4,11 \pm 0,95$, $4,02 \pm 0,97$ iken erkeklerin ortalaması $3,78 \pm 1,05$, $3,66 \pm 1,17$ ’dir (Tablo 3). Eğlenceli, ilgi çekici, cazip ve amacına uygun deneyimleri tüketicilerin cinsiyetine göre anlamlı farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$).

4. Sonuç ve Tartışma

Tüketicilerin sanal mağaza ile ilgili görüşlerini ve sanal mağazanın tüketici tercihi üzerindeki etkisini incelemek amacıyla 215 tüketici üzerinde yapılan bu çalışmada tüketicilerin yarısından fazlasının 18-24 yaş arasında olan tüketiciler olduğu belirlenmiştir. Tüketicilerin sanal mağaza tasarımının tüketici tercihinde etkili olan faktörlerden en fazla önem verilenlerin web sayfasının çekici bir karaktere sahip olması, kullanılan renkler, dikkat çekici olması, aranan ürünü bulmayı kolaylaştıracak şekilde tasarlanması faktörlerine önem verdikleri belirlenmiştir.

Tüketicilerin sanal mağazalardan alışverişle ilgili görüşlerinde ise internet üzerinden alışveriş yapılan sanal mağazayı tekrar ziyaret ederek alışveriş yapma niyetinde oldukları saptanmıştır. Ayrıca tüketicilerin sanal alışverişten zevk duydukları ve sanal mağazadan alışverişin heyecan verici olduğu belirtilmiştir.

Sanal mağaza tasarımı ve sanal mağazadan alışveriş sonucunda kazanılan deneyimler cinsiyete göre incelendiğinde kadınların bu duruma daha çok önem verdiği görülmektedir. Merrilees ve Jayawardhena (2009) alışveriş yaptıkları sitenin yapısının ve daha önceki deneyimlerinin sanal mağazadan alışverişlerinde önem arz ettiklerini ifade etmektedirler. Ortega vd. (2008) tarafından yapılan çalışmada ise tüketicilerin daha önceki alışveriş deneyimleri ve sanal mağazadan alışveriş algılarının tüketiciden tüketiciye farklılık gösterdiği belirlenmiştir.



Sonuç olarak sanal mağaza tasarımına tüketiciler önem vermektedir. Sanal mağazanın tasarımının çekici olması veya web sayfasında kullanılan rengin ilgi çekici olması tüketicilerin sanal mağazayı tercih etmesinde etkilidir.

Öneriler; sanal alışveriş mağazası sahipleri web sayfasının tasarımını göz ardı etmemelidir. Web sayfası tasarımı tüketicilerin rahatça gezinti yapabilecekleri ve aradıkları ürünlere kolayca ulaşabilecekleri şekilde tasarlanmalıdır. Son olarak tüketicilerin alışveriş yaparken aynı zamanda onlara deneyim kazandırılması önemli bir durumdur.

Kaynaklar

- Adıgüzel, A.T., (2008). *Sanal Mağaza Atmosferini Etkileyen Özellikler Ve Tüketici Tercihleri Üzerindeki Rolü: Online Tüketiciler Üzerine Bir Araştırma*, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Algür, S., & Cengiz, F. (2011). *Türk tüketicilere göre online (çevrimiçi) alışverişin riskleri ve yararları*. Journal of Yaşar University, 22(6), 3666–3680.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., Yıldırım, E. (2012). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri – SPSS Uygulamalı*, Adapazarı: Sakarya Kitabevi, Geliştirilmiş 7. Baskı.
- Bardak, T., Avcı, Ö., Kayahan, K. ve Bardak, S. (2018). "Mobilya Alımında Geleneksel Mağaza ile Sanal Mağaza Tercihinin Veri Madenciliğine Dayalı Analizi". M. Türkmen (Ed.), 6. *Uluslararası Bilim, Kültür ve Spor Kongresi*, 25-27 Nisan, ss.645-652, Lviv/Ukrayna.
- Bellman, S., Lohse, G. ve Jhonson, E. (1999). *Predictors of Online Buying Behavior Communication for the ACM*. (42:12), 32-38.
- Brynjolfsson, E., & Smith, M.D. (2000). *Frictionless commerce a comparison of internet and conventional retailers*. Management Science, 46(4), April.
- Fiore, A.M., Jin, H.J., (2003). *Influence of image interactivity on approach responses towards an online retailer*. *Internet Research: Electronic Networking Applications and Policy* 13 (1), 38–48.
- Jarvenpaa S., Peter, L., Todd, A. (1997) *Consumer Reactions to electronic Shopping on the World Wide Web*. International Journal of Electronic Commerce. Vol. 1, No. 2, pp. 59-88.
- Merrilees, B., & Jayawardhen, A.C. (2009). *The behaviors of internet consumers*, European Journal of Marketing, 43(9/10).
- Ortega, B.H., Martinez, J.J., & De Hoyos, M.J.M. (2008). *Differences between potential, new and experienced e-customers*. Internet Research, 18(3), 248–266.
- Özgülven, N. (2011). Tüketicilerin online alışverişe karşı tutumları ile demografik özellikleri arasındaki ilişkinin analizi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2011(2), 47-54.
- Pavlou, P.A. (2003). *Consumer acceptance of electronic commerce: integrating trust and risk with the technology acceptance model*. International Journal of Electronic Commerce. 101–134.
- Silkü, H.A. (2009). *İletişim fakültesi öğrencilerinin internetten alışverişe yönelik tutumları*. Journal of Yaşar University, 4(15), 2281–2301.
- Wakefield, K.L., Baker, J. (1998). *Excitement at the mall: determinants and effects on shopping response*. Journal of Retailing 74 (4), 515–539.



35 GHz Frekanslı Radyometrik Alıcı için Anten Seçimi

Mehmet Duman^{1*}, Alp Oral Salman²

¹Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Müh. Bölümü, Düzce, Türkiye.

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Müh. Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

mehmetduman@duzce.edu.tr

Özet

Pasif MiliMetre Dalga Görüntüleme Sistemi (PMMDGS) projesinde kullanılmak üzere radyometrik alıcı tasarımı yapılmıştır. Bu radyometrik alıcı; anten, düşük güçlü güç kuvvetlendirici (LNA – Low Noise Amplifier), dedektör, alçak geçiren süzgeç (LPF – Low Pass Filter) ve video kuvvetlendiriciden (VA – Video Amplifier) oluşur. Bu çalışmada; tasarımı yapılan radyometrik alıcıda kullanılabilecek olan antenler anlatılmıştır. Bu antenler, klasik Vivaldi anten, Vivaldi fed anten, antipodal Vivaldi anten ve horn anten olarak özetlenebilir. Çalışma frekansı olarak 35 GHz seçilmiştir. Çünkü PMMDGS üretmek isteniyorsa 35 GHz, 96 GHz, 220 GHz gibi özel frekans pencerelerinin kullanılması sis, toz bulutu, kum fırtınası gibi hava olaylarından etkilenmemek için gereklidir. Her bir antenin avantaj ve dezavantajları aktarılmış, sonuç olarak; horn antenin kullanılmasına karar verilmiştir. Tasarımlar Antenna Magus ve Computer Simulation Technology (CST) Programı'nda gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: anten, radyometri, pasif algılama

1. Giriş

PMMDGS'nin en önemli bölümlerinden biri olan radyometrik alıcının tasarımı, tek bir bakır baskı devre kartı üzerinde olacak şekilde planlanmıştır. Bu sebeple; radyometrik alıcının uç kısmına yerleştirilecek olan antenin de bakır baskı devre kartı üzerinde olması gerektiği düşünülmüştür. Dolayısıyla; alt tahta bulunan anten tasarımının yapılması gerekmektedir. Baskı devre kartında olan 3 adet anten tasarımı öncelikli olarak araştırılmış ve Antenna Magus ile CST üzerinde tasarlanmıştır. Bunlardan ilki klasik Vivaldi anten, ikincisi Vivaldi fed anten, diğeri ise antipodal Vivaldi antendir. Daha sonra; bakır baskı devre kartında olmayan antenler araştırılmış ve anten ile radyometrik alıcının konnektörlerle birbirine bağlandığı, ayrı yapıda kullanılabilecek bir Ka bant horn anten kullanımında oluşabilecek iyi ve kötü durumlar incelenmiştir. Bu horn antenin çıkışı, radyometrik alıcıdaki ilk devre olan LNA'nın girişi 2.92 mm olduğu için aynı tipte seçilmiştir. Bu çalışmada; tüm bu 4 antenin tasarımları, avantaj ve dezavantajları aktarılmıştır.

Çalışmalar gerçekleştirilirken, kaynaklarda belirtilen; Balanis, Carr, Kumar ve Liu isimli yazarların kitaplarından; Denisov, Guan, Mizuno, Peichl, Türkmen Küçüksarı yazarlarının bildiri ve makale yayınlarından faydalanılmış, PMMDGS üretimi yapılırken özellikle anten konusunda yarar sağlayabilecek bir iş ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. Malzemeler ve Metotlar

Son tasarımda radyometrik alıcıdaki devrelerin FR4 tipi tek bir baskı devre kartı malzemesi üzerinde olması planlandığı için, kullanılacak radyometrik alıcının uç kısmına bağlanacak olan anten tipi, yine FR4 tipi baskı devre anten olarak LNA devresine doğrudan bağlanabilecektir. Klasik Vivaldi, Vivaldi fed veya antipodal Vivaldi antenlerin bu proje için uygun olacağı görülmüştür. Zira konuyla ilgili araştırılan makale veya bildirilerin çoğunda Vivaldi antenler bulunmaktadır. Antenna Magus ve CST Programı vasıtasıyla çeşitli antenler oluşturulmuştur. Aşağıda bu üç tip anten kullanılarak yapılmış tasarımlar ve horn anten anlatılmaktadır.

2.1. Klasik Vivaldi anten

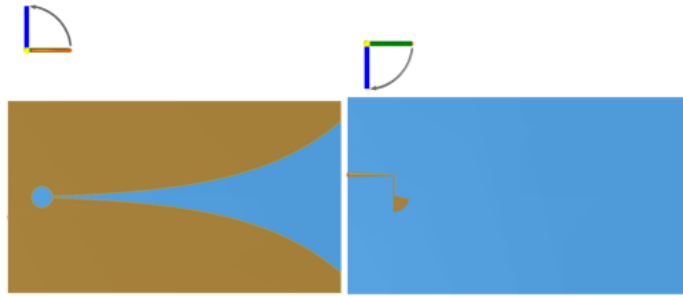
Antenna Magus Programı'nda çeşitli klasik Vivaldi anten tasarımları yapılmıştır. Varyasyonlar uygulanarak oluşturulan klasik Vivaldi anten tasarımlarının programdaki görüntüsü Şekil 1.'deki gibidir. Programdan elde edilen ve 35 GHz frekansında çalışan antenlerin ortalama kazanç değerleri yaklaşık olarak 5 dB değerindedir. Empedans uyumu 50 ohm değerini sağlayacak şekilde ayarlanmış ve giriş yansıma katsayısı, kayıpların en az olmasını sağlayabilmek için -10 dB değerinin altına çekilmiştir. İlgili antenlerin nihai devrede kullanılmama sebebi kazanç değerinin istenilen (20 dB) kadar yüksek olmaması ve giriş yansıma katsayısının zaman zaman -10 dB üstüne çıkmasıdır. Bunun üzerine; sisteme daha uygun olacağı düşünülen Vivaldi fed anten tasarımına gidilmiştir.



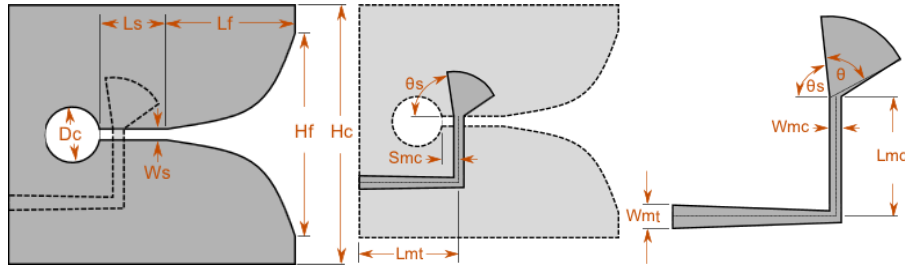
Şekil 6. Tasarımı gerçekleştirilen klasik Vivaldi anten

2.2. Vivaldi fed anten

Klasik Vivaldi antenin yetersiz kalmasından dolayı Vivaldi fed anten tasarımları Antenna Magus ve CST Programları'nda denenmiştir. Öncelikle; 35 GHz frekansında çalışan bir Vivaldi fed anten (Şekil 2.) programda tasarlanmış ve ölçülerinin kodlamaları Şekil 3.'te verilmiştir. Antenna Magus, girilen çalışma frekansı değerine (35 GHz) göre anten ölçülerini optimum şekilde kendisi önermektedir. Burada ise, önerilen değerlerden elde edilmiş empedans ve giriş yansıma katsayısı grafiklerine bakılmış ve istenen değerleri sağlamak için boyutlarla bir miktar oynanmıştır. Yapılan iyileştirmelerden sonra elde edilmiş son anten için kaynaklara (Vivaldi fed anten içerikli) bakılabilir. CST Programı'nda yeniden yapılan analizlerden sonra, ilgili tasarımda, empedans değeri yaklaşık 50 ohm (48.5 ohm), giriş yansıma katsayısı değeri -10 dB'nin altında, voltaj duran dalga oranı (VDDO - VSWR) ise 1 ile 2 arasındadır.



Şekil 7. Tasarımı gerçekleştirilen Vivaldi fed anten



Şekil 3. Tasarımı gerçekleştirilen Vivaldi fed antenin ölçüleri

Bu çalışmada; 3.27 epsilon değerine sahip bir alt taş kullanılmıştır. Analizler hem zaman hem de frekans ekseninde yapılmıştır. Kazanç olarak yaklaşık 12 dB değerine ulaşılmasına rağmen, tasarlanmış olan Vivaldi fed antenin bazı boyutlarının ve plaka kalınlığının mikrometre hassasiyetinde olmasından dolayı; antenin pratikte üretiminin ve ölçümünün çok zor olacağı düşünülmüş ve kullanımından vazgeçilmiştir.

2.3. Antipodal Vivaldi anten

İncelemesi yapılan Vivaldi tipi antenlerin bazı önemli parametrik değerlerinin istenilen seviyelerde olmaması veya gerçekleştirilemeyecek kadar küçük olması; bir başka baskı devre anteni olan antipodal Vivaldi antenin benzetimine başlanmasına sebep olmuştur. Vivaldi antenin bir kısmı bakır plakanın bir yüzeyinde, diğer kısmı diğer yüzeyinde olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu şekilde olan antenlere antipodal Vivaldi anten denilmektedir. Bu anten için programda yapılan analiz süreleri 20 GHz gibi geniş bir bant aralığı için (8GB RAM'e sahip bilgisayar için) 1 gün sürebilmektedir. Bu sebeple; bant aralığı benzetim süresini azaltmak için kısa tutulmuştur. İlgili antenin referans empedans değeri 50.07 ohm, giriş yansıma katsayısı -32 dB olarak elde edilmiştir. VDDO değeri 35 GHz frekansında 1.05 ve kazancı 6.82 dB'dir. Bu kazanç değeri planlanan kazanç değerinden daha düşüktür. Antenin kazancının artması, kazanç grafiğinin tepe kısmının düz olması, elektrik ve manyetik alan dağılımının düzenli olması için kaynaklarda (antipodal Vivaldi anten içerikli) verilen yöntemler yapılmıştır. Bu sayede; daha verimli bir anten elde edilmiş ama sistem için kullanışlı bulunmadığından horn anten denemelerinin yapılmasına karar verilmiştir.

2.4. Horn anten

Alıcı tasarımının ilk aşaması olan alıcı devreleri arasındaki bağlantının, konnektörlerle yapıldığı parçalı yapıda kullanılacak antenin tipi, 2.92 mm çıkışı olan bir Ka bant horn antendir. Çünkü parçalı yapıda devre elemanları da 2.92 mm konnektörlerle birbirine bağlanacaktır. Bu amaçla; QuinStar Firması'ndan 35 GHz frekansına uygun QuinStar QWH-APRS00 anteni ve QWA-28S29ME0 eş eksenliden dalga kılavuzuna geçiş aparatı alınmıştır. Şekil 4'te bu anten (a) ve aparat (b) verilmiştir.



Şekil 4. (a) QWH-APRS00 anten (en soldaki) (b) QWA-28S29ME0 eş eksenliden dalga kılavuzuna geçiş aparatı (en sağdaki)

26.5 GHz ile 40 GHz frekansları arasında (Ka Bant) çalışabilen antenin kazancı 24 dB, VDDO değeri 1.10'dur. Eş eksenliden dalga kılavuzuna geçiş aparatının kullanılmasıyla kazançta fazla bir düşüş



olmamaktadır. Değerlerinin ve yapısının uygun olması sebebi ile bu horn antenin kullanılmasına karar verilmiştir.

3. Tartışmalar ve Öneriler

PMMDGS tasarımının tam anlamıyla çalışabilmesi için yapısında barındırdığı radyometrik alıcının yüksek kazançlı (yaklaşık 20 dB) bir antene sahip olması gerekmektedir. Antenin hüzmeye genişliğinin ve yönlendiriciliğinin de yeterli olması gerekir. Bu nedenle; horn anten kullanılması bu proje için daha doğru olacaktır. Eğer kazancı ve diğer parametreleri uygun olan bir Vivaldi anten çeşidi sağlanırsa, sağlanan Vivaldi anten de kullanılabilir. Diğer bir yonden; Vivaldi anten çeşitleri radyometrik alıcıda bulunan LNA ile aynı devre kartı üzerinde olacağından ayrı olarak laboratuvar ortamında ölçülmesi zor olacaktır. Horn anten ise LNA'da bağımsız olarak ölçülebilir. Vivaldi antenleri konnektörler ile LNA'ya bağlamak ve ayrı olarak ölçmek de mümkündür, ancak bu durumda; bağlantı noktalarında kayıplar oluşabilir. Nihai tasarımda bu faktörlere dikkat edilmelidir.

4. Sonuç

Bu çalışmada; baskı devre kartında olan birbirinden farklı 3 adet Vivaldi anten, gerek Antenna Magus Programı'nda gerekse CST Programı'nda tasarlanarak denenmiş, ayrıca; bir horn anten tedarik edilerek incelenmiştir. Sonuç olarak; horn antenin PMMDGS yapısında kullanılmasına karar verilmiştir. Bu karar verilirken; kazanç, giriş yansıma katsayısı, empedans uyumu, VDDO gibi değerlere ve LNA'ya bağlanma durumlarına bakılmıştır. Sistemin en az kayıplı olmasına özen gösterilmiştir.

Bilgi

Yazarlar Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne, ayrıca; Yazar M. D. Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu'na (TÜBİTAK), Kocaeli Üniversitesi'ne ve Düzce Üniversitesi'ne teşekkür eder.

Kaynaklar

Balanis C.A., 2013. Anten Teorisi Analiz ve Tasarım, 3. Baskı Nobel Yayınları, Wiley.

Carr J.J., 2001. Antenna Toolkit 2nd Edition, Newnes.

Denisov A. et al. (2009). Some experiments concerning resolution of 32 sensors passive 8 mm wave imaging system, 20th. International Symposium on Space Terahertz Technology (ISSTT) (National Radio Astronomy Observatory), pp. 227–229.

Duman M., Salman A.O. 2018. Antipodal Vivaldi Antenna for Passive Imaging Technology in Ka Frequency Band, Sakarya University Journal of Science (SAUJS), vol. 22, no. 4, pp. 1–1, Aug.

Duman M., Salman A.O. 2017. Designing a Vivaldi Fed Antenna for Passive Millimeter Wave Imaging System in Ka Band, presented at the International Conference on Engineering Technology and Innovation (ICETI), Sarajevo.

Duman M., Salman A.O. 2018. Obtaining the Sky-Temperature Depending on Voltage Value by the Passive Millimeter Wave Imaging System, Acta Physica Polonca A, vol. 134, i. 1, p. 346.

Duman M., Salman A.O. 2018. The Connection Types to Minimize Loss of Gain Between Low Noise Amplifier and Antenna, 3. International Organic Electronic Material Technologies (OEMT), Kırklareli, Turkey.

Duman M., Salman A.O. 2018. Theoretical Investigation of Blackbody Radiation for the Passive Millimeter wave Imaging System, IEEE 2. International Symposium on Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies (ISMSIT), Kızılcahamam, Ankara, Turkey.

Duman M., Salman A.O. 2017. 35 GHz Vivaldi Fed Antenna Design for Passive Millimeter Wave Imaging System in Ka Band, Journal of Electrical Engineering, vol. 5, no. 6, pp. 340–343.



Guan F., Yang M., Sun S.X. A Ka-band High Sensibility Wideband Millimeter Wave Receiver used for Imaging Application, RF and Microwave System Laboratory, Shanghai Institute of Microsystem and Information Technology, Chinese Academy of Sciences.

Kumar G., Ray K.P., 2003. Broadband Microstrip Antennas, Artech House.

Liu D. et al., Advanced Millimeter-wave Technologies, Antennas, Packaging and Circuits, Wiley Publishing.

Mizuno K. et al., 2005. New Applications of Millimeter-Wave Incoherent Imaging, IEEE.

Peichl M., Dill S., Jirousek M., Süß H., 2008. Near-field microwave imaging radiometers for security applications, 7th European Conference on Synthetic Aperture Radar (EUSAR).

Türkmen Küçüksarı Ö., Çimen S., Çakır G., 2017. Effect of the Different End Shapes on the Gain Flatness of the Antipodal Vivaldi Antenna, 10th International Conference on Electrical and Electronics Engineering (ELECO2017), no. 417, Bursa, Turkey.

Quinstar Technology, QWH-APRS00 datasheet.

Quinstar Technology, QWA-28S29ME0 datasheet.



Mobil öneri sistemlerine yönelik tutum ve davranışların önerilen bir yapısal eşitlik modeliyle araştırılması: Esogü öğrencileri üzerine bir uygulama

Prof. Dr. Veysel YILMAZ, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü, Eskişehir; E-Mail: vyilmaz@ogu.edu.tr

Dr.Öğr.Üyesi Erkan ARI, Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Kütahya, E-mail: erkan.ari@dpu.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde öğretim gören öğrencilerin mobil öneri sistemlerine yönelik tutum ve davranışları önerilen bir yapısal eşitlik modellemesiyle araştırılmıştır. Bu amaçla, çeşitli fakültelerinde öğretim gören 416 öğrenciye, literatürden yararlanılarak geliştirilen bir anket uygulanmıştır. Önerilen yapısal model çeşitli uyum ölçütlerine dayanarak uygunluğu araştırılmış ve sonuçta modelin kabul edilebilir sınırlar içinde kaldığı görülmüştür. Verilerin analizi sonucunda, algılanan mobil öneri kalitesinin, kullanıcının zevkinin ve paylaşmanın öğrencilerin mobil öneri sistemlerine yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Öğrencilerin mobil öneri sistemlerine yönelik zevklerindeki bir birimlik artışın, mobil öneri sistemleri kullanma davranışlarını 0,53 birim arttırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin mobil öneri sistemlerini yönelik olumlu tutumlarındaki bir birimlik artışın, öğrencilerin öneri sistemleri kullanma davranışlarını 0,55 birim arttırdığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öneri Sistemleri, Mobil Öneri Sistemleri, Yapısal Eşitlik Modellemesi (YEM).

Investigation of the attitudes and behaviors of mobile recommend systems with a proposal structural equation model: an application on Esogu students

Abstract

In this study, the attitudes and behaviors of students in Eskişehir Osmangazi University towards mobile recommend systems were investigated with a proposed structural equation modeling. For this purpose, a questionnaire developed by using the literature was applied to 416 students in various faculties. The proposed structural model has been investigated based on various compliance criteria and the model has been found to be within acceptable limits. As a result of the analysis of the data, it was determined that the quality of the perceived mobile proposal positively influenced the attitude of the user and his / her share in the mobile suggestion systems of the students. It was determined that a one-unit increase in students' enjoyment of mobile suggestion systems increased the use of mobile suggestion systems by 0,53 units. In addition, it was determined that one-unit increase in students' positive attitudes towards mobile recommend systems increased 0.55 units using the suggestion systems of students.

Keywords: Recommend Systems, Mobile Recommend Systems, Structural Equation Model.

1.Giriş

Günümüz teknolojisinin çok hızla ilerlemesi beraberinde birçok kolaylık ve yenilik getirmiştir. Tüketiciler alışveriş yaparken, seyahat ederken, gazete veya kitap okurken internetin sunduğu hizmetleri sıklıkla kullanmaktadır. İnternet ortamında, günlük ihtiyaçlarının büyük bölümünü karşılayan tüketiciler, ihtiyaçları doğrultusunda aradıklarına kolaylıkla erişebilseler de seçenek çeşitliliğinin bolluğu nedeniyle ürün seçimi konusunda sorunlar yaşayabilmektedir.

Öneri sistemleri, kullanıcıların daha önceki davranışlarını ve alışkanlıklarını inceleyerek, bir kullanıcıya uygun ürünler önermeyi hedefleyen uygulamalardır. İnternet ortamında, bu ürünler, elektronik ticaret sitelerinde yer alan ürünler olabileceği gibi bir Web sitesindeki sayfalar da olabilir. Bu sistemler, kullanıcıların beğenilerine uygun ürünler önermek, kullanıcıya bir Web sitesinde yol göstermek, Web sitesinin yapısını iyileştirmek, kişiselleştirme veya bir Web sitesinin performansını artırma gibi çeşitli amaçlar için kullanılabilir. Literatürde öneri sistemleri için kullanılan çeşitli yöntemler mevcuttur. En sık uygulanan yöntemler olarak, işbirlikçi filtreleme, ilişkilendirme kuralları, Markov modelleri,



demetleme yöntemleri, sıralı dizilerin incelenmesi söylenebilir. Öneri sistemleri için ilk uygulanan ve bu nedenle de çok yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biri işbirlikçi filtreleme yöntemidir. Genel olarak geleneksel Web öneri sistemlerinde, belirli bir kullanıcının bir ürün hakkındaki tercih bilgisini tahmin etmek için işbirlikçi filtreleme yöntemi kullanılmaktadır. “Benzer kullanıcılar benzer ürünleri beğenmiştir” öngörüsü işbirlikçi filtreleme yönteminin arkasında yatan genel fikirdir. İşbirlikçi filtreleme yöntemi bellek tabanlı işbirlikçi filtreleme ve model tabanlı işbirlikçi filtreleme olmak üzere iki ana kısma ayrılmaktadır (Özcan,2010).

Öneri sistemleri gerek kullanıcılar için gerekse çevrimiçi satıcılar için oldukça faydalı sistemlerdir. Bu sistemler müşterilere sayısız ürün ve hizmetler içerisinden en uygununu bulabilmesine yardımcı olurken, aynı zamanda çevrimiçi satıcıların satışlarının da artmasına yardımcı olurlar. Çevrimiçi olmak satıcılar için alan kısıtlamasını ortadan kaldırarak maliyeti azaltırken pazar payını arttırdığından satıcılara tercih edilebilir bir ortam yaratır. Ancak çevrimiçi olmak müşterilere aradıkları ürünü bulmaları konusunda yardımcı olmanın yanında satıcılar için de bir rekabet ortamı oluşturmaktadır (Demirkıran, 2016).

Bugün, akıllı telefonların ortaya çıkması ile birlikte aslında yepyeni bir çağ başlamıştır. Bilgisayarlar hayatımızın olmazsa olmazı ve internet vazgeçilmez bir araç durumunda iken bilgisayar başında hayatımız geçiyordu, zaman içerisinde ortaya çıkan akıllı telefonlar sayesinde bu süreç değişmiştir. Bilgisayar ve internet teknolojileri artık hayatımızın her döneminde avucumuzun içerisinde. Apple İOS ve Google Android işletim sistemlerinin çıkması ile birlikte öneri sistemlerini içeren birçok uygulama mobil cihazlara uyarlanmıştır ve bu sayede öneri sistemlerine istenilen zamanda kolaylıkla erişilebilmektedir (<http://www.bilisimcafe.net/mobil-teknoloji-nedir/>)

Günümüzde öneri sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Genelde sosyal paylaşım sitelerinde kullanılsa da daha birçok yerde tüketicilerin karşısına çıkmaktadır. Öneri sistemlerinin başlıca özelliği kişiye özel öneriler sunmasıdır. Aynı zamanda bu öneri sistemleri benzer zevklere sahip tüketicilerin önerilerini görebilmek ve bu şekilde gerçek tavsiyeler almayı sağlamaktadır. Bu sayede, öneri sistemleri diğer kullanıcılarla iletişim kurmaya yardımcı olur. Tüketicilerin mobil öneri sistemlerini kullanmasının nedenlerinden biri de, hangi ürünün ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacağı konusunda kararsız olmasıdır. Bu durumda kalan tüketiciler için öneri sistemlerine başvurmak çözüm yollarından biri haline gelebilmektedir.

Literatür incelendiğinde mobil öneri sistemlerinin yararlılığı ve kullanıcıların mobil öneri sistemlerine yönelik tutum ve davranışını araştıran çalışmaların, inançlara ve kültür değerlerine göre farklılık gösterdiği görülmüştür (Choi vd., 2014; Herlocker vd., 2004 ve Choeh ve Lee, 2008). Ayrıca, literatürdeki çalışmalarda farklı ülkelerde, farklı kültürlerde öneri sistemlerine ilişkin tutum ve davranışlara ilişkin değişik sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın amacı ise, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi’nde öğrenim gören öğrencilerin mobil öneri sistemlerine yönelik tutum ve davranışlarını önerilen bir araştırma modeli ile incelemektir. Üniversite öğrencileri üzerinde böyle bir çalışma yapılması Türkiye’de mobil öneri sistemlerinin öğrenciler tarafından kullanma davranışlarını etkileyen faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya koyması bakımından faydalı olacaktır.

2. Literatür incelemesi

Choi vd. (2014), mobil öneri sistemlerine yönelik kullanıcı tutumunu etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin kültürel değerler ile olan ilişkisini açıklayıp, teknolojiye yönelik davranış tutumunu ortaya koymuştur. Çalışmada, gerekçeli eylem teorisine dayanılarak, mobil öneri sistemi için inanç faktörleri üç boyutta tanımlanmıştır: işlevsel, bağlamsal ve sosyal. Çalışmada, kültürel değerlerin farklı etkilerini açıklayan varsayımlar, tutumu etkileyen faktörler üzerine de önerilmiştir. Araştırma modeli; Çin, Güney Kore ve Birleşik Krallık’ta toplanan verilere dayanılarak test edilmiştir. Elde edilen bulgular, işlevsel ve sosyal faktörlerin, mobil öneri sistemlerine karşı kullanıcı tutumunu üzerinde önemli etkilere sahip olduğunu ortaya koymuştur.



Han vd. (2016), kullanıcıların öğrenme seviyelerine uygun kursları önerebilen öğrenme performansını arttırabilecek işbirlikçi filtreleme öneri sistemi tavsiye etmiştir. Tavsiye edilen öneri sistemi, işbirlikçi filtreleme sistemine dayandırılarak, öğrencinin profili ile öğrenme becerileri arasındaki korelasyon katsayısını hesaba katarak müfredat geliştirme, öğrenci beceri modeli ve Delphi anket analizi yoluyla öğrenme seviyelerine uygun kursları önermiştir. Analiz sonucunda tavsiye edilen öneri sisteminin memnuniyetine ilişkin ortalama değer ortak filtreleme sisteminin ortalama değerinden daha büyük çıkmıştır. Sonuç olarak deneme yanılma yoluyla zorluklarla karşılaşan ve memnuniyetsiz sonuç elde eden kullanıcılara farklı kurslar önerilmiştir.

Sevli ve Küçüksille (2016), Twitter üzerinde kullanıcıların ilgi alanlarını dinamik olarak analiz eden ve bu doğrultuda takip edilebilecek diğer kullanıcıları tavsiye olarak sunan bir sistem geliştirmiştir. Sistem tasarımında doğal dil işleme, büyük veri analizi, şartlı olasılık teoremi ve tabu arama yaklaşımlarından yararlanılmıştır. Geliştirilen yazılım Twitter’ı aktif olarak kullanan bir grup ile test edilmiş ve alınan geribildirimler doğrultusunda sistemin %86 başarılı olduğu ortaya konmuştur. Turel ve diğ. (2006), Kanada, Singapur, İsrail ve Finlandiya olmak üzere dört ülke için Amerikan Müşteri Memnuniyeti Endeksine dayanan mobil veri hizmetleriyle kullanıcı memnuniyeti için yapısal modelin uygunluğunu incelemiştir. Bu dört ülke, bazı kültürel boyutlara göre önemli farklılıkları nedeniyle seçilmiştir. Çalışmada dört ülkeden 736 katılımcıya anket uygulanmıştır. Çalışma sonucunda dört farklı ülkedeki mobil servis kullanıcılarının müşteri memnuniyetinde önemli farklılıklar gözlemlenmiştir.

Lee ve diğ. (2007), dört kültürel boyutun, mobil internet kullanıcı memnuniyetini (algılanan fayda, algılanan keyif (zevk), algılanan kullanım kolaylığı ve algılanan parasal değer) etkilediğini bildirmiştir. Parveen ve Sulaiman (2008), kültürel farklılıklar ve kişisel yenilikçilik ile ilgili değişkenlere ek olarak ele aldıkları çalışmada “büyük beş” özelliğinin de (dışadönüklük, uygunluk, vicdanlılık, duygusal istikrar, yaratıcılık), mobil internet kullanıcı memnuniyetini etkilediğini ortaya koymuştur. Tam ve Ho (2005), mobil öneri sistemlerini kullanan kullanıcıların genellikle kişiselleştirilmiş önerilerde bulunan e-ticaret sitelerini, öneride bulunmayanlara göre daha faydalı bulduklarını saptamıştır. Kumar ve Benbasat (2006), web tabanlı öneri sistemlerine yönelik kullanıcı tutumlarını tanımlamış ve algılanan fayda boyutunun en çok kullanıcı tutumunu etkilediğini saptamıştır.

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın amacı

Çalışmanın tasarımında, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin tutum ve davranışları ortaya koyan faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak istenmiştir. Bu amaçla, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin faktörler arasındaki ilişkileri betimlemek için yapısal bir model önermek ve önerilen modeli çeşitli uyum ölçütlerine dayanarak sınamak araştırmanın temel amacını oluşturmuştur.

3.2. Araştırma modeli ve hipotezler

Şekil 1’deki araştırma modelinde mobil öneri sistemlerine ilişkin algılanan öneri kalitesi, zevk ve paylaşma bağımsız gizil değişkenler ve tutum ve davranış ise bağımlı gizil değişkenler olarak tanımlanmıştır. Modelde yer alan “algılanan öneri kalitesi” bilgi hizmetlerine yönelik tutumları etkileyen önemli bir faktör olarak gösterilmektedir (Xia and Benbasat 2007; Turel vd., 2006). Bir mobil kullanıcıya iletilen önerilerin belirsiz veriler temelinde sunulduğu göz önüne alındığında, öneri hizmetlerinin doğruluğu genellikle e-postalar, web tarama ve haber kaynakları gibi diğer bilgi servislerinden daha kötüdür. Tüketiciler, karar verme süreçlerinde öneri sistemleri sonuçlarının kendi zevklerine benzediğine inandıklarında, bu tür sistemlerin algılama yeteneğini geliştirmektedirler (Natour vd., 2008). Mobil öneri sistemlerinden algılanan öneri kalitesi mobil öneri sistemlerinin yararlı olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle, kullanıcılar bir kez mobil öneri sistemlerinden yüksek öneri kalitesi aldığı anda, mobil öneri sistemlerine yönelik olumlu tutumlara sahip olma eğilimindedirler. Bu nedenle ilgili önerilerin hizmete yönelik olumlu tutumları teşvik etmesi beklendiğinden, öneri kalitesi daha da önem kazanmaktadır.

Bu varsayımı test etmek için H_1 hipotezi oluşturulmuştur.

H₁ : Algılanan öneri kalitesinin, mobil öneri sistemlerine yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

Zevk; "belirli bir sistemi kullanma faaliyetinin, sistem kullanımından kaynaklanan herhangi bir performans sonucunun yanı sıra keyfi olabileceği" şeklinde tanımlanmaktadır (Davis, 1989). Bazı mobil öneri sistemleri kişiselleştirilmiş çalma listeleri oluşturma (Apple Genius Mixs) ve kullanıcıların müzik tercihlerini kategorize etme (Music Aurora Pro) gibi eğlence özelliklerine sahiptir. "Last.fm", hedef kullanıcıların tercihlerine ve diğer kullanıcıların dinleme geçmişlerine dayalı müzik çalma listeleri üretmektedir. Bu öneriler kullanıcıyı yeni müziklerle buluşturabilir. Doğruluk, öneri algoritmalarının en önemli hedeflerinden biri olmasına rağmen, hedef kullanıcıların dikkatine yeni ürünler veya hizmetler getirebilecek yenilikler, kullanıcılara keyifli bir deneyim sunabileceği için öneri algoritmalarının performansının önemli bir ölçüsü olmaktadır (Herlocker vd., 2004). Bir kullanıcı, bir öneri sistemi ile deneyimler biriktirirken, kullanıcı işlevlerini kullanmanın keyfini çıkarabilir ve genel olarak hizmete yönelik daha olumlu duygulara sahip olabilir (Lee vd., 2007; Xu, 2006).

Algılanan öneri kalitesi gibi "Zevk" te mobil öneri sistemine karşı tutumu arttırabilir. Buna göre aşağıdaki hipotez oluşturulmuştur.

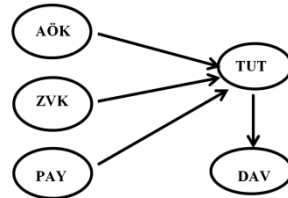
H₂ : Zevkin mobil öneri sistemlerine yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

Paylaşmak; bir veya daha fazla kişinin görüş ve tutumlarının başkalarının görüşlerini ve tutumlarını etkilemesi için kullanılan sosyal etkilerle ilgilidir (Martin ve Hewstone, 2003). Önerilen ürünlerin yakın çevre ile paylaşmak, arkadaşlarının ilgi alanlarını bilmek ve onların bu bilgiye erişmelerini kolaylaştırmak mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumu arttırabilir. Çeşitli çalışmalar, sosyal etkilerin mobil öneri sistemlerine karşı kullanıcı tutumunu etkilediğini ortaya koymuştur (Choi vd., 2014; Lee vd., 2007; Al-Gahtani vd., 2007; Bandyopadhyay ve Fraccastoro, 2007 ve Hofstede, 2001). Modelde "paylaşmak" ile tutum arasındaki ilişki için **H₃** hipotezi öne sürülmüştür.

H₃: Paylaşmanın mobil öneri sistemlerine yönelik tutum üzerinde pozitif etkisi vardır.

Mobil öneri sistemlerine karşı olumlu tutumun mobil öneri sistemlerini kullanma davranışlarını pozitif yönde etkileyeceği düşünüldüğünden **H₄** hipotezi öne sürülmüştür.

H₄: Olumlu tutumun mobil öneri sistemlerini kullanma davranışı üzerinde pozitif etkisi vardır.



Şekil 1. Araştırma Modeli

AÖK: Algılanan Öneri Kalitesi; ZVK: Zevk; PAY: Paylaşma; TUT: Tutum; DAV: Davranış

3.3. Veri toplama aracı

Araştırmanın ana kitleleri, 2017-2018 öğretim yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesinde (ESOGÜ) öğrenim gören öğrencilerdir. Veri toplama aracı olarak literatürden yararlanılarak oluşturulan ve "Mobil Öneri Sistemlerine Karşı Tutum Anketi" olarak isimlendirilen ölçme aracı kullanılmıştır (Choi vd., (2014); Lee vd., 2007; Tam ve Ho, 2005; Herlocker vd., 2004) . Anket formunun ilk bölümünde katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik sorular, internet kullanım sürelerine ilişkin sorular ve mobil siteleri ziyaret etme sıklıklarını belirlemeye yönelik sorular yer alırken ikinci bölümde katılımcıların mobil öneri sistemlerine ilişkin ile algılanan öneri kalitesi, paylaşma, zevk ve tutum niyetlerini ölçmeye yönelik ifadeler yer almaktadır. İkinci bölümde yer alan AÖK: Algılanan Öneri Kalitesi; ZVK: Zevk; PAY: Paylaşma; TUT: Tutum faktörlerine ait ifadeler beşli Likert ölçeğine göre (5.Tamamen katılıyorum/1.Hiç katılmıyorum), DAV: Davranış faktörü ise (5.Çok sık/1.Hiç)düzenlenmiştir.



Anket formu tasarlandıktan sonra, 464 öğrenciye uygulanmıştır. Ancak anketlerde eksik ve kayıp veriler nedeniyle 48 anket formu değerlendirmeye alınmayıp 416 anket üzerinden analizler yapılmıştır. Anket yöntemiyle toplanan gözlenen değişkenlerin kararlı bir şekilde ölçülen olguyu yansıtır yansıtmadığını ortaya koymak için anket soruları güvenilirlik analizi yapılmıştır. Anket güvenilirliği için iç tutarlılık katsayısı $\alpha = 0,917$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer 1'e yakın olduğundan anket sorularının istenen olguyu başarılı bir şekilde ölçtüğü söylenebilir.

3.4. Örneklem planı

Çalışmada örneklem türü olarak tabakalı örneklem yöntemi benimsenmiştir. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'nde öğrenim gören Fen-Edebiyat Fakültesi, Eğitim Fakültesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İktisadi ve İdari Bölümler Fakültesi'nden olmak üzere öğrenciler 4 tabakaya ayrılmıştır ve her bir tabakadan seçilmesi gereken birim sayılarının belirlenmesinde oransal dağıtım tekniği kullanılmıştır. Örneklem büyüklüğü %5 anlam düzeyinde ve %5 örneklem hatası ile yaklaşık olarak 384 olarak hesaplanmıştır. Örneklem oransal dağıtım tekniği ile tabakalara ayrılma durumu Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo. 1. Örneklem Tabakalara Ayrılması

<u>Tabakalar</u>	<u>Oransal dağıtım</u> $\left(\frac{n}{N} = \frac{384}{17287} = 0,022\right)$
(Yaklaşık olarak hesaplanmıştır)	
Fen-Edebiyat Fakültesi = 3992 öğrenci x 0,022	$\cong 89$ öğrenci
Eğitim Fakültesi = 2581 x 0,022	$\cong 57$
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi = 7018 x 0,022	$\cong 156$
İİBF = 3696 x 0,022	$\cong 82$
Toplam $\cong 384$ öğrenci	

Tablo 1'de görüldüğü gibi, 1.tabaka (Fen-Edebiyat fakültesi) 89 kişi, 2.tabaka (Eğitim Fakültesi) 57 kişi, 3.tabaka (Mühendislik-Mimarlık Fakültesi) 156 kişi, 4.tabaka (İİBF) 82 kişi olarak bulunmuştur. Araştırmada veri kaybının bulunmaması için elde edilen tabakalara 20'şer birim daha ilave edilmiş olup toplamda 464 kişiye anket uygulanmıştır.

4. Bulgular

4.1. Tanımlayıcı istatistikler

Öğrencilerin demografik bilgilerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo. 2. Araştırmaya Katılan Bireylerin Demografik Bilgileri

<u>Demografik Bilgiler</u>	<u>N</u>	<u>%</u>
----------------------------	----------	----------

Cinsiyet	Kadın	188	45,2
	Erkek	228	54,8
Sınıf	1	135	32,5
	2	135	32,5
	3	75	18,0
	4	55	13,2
	5 ve üzeri	16	3,8
İşletim Sistemi	İOS	128	30,8
	ANDROID	283	68,0
	WINDOWS	5	1,2
	MOBILE		
Uygulama Türleri	Sosyal ağ	280	67,3
	Eğlence	275	66,1
	Finans	72	17,3
	Seyahat	64	17,3
	Eğitim	144	34,6
	Sağlık	43	10,3
	Haber	211	50,7
	Moda	65	15,6
İnternet Kullanımı	1 saatten az	15	3,6
	1-3saat	162	38,9
	4-5saat	165	39,7
	6saatten fazla	74	17,8
	Telefondan ve bilgisayardan	319	76,7
Deneyim	Yalnızca telefondan	48	11,5
	Yalnızca bilgisayardan	5	1,2
	Hiçbir şekilde	44	10,6

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların %45,2'sinin kadın (f=188), %54,8'inin erkek olduğu görülmektedir (f=228). Öğrencilerin %32,5' i 1. sınıf; %32,5'i 2.sınıf; %18'i 3. sınıf; %13,2'si 4. Sınıf ve %3,8'i ise 5 ve üzeri sınıftadır. Kullanıcıların telefonlarında kullandıkları işletim sistemlerine bakıldığında, %30,8' i İOS, %68,0' i Android ve %1,2'si ise Windows Mobile kullanıcıdır.

Öğrencilerin %67,3' ü sosyal ağ, %66,1 eğlence, %17,3'ü finans, %17,3'ü seyahat, %34,6'sı eğitim, %10,3'ü sağlık, %50,7' si haber, %15,6'sı ise moda türü uygulamaları tercih etmiştir. Öğrencilerin internet kullanım sıklıklarına bakıldığında, %3,6'sı günde 1 saatten az, %38,9'u günde 1-3 saat, %39,7'si günde 4-5saat, %17,8'i ise günde 6 saatten fazla internet kullanmaktadır. Öğrencilerin mobil öneri sistemlerini kullanma deneyimlerine bakıldığında ise; %76,7'si telefondan ve bilgisayardan, %11,5'i yalnızca telefondan, %1,2'si yalnızca bilgisayardan denerken; %10,6'sı ise hiçbir şekilde deneyimlemedim şeklinde cevap vermiştir.

4.2. Önerilen yapısal eşitlik modellerine (YEM)'e ilişkin analiz sonuçları

Modelin yakınsaklık geçerliliğini kontrol etmek için üç kriter göz önüne alınmıştır. İlk olarak gizil değişkenlere ait her bir gözlenen değişkenin standart faktör yükü 0,5'den büyük ve istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**). İkinci olarak her bir yapı için Yapı Güvenilirliğinin (CR) ve Cronbach Alpha (CA) değerinin 0,7'den büyük olması gerekir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**). Üçüncü olarak ise her yapı için Ortalama Açıklanan Varyans'ın



(AVE) 0,5 yüksek olması gerekmektedir [**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**]. Çalışmanın yakınsaklık geçerliliği kontrol edildiğinde standart faktör yükleri 0,67 ile 0,88 arasında yer almaktadır, CR ve Cronbach Alfa değerleri 0,70 ve üstü değerler almıştır, son olarak AVE katsayılarının tamamı 0,58'den büyüktür (bkz. Tablo **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**). Bu sonuçlar yakınsaklık geçerliliğin sağlanmış olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Araştırma Modeli İçin YEM Sonuçları

Faktörler / Maddeler	Standart Yükler	t-değeri	R ²
Faktör AÖK: Algılanan Öneri Kalitesi (Cronbach Alfa=0,83; AVE=0,56; CR=0,84)			
S12: Önerilen ürünler ilgi alanlarıma uygundur.	0,72	16,07*	0,52
S13: Mobil öneri sistemlerinin ürün satın almamda bana iyi bir kaynak olduğunu düşünüyorum.	0,77	17,70*	0,60
S14: Mobil öneri sistemleri benim için uygun çeşitliliği sağlar.	0,77	17,53*	0,59
S18: Mobil öneri sistemlerini kullanıyorum çünkü ilgi alanlarıma uygun ürünleri bulabiliyorum.	0,73	16,28*	0,53
Faktör ZVK: Zevk (Cronbach Alfa=0,84; AVE=0,66; CR=0,85)			
S22: Mobil öneri sistemlerini kullanırken eğlenirim	0,86	21,02*	0,73
S24: Mobil öneri sistemlerini kullanmak zevklidir	0,88	22,02*	0,78
S36: Mobil öneri sistemleri ilgi çekicidir..	0,68	15,13*	0,46
Faktör PAY: Paylaşma (Cronbach Alfa=0,85; AVE=0,58; CR= 0,85)			
S35: Önerilen ürünleri yakın çevreyle paylaşmak isterim.	0,78	17,92*	0,61
S38: Arkadaşlarımla ilgi alanlarımı paylaşmak isterim.	0,74	16,73*	0,55
S39: Önerilen ürünleri arkadaşlarımla paylaşmak isterim.	0,78	17,80*	0,60
S43: Yakın çevremle ilgi alanlarımı paylaşmak isterim.	0,74	16,65*	0,55
Faktör (TUT): Tutum (Cronbach Alfa=0,81; AVE=0,56; CR=0,79)			
S23. Mobil öneri sistemlerini kullanmaktan memnunum.	0,87	15,24*	0,60
S25. Mobil öneri sistemlerini kullanmak mantıklıdır.	0,67	15,74*	0,45
S28. Mobil öneri sistemlerini yararlı buluyorum.	0,69	8,05**	0,48
Faktör (DAV): Davranış (Cronbach Alfa=0,70; AVE=0,54; CR=0,70)			
S8.Öneri sistemlerini cep telefonundan ne sıklıkla kullanıyorsunuz	0,69	0,78	0,60

S9. Ürün satın almadan önce ne sıklıkla öneri sistemlerine başvurursunuz

Hipotezler			Sonuç
$H_1: AÖK \rightarrow TUT$	0,37	6,01**	Desteklendi
$H_2: ZVK \rightarrow TUT$	0,53	7,75**	Desteklendi
$H_3: PAY \rightarrow TUT$	0,12	2,20*	Desteklendi
$H_4: TUT \rightarrow DAV$	0,55	7,69**	Desteklendi

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

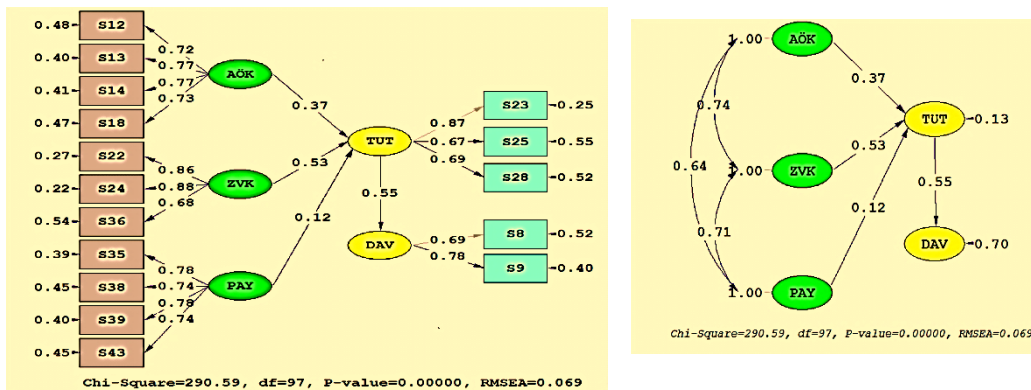
Çalışmada öğrencilerin mobil öneri sistemlerine karşı tutum ve davranışlarını ölçmek amacıyla YEM analizi uygulanmıştır. Analiz sonucunda araştırma modeli için elde edilen faktörler ve bu faktörlere ait parametre tahminleri Tablo 3’de verilmiştir. Yapılan t testi sonucunda H_1, H_2, H_3, H_4 hipotezleri desteklenmiştir.

Araştırma modeli için elde edilmiş modelin uyumuna ilişkin uyum iyiliği ölçütleri Tablo 4’te, Yapısal Eşitlik Modeline ilişkin path diyagramı ise Şekil 2 ve 3’de verilmiştir. Ortaya konan model ile standart değerler karşılaştırıldığında model sonuçlarının kabul edilebilir uyum içinde oldukları görülmektedir.

Tablo 4. Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Uyum İyiliği Değerleri

Uyum ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Uyum	Edilebilir	Araştırma Modeli
NFI	$0,95 \leq NFI \leq 1$	$0,90 \leq NFI \leq 0,95$	0,97	0,97
CFI	$0,97 \leq CFI \leq 1$	$0,95 \leq CFI \leq 0,97$	0,98	0,98
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,92	0,92
AGFI	$0,90 \leq AGFI \leq 1$	$0,85 \leq AGFI \leq 0,90$	0,89	0,89
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,10$	0,06	0,06

Kaynak: (Schermelleh-Engel vd., 2003:23-74).



Şekil 2. Mobil Öneri Sistemini Etkileyen Alt Boyutlar Arasındaki İlişki İçin Önerilen Modelin Path Diyagramları (LISREL 8.80)

AÖK: Algılanan Öneri Kalitesi; ZVK: Zevk; PAY: Paylaşma; TUT: Tutum; DAV: Davranış Yapısal Eşitlikler:



$$\begin{aligned}TUT &= 0.37*AOK + 0.53*ZVK + 0.12*PAY, \\DAV &= 0.55*TUT,\end{aligned}$$

$$R^2 = 0.87$$

$$R^2 = 0.30$$

Tablo 3 ve Şekil 2’deki sonuçlar incelendiğinde; “Algılanan Öneri Kalitesi” bağımsız gizil değişkeninin “Tutum” bağımlı gizil değişkenini pozitif olarak etkilediği görülmektedir. Algılanan öneri kalitesi ve davranışa yönelik tutum değişkenleri arasındaki ilişki katsayısı 0,37’dir. Yani öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin algılanan öneri kalitesindeki bir birimlik artış mobil öneri sistemlerine ilişkin davranışa yönelik tutumlarını 0,37 birim arttırmaktadır. Benzer şekilde, “Zevk” bağımsız gizil değişkeni “Tutum” bağımlı gizil değişkenini pozitif olarak etkilemektedir. Zevk ve Tutum değişkenleri arasındaki ilişki katsayısı 0,53’dür. Yani öğrencilerin mobil öneri sistemlerinden aldıkları zevkteki bir birimlik artış, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumlarını 0,53 birim arttırmaktadır. Bu katsayılardan yola çıkarak öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin algılanan öneri kalitesi düşünceleri ve hissettikleri zevk arttıkça, mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumun artacağı söylenebilir. Aksine öğrencilerin algılanan öneri kalitesi ve zevk düşüncelerindeki azalmayla, mobil öneri sistemlerini kullanımına ilişkin tutumun azalacağı söylenebilir. Benzer şekilde “Paylaşma” bağımsız gizil değişkeninin “Tutum” bağımlı gizil değişkenini pozitif olarak etkilediği görülmektedir. Paylaşma ve Tutum değişkenleri arasındaki ilişki katsayısı 0,12’dir. Yani öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin paylaşma durumlarındaki bir birimlik artış, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumlarını 0,12 birim arttırmaktadır.

Benzer şekilde “Tutum” bağımlı gizil değişkeninin, “Davranış” bağımlı gizil değişkenini pozitif yönde etkilediği görülmektedir. Tutum ile davranış bağımlı gizil değişkenleri arasındaki ilişki katsayısı 0,55’dir. Yani öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin davranışa yönelik tutumlarındaki bir birimlik artış, mobil öneri sistemlerini kullanma davranışlarını 0,55 birim arttıracaktır. Bu sonuçlardan, mobil öneri sistemlerine karşı tutum ölçeğinin alt boyutları olan “Algılanan Öneri Kalitesi”, “Zevk” ve “Paylaşma”, bağımsız gizil değişkenlerinin “Tutum” bağımlı gizil değişkeni arasında bir neden sonuç ilişkisi olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, “Tutum” bağımlı gizil değişkeni ile “Davranış” bağımlı gizil değişkeni arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. “Algılanan Öneri Kalitesi” bağımsız gizil değişkeninin 4 adet maddesi vardır. Bu maddelerin pozitif katsayılarla sahip olduğu görülmektedir. Bu katsayıların en büyükleri S13 ve S14’ e aittir (0,77). Bunun anlamı, mobil öneri sistemlerine ilişkin algılanan öneri kalitesi arttıkça, öğrencilerin “Mobil öneri sistemlerinin ürün satın almamda bana iyi bir kaynak olduğunu düşünüyorum” ve “Mobil öneri sistemleri benim için uygun çeşitliliği sağlar” düşüncesine sahip olması da artacaktır demektir. “Zevk” bağımsız gizil değişkeninin de 3 adet maddesi vardır. Bunlardan S22 (0,86) en büyük katsayıya sahiptir. Yani mobil öneri sistemlerini kullanımına ilişkin zevk arttıkça öğrencilerin “Mobil öneri sistemlerini kullanırken eğlenirim” düşüncesine sahip olması da artacaktır.

“Paylaşma” bağımsız gizil değişkeninin 4 adet maddesi olup bunlardan en büyük katsayıya sahip madde, S35 ve S39’ (0,78)’dur. Öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin paylaşımları arttıkça “Önerilen ürünleri yakın çevremle paylaşmak isterim.” ve “Önerilen ürünleri arkadaşlarımla paylaşmak isterim” düşüncesine sahip olması da artacaktır. “Tutum” bağımlı gizil değişkeninin 3 adet maddesi olup bunlardan en büyük katsayıya S23 (0,87) sahiptir. Davranışa yönelik tutum arttıkça öğrencilerin “Mobil öneri sistemlerini kullanmaktan memnunuz.” düşüncesine sahip olması da artacaktır. “Davranış” bağımlı gizil değişkeninin 2 adet maddesi olup bunlardan en büyük katsayıya S9 (0,78) sahiptir. Öğrencilerin mobil öneri sistemlerini kullanma davranışları arttıkça “Ürün satın almadan önce mobil öneri sistemlerine başvurma” sıklıkları da artacaktır.

4. Sonuç

Bu çalışmanın temel amacı, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine yönelik sahip oldukları tutum ve davranışları etkileyen faktörleri ve bu faktörler arasındaki ilişkiyi önerilen bir YEM yardımıyla ortaya koymaktır. Yurt içi literatürde mobil öneri sistemleri kullanımını etkileyen faktörler ve bu faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çok fazla çalışmaya rastlanılmamıştır. Dolayısıyla çalışmamızın önerilen bir araştırma modeli ve bu modellerin YEM ile analizinin ortaya konulması bakımından yurt içi literatüre farklı bir boyut kazandıracaktır düşünülmektedir.



Önerilen bir araştırma modeli yardımıyla ortaya konan modelde YEM analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumlarını, algılanan öneri kalitesi değişkeni pozitif olarak etkilediği belirlenmiştir. Bu çalışmada, literatürdeki çalışmalarla örtüşen bazı benzer sonuçlara rastlamak mümkündür. Xiao ve Benbasat (2007); ve Turel vd. (2006) bilgi hizmetlerinin öneri kalitesini, bilgi hizmetlerine yönelik tutumu etkileyen önemli bir faktör olarak saptamıştır. Bir Mobil öneri sisteminde, algılanan öneri kalitesi, mobil sistemlerin algılanan faydası olarak kabul edilir. Kullanıcılar mobil cihazlarını kullanarak ziyaret edebilecekleri restoranları aramak istediklerinde, mevcut konumlarına daha uzaktaki restoranlardan ziyade daha yakın olan restoranları tercih edebilirler. Bu nedenle, kullanıcılar mobil öneri sistemlerinden yüksek öneri kalitesi aldıklarında, mobil öneri sistemlerine karşı olumlu tutum sergilemektedirler. Böylece, algılanan öneri kalitesi ilgili tavsiyelerin hizmete karşı olumlu tutumları teşvik etmesinin beklenebileceğinden daha önemli hale gelmektedir (Choi vd., 2014).

Çalışmada zevk bağımsız gizil değişkeni, öğrencilerin mobil öneri sistemlerini kullanma tutumunu pozitif yönde etkilediği tespit edilmiştir. Herlocker (2004), bazı mobil öneri sistemlerinin kişiselleştirilmiş çalma listeleri (Apple Genius Mixes) oluşturma ve kullanıcıların müzik tercihlerini (Music Aurora Pro) kategorize etme gibi özellikler sağlamasından dolayı zevk verdiğini ifade etmiştir. “Last.fm” in de hedef kullanıcıların tercihlerini ve diğer kullanıcıların dinleme geçmişlerini temel alan müzik çalma listeleri oluşturduğunu ve bu önerilerin, kullanıcıyı yeni müziklere yönlendirdiğinden keyif verdiğini ifade etmiştir (Herlocker vd., 2004). Lee vd., (2007) ve Xu (2006), ele aldıkları çalışmada, bir öneri sistemi ile deneyimler biriktiği için, kullanıcıların öneri sistemi fonksiyonlarını kullanmaktan zevk aldıklarını ve genel olarak hizmete daha olumlu duygularla yaklaştıkları sonucuna varmıştır.

Çalışmada, mobil öneri sistemlerine ilişkin tutumu pozitif yönde etkileyen bir diğer faktör ise paylaşma değişkenidir. Choi vd. (2014) göre, öneri sistemleri için paylaşma boyutu gereklidir, çünkü mobil öneri sistemi kullanıcıları, satın alma kararları verirken başkalarının fikirlerini daha kolay dikkate alabilir ve toplumun genel eğilimi ile daha fazla uyuşabilir. Paylaşma, yapılmış pek çok çalışmada kültürel farklılıkların ortaya çıkmasında önemli bir faktör olarak görülmüştür (Al-Gahtani vd., 2007 ve Bandyopadhyay ve Fraccastoro, 2007 ve Hofstede, 2001). Benzer şekilde, Lee vd. (2007), paylaşmanın bireylerin sosyal etkileşimler yoluyla daha kesin kararlara ulaşmalarını sağladığından, kullanıcı tutumunu pozitif yönde etkilediğini tespit etmiştir.

Bu çalışma, üniversite öğrencilerinin mobil öneri sistemlerine karşı tutum ve davranışlarını önerilen bir araştırma modeli ile ortaya koyarak, öneri sistemleri kullanımında etkili olan faktörler arasındaki ilişkiyi inceleme imkanı sunmaktadır. Örneklem için sadece ESOGÜ öğrencilerinin ele alınması çalışmanın genelleştirilebilir olmasını sınırlamaktadır. Bundan sonraki çalışmalarda farklı üniversitelerin öğrencileri de ele alınarak ve modele farklı boyutlar eklenerek mobil öneri sistemlerine ilişkin faktörler arasındaki ilişki ortaya konabilir. Ayrıca analiz sonuçları ve değişkenler arasındaki ilişkiler bu çalışmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir.

Kaynakça

Al-Gahtani, S.S., Hubona, G.S. & Wang, J. (2007). Information technology (IT) in Saudi Arabia: culture and the acceptance and use of IT. *Inf. Manag.*, 44, 681–691.

Al-Natour, S., Benbasat, I. & Cenfetelli, R.T. (2008). The effects of process and outcome similarity on users' evaluations of decision aids. *Decis. Sci.* 39, 175–211.

Bandyopadhyay, K. & Fraccastoro, K.A. (2007). The effect of culture on user acceptance of information technology. *Commun. Assoc. Inf. Syst.*, 19, 522–543.

Choeh J.Y. & Lee, H.J. (2008). Mobile push: personalization and user experience. *AI Commun.*, 21, (2008) 185–193.

Choi, J., Lee, H.J., Sajjad, F. & Lee, H. (2014). The influence of national culture on the attitude towards mobile recommender systems. *Technological Forecasting & Social Change*, 86, 65-79.



- Davis, F.D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Q.*, 13, 319–340.
- Demirkıran, E.T. (2016). International Conference on Research in Education and Science (ICRES),377-381, May 19-22, 2016, Bodrum, Turkey
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1):39–50.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham R. L. & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis*, 5th Edition, New Jersey Prentice-Hall International.
- Han, J., Jo, J., Ji, H. & Lim, H. (2016). A collaborative recommender system for learning courses considering the relevance of a learner's learning skills. *Cluster Comput*, 19, 2273–2284.
- Herlocker, J., Konstan, J.A., Terveen, L.G. & Riedl, J.T. (2004). Evaluating Collaborative Filtering Recommender Systems. *ACM Transactions on Information Systems*, 22(1), 1-53.
- Hofstede, G. (2001). *Culture's Consequences*, 2nd ed. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- Kumar, N. & Benbasat, I. (2006). The influence of recommendations and consumer reviews on evaluations of websites. *Inf. Syst. Res.* 17, 425–429.
- Lee, B., Choi, B., Kim, J. & Hong, S. (2007). Culture–technology Fit: effects of cultural characteristics on the post-adoption beliefs of mobile internet users. *Int. J. Electron. Commer.* 11, 11–51.
- Martin, R. & Hewstone, M. (2003). *Social-influence Processes of Control and Change: Conformity, Obedience to Authority and Innovation*, Sage, London.
- Parveen, F. & Sulaiman, A. (2008). Technology complexity, personal innovativeness and intention to use wireless internet using mobile devices in Malaysia. *Int. Rev. Bus. Res. Pap.*, 4,1–10.
- Raykov, T., Marcoulides, G.A. (2006). *A first course in structural equation modelling*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 238.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Test of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research- Online*, 8(2), 23-74.
- Sevli, O. & Küçükşille, E.U. (2016). Türkçe Paylaşım Yapan Kullanıcılar İçin Sosyal Ağ Tabanlı Analiz ve Tavsiye Sistemi. *APJES IV-III*, 15-28.
- Tam, K.Y. & Ho, S.Y. (2005). Web personalization as a persuasion strategy: an elaboration likelihood model perspective. *Inf. Syst. Res.* 16, 271–291.
- Turel, O., Serenko, A., Detlor, B., Collan, M. & Nam, I. J. (2006). Puhakainen, Investigating the determinants of satisfaction and usage of mobile IT services in four countries. *J. Glob. Inf. Technol. Manag.*, 9, 6–25.
- Özcan, A.(2010). Sosyal ağ verisi kullanılarak mobil telefonlar için öneri altyapısı, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans tezi.
- Xiao, B & Benbasat, I. (2007). E-commerce product recommendation agents: use, characteristics, and impact. *MIS Q.* 31, 137–209.
- Xu, D.J. (2006). The influence of personalization in affecting consumer attitudes toward mobile advertising in China. *J. Comput. Inf. Syst.*, 47,9–19.
- <http://www.bilisimcafe.net/mobil-teknoloji-nedir/> (Erişim tarihi: 14.10.2018).



Elektrik Dağıtım Şirketlerinin Hizmet Kalitesinin Müşteri Memnuniyet Modeliyle Araştırılması

Dr.Öğr.Üyesi Erkan ARI, Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü,
Kütahya, E-mail: erkan.ari@dpu.edu.tr

Prof. Dr. Veysel YILMAZ, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü,
Eskişehir,

E-Mail: vyilmaz@ogu.edu.tr

Eda ALPER, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, İstatistik Bölümü

E-Mail: edaalperr@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, Amerika Müşteri Memnuniyeti Endeksi (ACSI) ve Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) yardımıyla elektrik dağıtım şirketi müşterilerinin aldıkları hizmeti araştırılmıştır. Ayrıca, sunulan hizmetlerin müşterileri ne derece memnun ettiği ve müşteri memnuniyetinin artırılması için neler yapılabileceği tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda çalışmada, elektrik dağıtım şirketinin hizmet kalitesi ve abonelerin bu durumdan memnuniyeti ölçülmeye çalışılmıştır. Bu amaçla önce ASCI modeline yönelik ve veri derleme aracının tasarlanmasına yönelik literatür taraması yapılmıştır. Ayrıca modeldeki ilişkileri sınamak için daha önce yapılan benzer çalışmalarda kullanılan hipotezlerden yararlanılmıştır. Araştırma modelinde yer alan faktörler; Algılan Kalite, Algılanan Değer, Müşteri Şikayetleri, Müşteri Beklentileri ve müşteri sadakatidir. Çalışmada, önerilen araştırma modeli YEM ile analiz edilmiş ve modelin uygunluğu çeşitli uyum ölçütlerine göre değerlendirilmiştir. Bu çalışmada müşteri memnuniyeti %59 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik dağıtım, Müşteri Memnuniyeti, ASCI, Hizmet Kalitesi, Elektrik YEM, Yapısal Eşitlik Modeli

Investigating the service quality of electricity distribution company with customer satisfaction model

Abstract

In this study, the customer service of the customers of electric network companies was investigated with the help of the American Customer Satisfaction Index (ACSI) and Structural Equation Model (SEM). In addition, it is tried to determine how satisfied the services offered and what can be done to increase customer satisfaction. In this context, the service quality of the electricity distribution company and the satisfaction of the subscribers were tried to be measured. For this purpose, a literature review was performed for ASCI model and data compilation tool. Furthermore, hypotheses used in previous studies were used to test the relationships in the model. Factors included in the research model; Perceived Quality, Perceived Value, Customer Complaints, Customer Expectations and customer loyalty. In the study, the proposed research model was analyzed by YEM and the suitability of the model was evaluated according to various compliance criteria. In this study, customer satisfaction was calculated as 59%.

Keywords: Electricity distribution, Customer Satisfaction, ASCI, Service Quality, Electrical, SEM, Structural Equation Model.

1.Giriş

Gün geçtikçe gelişen teknoloji, elektriğe olan bağımlılığı arttırmıştır. Zamanla elektrik kullanımı zorunlu ihtiyaç haline gelmiş ve müşteri kalite beklentileri de gelişen teknoloji ile birlikte aynı oranda artmıştır. Enerji kaynaklarının ve tesislerinin envanterini tutmak ve ülkenin her türlü enerji ihtiyacını karşılamak için gerekli planlamaları yapmakla mükellef olan Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM), enerji kaynaklarının ve enerjinin plan ve programlara uygun miktar ve evsafa üretilmesi, nakli ve dağıtımı için gerekli tedbirleri almak ve aldirtmak sorumluluğunu taşımaktadır.

Elektrik dağıtım şirketleri, şehir dağıtım ağlarının bakım, onarım ve işletilmesinden sorumludur. Müşteri memnuniyeti odaklı bir işletme, sunduğu hizmetlerde yenilikler yaparak müşterilerin



beklentilerini karşılamaya çalışmalıdır. Bu doğrultuda daha kaliteli hizmet verebilmek adına elektrik dağıtım şirketleri abonelerinin, şikâyet ve taleplerini dikkate alarak memnuniyetlerini sağlayabilmeyi hedeflemelidir. Türkiye’de Elektrik Piyasası Kanunu ile istikrarlı bir elektrik piyasasının oluşturulması amaçlanmıştır. Türkiye’de elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımı, toptan satışı, perakende satışı, ithali veya ihracı ve bu işlerle ilgili gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülükleri bu kanun kapsamında bulunmaktadır. Bu kanuna ait yürütme işlemleri Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu kanunlar doğrultusunda 2013 yılında elektrik dağıtım şirketlerinden elektrik tedarik ve satış yetkisi alınmış ve bu yetki elektrik tedarikçilerine verilmiştir. TEDAŞ tarafından elektrik dağıtım altyapısı günümüzde tamamen özel sektör tarafından işletilmektedir. Bunlar BEDAŞ, TOROSLAR EDAŞ, BAŞKENT EDAŞ, DİCLE EDAŞ, GEDİZ EDAŞ, AYEDAŞ, ULUDAĞ EDAŞ, MEDAŞ, SEDAŞ, YEDAŞ, AYDEM EDAŞ, AKDENİZ EDAŞ, OEDAŞ-OSMANGAZİ EDAŞ, ARAS EDAŞ, VEDAŞ, ÇORUH EDAŞ, FIRAT EDAŞ, AKEDAŞ, ÇEDAŞ, TRED AŞ Ve KCETAŞ olmak üzere 21 farklı bölgeye ayrılarak özelleştirilmiştir. Bu dağıtım şirketleri birkaç ilde birden faaliyet göstermektedir.

Rekabet ortamında müşteri memnuniyeti odaklı bir işletmeler, sunduğu hizmetlerde yenilikler yaparak müşterilerin beklentilerini karşılamaya çalışırlar. Son günlerde elektrik dağıtım şirketleri açısından da rekabet koşullarının oluşabileceği değerlendirilmektedir. Elektrik piyasasının son düzenlemelerine göre aboneler yüksek hizmet kalitesi sunan elektrik dağıtım şirketlerinden hizmet alabileceklerdir. Bu sayede elektrik piyasasında rekabet koşulları artacak, dolayısıyla dağıtım şirketleri de hizmet kalitelerini müşteri odaklı hale getirmek için daha çok çaba harcamak durumunda kalacaklardır. Ayrıca Enerji Bakanlığı, elektrik dağıtım şirketleri hizmet kalitesi memnuniyetlerine ilişkin ölçülebilir modeller aracılığıyla çeşitli indeksler geliştirerek bu şirketlerin hizmetlerini izleyebilir. Bu çalışmada Elektrik Dağıtım Şirketlerinin sunduğu hizmet kalitesi ölçülerek abonelerin dağıtım şirketi hakkında memnuniyet dereceleri Amerikan Müşteri Memnuniyeti Endeksi (ACSI) ile araştırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Tüzüntürk, Dülgeroğlu ve Gönüller (2016), Marmara Bölgesi’nde bir lüks otomobil markasının satış sonrası hizmetlerinde Avrupa Müşteri Memnuniyeti Endeksi Modelinin (ESCI) çalışma şeklini ortaya koymuştur. Aynı zamanda mevcut örneklem çerçevesinde varsa orijinal modelden farklı yapıların varlığını bularak bu yapıların geçerliliğini de incelemiştir. Elde ettikleri veriler ile ESCI’ni Yapısal Eşitlik Modellemesi metodolojisini kullanarak tahmin etmişlerdir. Tahmin sonuçları, imajın müşteri beklentileri, algılanan kalite ve müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi olduğunu, müşteri beklentilerinin algılanan kalite üzerinde etkisinin olduğunu, algılanan kalitenin algılanan değer ve müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi olduğunu, algılanan değerın müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati üzerinde etkisi olduğunu ve müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmışlardır.

Bayol vd. (2000), ESCI modelini ayrıntılı olarak incelemiştir. Model parametrelerini tahmin etmek için En Küçük Kareler yaklaşımı kullanılmıştır. Uygulama, bir cep telefonu üzerine yapılmıştır. Mutua vd (2012), hizmet sunumunun kalitesini ve seviyesini değerlendirmek için Kenya’daki enerji sektöründeki tüketici memnuniyetini analiz etmiştir. Çalışmada, ECSI kullanarak; biyo-kütle, petrol, elektrik ve yenilenebilir enerji alt sektörlerinde tüketici memnuniyetini tahmin etmişlerdir. Hizmet sağlayıcının imajının, tüketicilerin sadakatının, tüketici beklentilerinin, algılanan değerın, algılanan kalitenin ve şikâyetlerin ele alınış şeklinin tüketici memnuniyeti seviyelerini belirleyen çok önemli faktörler olduğu sonucuna varmışlardır.

Bayram ve Şahbaz (2017), seyahat acentalarının elektronik ortamlarda sunduğu hizmetlerden yararlanan tüketicilerin, e-hizmet kalitesi algısı, müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati tutumlarını tespit etmeyi ve bu tutumların demografik özelliklere göre farklılıklarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışma sonuçlarında, cinsiyet ve yaş değişkeni ile müşteri memnuniyeti arasında; internette alışveriş yapma sıklığı ile de toplam e-hizmet kalitesi ve müşteri sadakati arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ciavolino ve Dahlgaard (2007), beş farklı müşteri grubunda ECSI modelini analiz etmişlerdir. Analizde, faktör analizi ya da çoklu regresyon modellemesi gibi geleneksel çok değişkenli prosedürleri içeren istatistiksel analiz için genel ve uygun bir çerçeve olan Yapısal Eşitlik Modellemesini kullanmıştır.



Çalışmada, 'Beklenti' (-0.143) , 'İmaj' (0.453) ve 'Yazılım' (0.332) gibi faktörlerin müşteri memnuniyetini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, "Beklenti" değişkeninin "Algılanan Değer" üzerinde negatif etkisi olduğu tespit etmiştir.

Akbulut (2012), müşteri memnuniyeti Avrupa Müşteri Memnuniyet İndeksini Antalya'daki beş yıldızlı otellerde konaklayan 732 müşteriye uygulayarak ölçmüştür. Yapısal eşitlik modelinin LISREL programında analizleri sonucunda imaj faktörünün yeterli uyumu göstermediği belirlenmiştir. İmaj faktörü modelden çıkarılarak yeni bir model oluşturulmuştur. Tekrar oluşturulan modelin yeterli uyum ölçütlerini sağladığı belirlenmiştir. Fornell, vd. (1996), ACSI, firmalar, endüstriler, ekonomik sektörler ve ulusal ekonomiler için yeni bir piyasaya dayalı performans ölçüsü olarak değerlendirmişlerdir. Yazarlar, ACSI'nin doğasını ve amacını tartışmış ve verileri toplamak için kullanılan ülke çapında anket metodolojisi ve endeksleri tahmin etmek için Amerikan Müşteri Memnuniyeti Endeksi modelini kullanmışlardır. Verilerin toplandığı yedi büyük ekonomik sektörün modelini tahmin etmişlerdir. Müşteri memnuniyetinin belirlenmesinde, kişiselleştirmenin, güvenilirlikten daha önemli olduğunu; üretim ve tüketimdeki varyansın nispeten düşük olduğu sektörlerde beklentilerin daha büyük rol oynadığını ve müşteri memnuniyetinin, değer ya da fiyat odaklı olmaktan ziyade kaliteden kaynaklandığı sonuçlarına varmışlardır.

3. Yöntem

3.1. Veri toplama Aracı ve Örneklem

Çalışmada kullanılan veri derleme aracı demografik bilgiler, Elektrik Dağıtım Şirketi'nin hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyetini ölçmek için 3 bölüme ayrılmıştır. Demografik bilgiler kısmında anketi dolduran kişinin cinsiyeti, yaşı, aylık ödediğini ortalama elektrik faturası gibi bilgiler yer almaktadır. Tutuma ilişkin bölümde 5'li likert tipi ölçek (① Hiç Katılmıyorum, ② Az Katılıyorum, ③ Orta Düzeyde Katılıyorum, ④ Çok Katılıyorum, ⑤ Tamamen Katılıyorum) kullanılmıştır. 3.bölümde ise EEDAŞ'ın sunduğu hizmetlerin değerlendirilmesi için 5'li likert tipi ölçek (① Çok Düşüktür ②Düşüktür ③Normaldir ④Yüksektir ⑤ Çok Yüksek) kullanılmıştır. Veri derleme aracının tasarlanmasında Mutua vd (2012) çalışmasından yararlanılmıştır. Anket 10.05.2018 ile 20.05.2018 tarihleri arasında sosyal medyada paylaşılarak online anketi dolduran 228 kişiye yapılmıştır.

Veri toplama aracının hazırlanmasında tutuma ilişkin önerilen modelde, müşteri memnuniyeti, sadakat, müşteri şikâyeti, algılanan değer, algılanan kalite ve müşteri beklentileri faktörleri yer almaktadır. Veri derleme aracının güvenilirliğini, soruların anlaşılabilir olup olmadığını tespit etmek amacıyla anket ile 100 kişiye uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS programına girilerek güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarında Cronbach Alfa (α) katsayısı 0,96 olarak hesaplanmıştır.

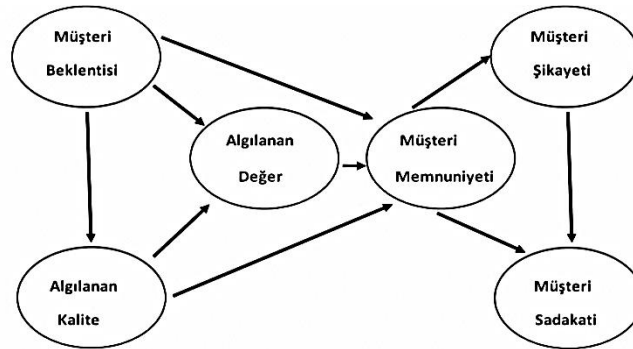
3.2 Araştırma Modeli Ve Hipotezler

ACSI, 1994 yılında oluşturulmuştur. Endeks, hem pazardaki ürün ve hizmetleri kullanan müşterilerin memnuniyetini ölçmekte, hem de ölçüm yapılan sektörlerin kendi içinde, birbirleriyle kıyaslanmalarında kullanılmaktadır. ACSI'nin en önemli özelliklerinden birisi müşterilerin en son deneyiminden ziyade birikimli deneyimine dayalı kaliteye ilişkin bir memnuniyet değerlendirmesini temel almasıdır.

Şekil 1'de verilen ACSI modeli, ürün/hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyetini anket yöntemi ile ölçülebilecek bir yapıda şekillendirilmiştir. Memnuniyet, anket sorularındaki ölçülebilir değişkenler kullanılarak gizil değişken olarak ölçülür ve ortaya konur. Belirtilen bu modelde 6 ana değişken yer almaktadır. Bu değişkenler (Bayol, 2000; Tuncay, 2009);

a) Müşteri Beklentileri; Müşteri beklentileri, müşterinin bir şirketin ürün veya hizmetlerinin kalitesine olan beklentisini ölçer. Müşterilerin hizmet hakkındaki tecrübeleri, medya, reklam, satış elemanları ve diğer müşterilerden duyduğu bilgilere göre oluşmaktadır. Müşteri beklentileri, kalite ve ürün veya hizmetin ne kadar iyi performans göstereceği ile ilgili değerlendirmeleri etkiler.

- b) Algılanan Kalite; Algılanan kalite, şirketin ürün veya hizmetlerinin kalitesine ilişkin son tüketim tecrübesi yoluyla müşterinin değerlendirmesinin bir ölçüsüdür. Bir ürünün veya hizmetin müşterinin bireysel ihtiyaçlarını ne derece karşıladığı ve güvenilirlik açısından ne düşündükleri sorulmaktadır.
- c) Algılanan Değer; Algılanan Değer değişkeni, ödenen fiyattan kaliteye ilişkin bir ölçüttür. Müşterilerin satın alma sonrasında mal ve hizmetlerin kalitesine göre fiyatı ve ödenen fiyata göre kalitesi hakkında yaptığı değerlendirmeleri içermektedir.
- d) Müşteri Memnuniyeti; Müşterilerin satın alma sonrasında mal ve hizmet için edindiği tecrübe ile “ne ölçüde memnun kalıp kalmadığı”, “beklentilerini ne ölçüde karşılayıp karşılamadığı” ve “ideal ürün/hizmete ne ölçüde yakın olduğu” konularında yaptığı değerlendirmeleri içermektedir.
- e) Müşteri Şikayetleri; Müşteri şikayetleri, bir şirkete belirli bir zaman aralığı içinde bir ürün veya hizmet hakkında doğrudan şikâyet ettiklerini söyleyen katılımcıların yüzdesi olarak ölçülür. Memnuniyetin müşteri şikayetleri ile negatif bir ilişkisi vardır, müşterilerin memnuniyeti ne kadar fazlaysa o kadar az şikâyet ederler.
- f) Müşteri Sadakati; Müşterinin kendisi için başka alternatiflerinde mevcut olduğu bir ortamda, işletmeye, satıcıya ya da ürün veya hizmete yönelik, hissettiği, içten bağlılık ve tesadüfi olmayan alışveriş tutumu, arzusu ve sürekli tercihidir. Şirketin ürünleri veya hizmetlerini farklı fiyatlarda satın alma eğilimi ile ilgili sorular aracılığıyla ölçülmektedir. Müşteri memnuniyetinin, müşteri kaybedilmemesinde pozitif etkisi bulunmaktadır.
- Modeldeki ilişkileri sınamak için önerilen hipotezler aşağıda verilmiştir.
- H₁: Müşteri beklentilerinin algılanan kalite üzerinde olumlu etkisi vardır.
- H₂: Müşteri beklentilerinin müşteri memnuniyeti üzerinde olumlu etkisi vardır.
- H₃: Algılanan kalitenin algılanan değer üzerinde olumlu etkisi vardır
- H₄: Algılanan kalitenin müşteri memnuniyeti üzerinde olumlu etkisi vardır
- H₅: Algılanan değerın müşteri memnuniyeti üzerinde olumlu etkisi vardır.
- H₆: Müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde olumlu etkisi vardır



Şekil 1. ACSI modeli

4. Bulgular

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Online ankete katılanların %44'ü erkek ve %56'sı kadındır. “Elektrik kesintisi olacağını en çok hangi haber kaynağından öğreniyorsunuz?” sorusuna katılımcıların %58,3'ü haberdar olmadığını, %24,6'sı sosyal ağlar (EDAŞ resmi sitesi, Facebook, Twitter, Email) ile öğrendiği cevabını vermiştir. Son bir ay içinde kaç kez elektrik kesintisi olduğuna ilişkin sorulan soruda katılımcıların % 37,7'si bir kez kesildiğini, %35,1 ' i ise hiç kesilmediğini söylemiştir. “Yaşanılan elektrik kesintilerinin süresi ortalama ne kadardır?” sorusuna %37,3'ü 1 saatten az olduğunu, %36,4'ü ise kesintilerin 1-2 saat sürdüğü cevabını vermiştir. Elektrik kesintisi olduğu zaman çağrı merkezine (ALO 186) bildirimde bulunup bulunmadıkları sorusuna katılımcıların %58,3'ü bildirimde bulunduğunu, %41,7'si de bildirimde bulunmadığı cevabını vermiştir. Son olarak bu katılımcılara elektrik için aylık ortalama ödedikleri ücret sorulmuş olup, % 39,9 oranla 80-190 TL , % 24,6 oranla ise 50-79 TL arasında fatura ödedikleri tespit edilmiştir.

4.2. Yapısal Eşitlik Modeline İlişkin Bulgular

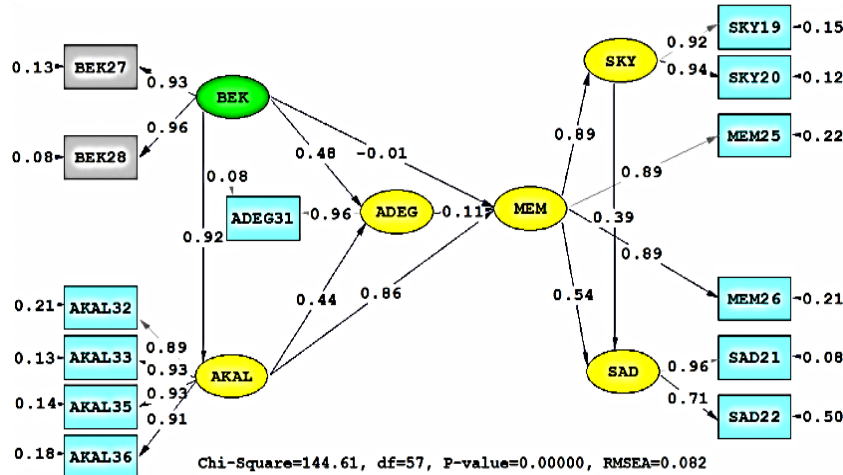
Verilerin analizinden elde edilen path diyagramları Şekil 2-3'te, parametre tahminleri ve Hata varyansı değerleri Tablo 1'de ve hipotez testi sonuçları da Tablo 2'de verilmiştir. Modelin uyumu için hesaplanan Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) değeri 0,082, Goodnes of Fit Index (GFI) değeri 0,91, χ^2 değeri 145,78, Standardized RMR değeri 0,085 bulunmuştur. $\chi^2/sd= 145,78/58= 2,54$ bulunmuştur. Hizmet ölçümüne ilişkin tutum modeli uyum değerleri ile YEM'de kullanılan uyum ölçütlerinin iyi uyum ve kabul edilebilir sınır değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Bu değerler, kabul edilebilir sınırlar içinde yer almaktadır.

Tablo1.Uyum Ölçütleri

Uyum Ölçüleri	İyi Uyum	Kabul Edilebilir Uyum	Önerilen Model
GFI	$0,95 \leq GFI \leq 1$	$0,90 \leq GFI \leq 0,95$	0,91
RMSEA	$0 \leq RMSEA \leq 0,05$	$0,05 \leq RMSEA \leq 0,08$	0,082
SRMR	$0 \leq SRMR \leq 0,05$	$0,05 \leq SRMR \leq 0,10$	0,085
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/sd \leq 2$	$2 \leq \chi^2/sd \leq 3$	2.54

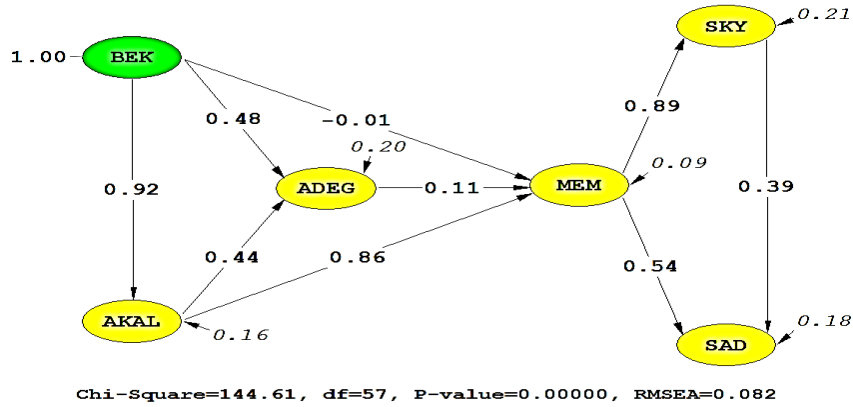
Parametre tahminleri için LISREL 8.80 yazılımı kullanılmıştır.

Önce uygun parametre tahmin tekniğinin seçimi için verilerin çok değişkenli normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Çok değişkenli normallik simetri ve basıklık için Ki-kare değeri = 974,053 ($p < 0,01$) hesaplandığı için veri setinin çok değişkenli normal dağılmadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle parametre tahmin yöntemi olarak sağlam en çok olabilirlik (Robust M) yöntemi kullanılmıştır. Ankette yer alan 36 gözlenen değişkenin (ifadenin) gizil değişkenleri ölçüp ölçmediğinin araştırması için Ölçüm Modeli (Doğrulayıcı Faktör Modeli), daha sonra da en az gözlenen değişkenle en anlamlı şekilde gizil değişkenleri arasındaki ilişkileri betimlemek için Yapısal Model analiz edilmiştir.



Şekil 2: Ayrıntılı ACSI Parametre Tahminleri Path Çizelgesi

BEK: Beklenti ADEG: Algılanan Değer AKAL: Algılanan Kalite SAD: Sadakat SKY: Şikâyet MEM: Memnuniyet



Şekil 3: Özet ACSI Parametre Tahminleri Path Çizelgesi

Şekil 3 değerlendirildiğinde, Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Algılanan Kalite içsel gizil değişkeni arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu değer Beklentideki bir puan artışın Algılanan Kalitede 0,92 puanlık artışa veya tam tersi Beklentideki azalışın Algılanan Kalitede de azalışa neden olacağını ifade etmektedir. Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Algılanan Değer dışsal gizil değişkeni arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu değer Beklentideki bir puan artışın Algılanan Değerde 0,48 puanlık artışa veya azalışa neden olacağı anlaşılmaktadır. Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Memnuniyet içsel gizil değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Algılanan Kalite ile Algılanan Değer ve Algılanan Kalite ile Memnuniyet gizil değişkeni arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir (0,44 ve 0,86). Algılanan Değer ve Memnuniyet gizil değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Memnuniyet ve Sadakat gizil değişkenleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu değer Memnuniyetteki bir puanlık artışın/azalışın Sadakatteki 0,54 puanlık artışa/azalışa neden olacağını göstermektedir. Memnuniyet ve Şikâyet gizil değişkenleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Bu değer Memnuniyetteki bir puanlık artış/azalış Şikâyette 0,89 puanlık bir artışa/azalışa neden olacağını ifade etmektedir. Şikâyet ile Sadakat gizil değişkenleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu değer Şikayetteki bir birimlik artış veya azalış Sadakat üzerinde 0,39 puanlık bir artışa veya azalışa neden olacağı anlaşılmaktadır.

Tablo 2: Önerilen Modele ait Faktörler ve yükleri ve Hata Varyansları

Faktörler Varyansı	Maddeler	Faktör Yükleri	Hata
SKY:	SKY19. EEDAŞ ‘ın müşteri şikayetlerini ele alma süreci uygundur.	0,92***	0,15
	SKY20. EEDAŞ, müşteri şikayetlerini hızlı çözüme kavuşturur.	0,94***	0,12
SAD:	SAD21: Elektrik dağıtım şirketi seçmem gerekirse, yine EEDAŞ’ı seçerdim.	0,96***	0,08
	SAD22: . EEDAŞ’ın hizmetlerini, yakın çevreme takdir ettiğimi anlatıyorum.	0,71***	0,50
MEM:	MEM25. EEDAŞ, beklediğim tüm hizmetleri karşılıyor.	0,89***	0,22
	MEM26. EEDAŞ’ın arızalara zamanında müdahalesi beni tatmin ediyor.	0,89***	0,21
BEK:	BEK27.EEDAŞ’ın hizmetinde problem yaşarsam, bunu işletmenin telafi edeceğine ilişkin beklentim.	0,93***	0,13
	BEK28. Herhangi bir elektrik kesintisi problemi yaşarsam, bunun en kısa sürede çözüme ulaştırılacağına ilişkin beklentim.	0,96***	0,08
ADEG:	ADEG30. EEDAŞ’ın hizmetleri için ödediğim ücretleri düşündüğümde, sunulan ürünlerin ve hizmetlerin kalitesi.	0,96***	0,08
AKAL:	AKAL32. EEDAŞ’ın elektrik şebekesinin teknik kalite düzeyi.	0,89***	0,21
	AKAL33. EEDAŞ’ tan aldığım hizmetin kalite düzeyi.	0,93***	0,13
	AKAL35. Müşteri olarak taleplerime sağlanan çözümlerin uygunluğu ve yararlılığı.	0,93***	0,14
	AKAL36. EEDAŞ’ın beni bilgilendirmedeki netliği ve şeffaflığı.	0,91***	0,18

*** p<0,01;

Tablo 3. Standartlaştırılmış parametre tahminleri, t-t değerleri ve hipotez testi sonuçları

Hipotezler	Akış Yönü	Standartlaştırılmış parametre tahminleri	Hipotez testi sonucu
H ₁	BEK → AKAL	0,92***	Desteklendi
H ₂	BEK → MEM	-0,01 ^{AD}	Desteklenmedi
H ₃	AKAL → ADEG	0,44***	Desteklendi
H ₄	AKAL → MEM	0,86***	Desteklendi
H ₅	ADEG → MEM	0,11 ^{AD}	Desteklenmedi
H ₆	MEM → SAD	0,54***	Desteklendi

*** p<0,01; AD: Anlamlı Değil

Tablo 4.Yapısal Eşitlikler

AKAL= 0,92*BEK	R²_{AKAL} = 0.84
ADEG= 0,44*AKAL + 0,48*BEK	R²_{ADEG} = 0.80
MEM= 0,86*AKAL + 0,11*ADEG-0,01*BEK	R²_{MEM} = 0.91
SKY= 0,89*MEM	R²_{SKY} = 0.79
SAD= 0,54*MEM + 0,39*SKY	R²_{SAD} = 0.82

Tablo 3 incelendiğinde H_1 , H_3 , H_4 ve H_6 hipotezlerinin desteklendiği görülmektedir. Beklentideki bir birimlik artışın Algılanan Kalitede 0,92 birimlik artışa, Algılanan Kalitedeki bir birimlik artışın, Algılanan Değerde 0,44 birimlik bir artışa sebep olacağı tespit edilmiştir. Algılanan Kalitedeki bir birimlik artışın, Memnuniyette 0,86 birimlik bir artışa, Memnuniyetteki bir birimlik artışın ise Sadakatte 0,54 birimlik bir artışa sebep olacağı anlaşılmaktadır. H_2 ve H_5 hipotezlerinin desteklenmediği görülmektedir. Beklenti ile Memnuniyet ve Algılanan Değer ile Memnuniyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 4'te R^2 değerlerinden; Algılanan Kalitedeki değişimin %84'ünün Beklenti değişkeni tarafından açıklandığı, Algılanan Değerdeki %80'lik değişimin Algılanan Kalite ve Beklenti değişkenleri tarafından açıklandığı, Memnuniyetteki değişimin %91'inin Algılanan Kalite, Algılanan Değer ve Beklenti değişkenleri tarafından açıklandığı, Şikayetdeki %79'luk değişimin Memnuniyet değişkeni tarafından açıklandığı, Sadakatteki %82'lik değişimin ise Memnuniyet ve Şikayet değişkenleri tarafından açıklandığı söylenebilir.

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada Elektrik dağıtım şirketlerinin hizmet ölçümüne ilişkin tutumlar ACSI modeli ile YEM kullanılarak araştırılmıştır. ACSI modelinde müşteri memnuniyeti, algılanan değer, sadakat, algılanan kalite, müşteri şikâyeti, müşteri beklentisi gibi faktörler yer almaktadır. Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Algılanan Kalite içsel gizil değişkeni arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, abonelerin beklentileri karşılandıkça dağıtım şirketine yönelik algılanan kalite düzeyinin arttığı anlamına gelir. Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Algılanan Değer dışsal gizil değişkeni arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur. İlgili dağıtım şirketi tarafından abonelerin beklentileri karşılandıkça algılanan kalitenin de artacağı anlaşılmaktadır. Beklenti dışsal gizil değişkeni ile Memnuniyet içsel gizil değişkeni arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamış ve hipotez desteklenmemiştir. Abonelerin beklentilerinin karşılanıp karşılanmamasının dağıtım şirketine olan memnuniyet seviyeleri üzerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Algılanan Kalite ile Algılanan Değer arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yani, abonelerin aldıkları hizmetin ihtiyaçlarını karşılaması ve güven duymaları halinde hizmet için ödedikleri ücret konusundaki değerlendirmeleri de olumlu olacaktır. Algılanan Kalite ile Memnuniyet gizil değişkeni arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Buna göre, tüketim tecrübeleri ne kadar iyiyse memnuniyetlerinin de aynı ölçüde olumlu etkileneceği yorumu yapılabilir. Algılanan Değer ve Memnuniyet gizil değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Memnuniyet ve Sadakat gizil değişkenleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Elektrik dağıtım şirketlerinin hizmetlerine yönelik memnuniyet arttıkça ilgili şirkete duydukları bağlılıklarının da arttığı anlamına gelir. Memnuniyet ve Şikâyet gizil değişkenleri arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Memnuniyet arttırıldıkça şirkete yönelik şikâyetlerin kolayca çözümlenebileceğine yönelik inancın da artacağı anlamındadır. Şikâyet ile Sadakat gizil değişkenleri arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç, katılımcıların şikâyetlerin kolayca çözümlenebileceğine yönelik inançlarındaki artış dağıtım şirketlerine olan bağlılıklarının da aratacağı anlamına gelir. Litratürdeki benzer çalışmalarda bulunan sonuçlar aşağıda özetlenmiştir;

Tüzüntürk, Dülgeroğlu ve Gönüller (2016), yaptıkları çalışmada müşteri beklentilerinin algılanan kalite üzerinde etkisinin olduğunu, algılanan kalitenin algılanan değer ve müşteri memnuniyeti üzerinde etkisi olduğunu, algılanan değer müşteri memnuniyeti ve müşteri sadakati üzerinde etkisi olduğunu ve müşteri memnuniyetinin müşteri sadakati üzerinde etkisi olduğu sonucuna varmışlardır. Ciavolino ve Dahlgaard (2007), çalışmasında beklentinin müşteri memnuniyetini olumsuz etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Beklenti değişkeninin, algılanan değer üzerinde negatif etkisi olduğunu tespit etmiştir. Fornell, vd (1996), müşteri memnuniyetinin, değer ya da fiyat odaklı olmaktan ziyade kaliteden kaynaklandığını değerlendirmiştir.

Bu çalışmada elde edilen verilerin online anket aracılığıyla derlenmesi nedeniyle verilerde bazı sıkıntılar veya tutarsızlıkların olması doğaldır. Aslında tüm elektrik dağıtım şirketleri için hizmet



kalite memnuniyet indeksinin ayrı ayrı hesaplanıp bir indeksin geliştirilmesi değerlendirilmektedir. Ayrıca bu indeks hesabının en az 6 ayda bir hesaplanması ve Enerji Bakanlığınca izlenmesi önerilmektedir.

Kaynakça

Akbulut, O. (2012). Müşteri Memnuniyet İndeksi: Antalya’da Faaliyet Gösteren Beş Yıldızlı Otellerin Müşterileri Üzerinde Uygulaması, *Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(1): 91-108.

Bayol, M.P., Foye, A., Tellier, C., Tenenhaus, M. (2000). Use of PLS path modelling to estimate the European Consumer Satisfaction Index (ECSI) model. *Statistica Applicata*, 12 (3): 361-375.

Bayram, A., Şahbaz, R. (2017). E-Hizmet Uygulamalarında Kalite Algısı, Memnuniyet ve Sadakat Tutumlarının Demografik Özelliklere Göre İncelenmesi: Seyahat Acentaları Müşterileri Örneği, DOI:10.21325/jotags.2017.59

Ciavolino Enrico ve Jens J. Dahlgaard, (2007).ECSI-Customer Satisfaction Modelling and Analysis: A Case Study, *Total Quality Management*, 18(5): 545-554.

Fornell, C., Johnson, M., Michael, D., Anderson, E. W., Cha, J., Bryant, B.E. (1996). The American Customer Satisfaction Index: Nature, Purpose, and Findings. *Journal of Marketing*, 60(4): 7-18.

Mutua,J., Dianah Ngui, Helen Osiolo, Eric Aligula ve James Gachanja, (2012). Consumer satisfaction in the energy sector in Kenya, *Energy Policy*, 48, pp. 702-710.

S. Tüzüntürk, İ. Dülgeroğlu ve Ş. Gönüller (2016). Avrupa Müşteri Memnuniyeti Endeksi Modeli: Marmara Bölgesi’nde Bir Lüks Otomobil Markasının Satış Sonrası Hizmetlerinin Bulguları. *Akademik Bakış Dergisi*, Sayı: 55, 109-131.

Sohn, S. Y., & Moon, T. H. (2003). Structural equation model for predicting technology commercialization success index (TCSI). *Technological Forecasting and Social Change*, 70(9), 885-899.

Tunçay, A. (2009). Müşteri memnuniyeti algısı temel alınarak EFQM mükemmellik modeli ile kurumsal performans ölçümü: bir lojistik firma uygulaması. Yüksek lisans tezi. Kara harp okulu. Savunma Bilimleri Enstitüsü. Malzeme Tedarik ve Lojistik Yönetimi Ana Bilim Dalı.



Tek İstasyon Kuvvetli Yer Hareketi Kullanılarak Homojen Sönümlü Zeminler için Yer Transfer Fonksiyonu

Ergin Ulutaş¹, Hamdullah Livaoğlu¹, Salih Yıldırım^{2*}

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

^{2*}Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği Anabilimdalı, Kocaeli, Türkiye.

e-mail: Salih6293@hotmail.com

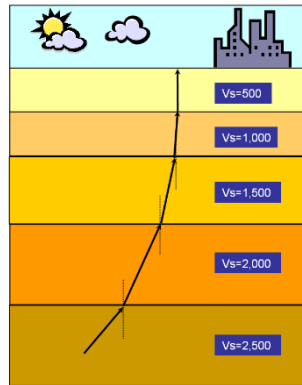
Özet

Bu çalışmada örnek seçilmiş bir gevşek zemin profili için bir boyutlu transfer fonksiyonu ve zemin büyütmesi frekans ortamında hesaplanmıştır. Kullanılan deprem verisi; Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından İstanbul Yapı Kredi Plaza (YKP) binasının zemin katında kaydedilen 17 Ağustos 1999 ($M_w:7.4$) Kocaeli Depreminin ana şok kuvvetli yer hareketidir. Çalışmada mostra veren ana kaya kuvvetli yer hareketi yaklaşımı ile yer transfer fonksiyonu homojen gevşek bir zemin için belirlenmiştir. Sonuçlardan zemin transfer fonksiyonlarının çeşitli frekans aralıklarına göre büyütme veya küçültme şeklinde olabildiği hesaplanmış; bu çalışmadaki seçilmiş gevşek zemin profilinin 0.1 Hz-3.0 Hz civarında kuvvetli yer hareketinin genliğini büyüttüğü belirlenmiştir. Ana kayada 0.27 g olarak ölçülen maksimum ivme değeri, hedef olarak seçilen gevşek zeminde 0.34 g olarak büyütülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Transfer fonksiyonu, zemin büyütmesi, depremler, kuvvetli yer hareketi.

1. Giriş

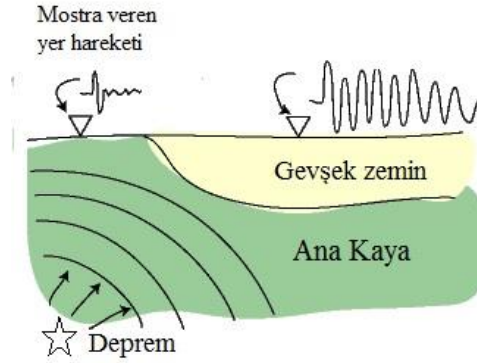
Yapılara zarar verebilecek deprem kaynaklı kuvvetlerin belirlenmesinde yer tepki analizleri kullanılmaktadır. İdeal bir yer tepki analizinde deprem kaynağındaki yırtılma mekanizması belirlenerek, deprem dalgalarının yer içinde yayılarak belirli bir sahanın altındaki ana kayanın tepesine ulaşması modellenir. Bu tür modellemeler; yer yüzeyindeki hareketin ana kaya üzerindeki zeminler tarafından nasıl etkilendiği belirlenmesi amacıyla yapılır. Yerin yüzeyi altında depremle birlikte faylanma olduğu zaman, cisim dalgaları kaynaktan itibaren tüm yönlerde doğru yayılır. Farklı jeolojik materyal sınırlarına eriştiklerinde yansır ve kırılırlar. Sığ derinlikteki birimlerin dalga iletme hızları daha derinde bulunanlardan genellikle daha düşüktür (Okko, 1996). Bu nedenle yatay katman sınırlarına çarpan eğimli ışınlar daha düşey bir konuma göre kırılırlar (Şekil 1). Bir boyutlu tepki analizleri, tüm sınırların yatay olduğu ve zeminin tepkisine ana kayadan düşey yönde yayılan SH dalgalarının sebep olduğu varsayımına dayanmaktadır (Kramer, 1996). Bu yaklaşım zemin transfer fonksiyonu yaklaşımı olup, sismik mikrobölgeleme çalışmalarında yüzeye yakın jeolojik formasyonların zemin büyütmesi üzerinde etkisinin hesaplanmasında kullanılır (Silacheva ve diğ., 2014; Özel ve Sasatani, 2004). Transfer fonksiyonları yer tepki problemlerinde ana kaya ivmesi, gibi bir girdi hareketinin yer değiştirme, hız, ivme, kayma gerilmesi ve kayma birim deformasyonu gibi değişik tepki parametrelerini bulmada da kullanılabilir.



Şekil 1. Yer yüzeyine yakın kesimde yaklaşık düşey hale gelen dalga yayılması kırılma süreci.

2. Materyal ve Metod

Bilinen bir ana kaya hareketinin zamana bağlı değişimi Fourier Serileri kullanılarak frekans ortamına aktarılabilir (Thrainsson ve diğ., 2000). Ana kaya (girdi) hareketinin Fourier serisindeki her terimi daha sonra zemin için hesaplanacak olan transfer fonksiyonu ile çarpılarak zemin yüzeyi (çıkı) hareketinin Fourier Serisi elde edilir. Transfer fonksiyonu bu şekilde; ana kaya girdi hareketindeki her frekansın zemin tarafından nasıl büyütüldüğünü ve sönümlendiğini belirler. Bu tür bir yaklaşım; doğrusal sistemlerin çözümlenmesi ve eşdeğer doğrusal zemin özelliklerinin iterasyonları ile değerlendirilebilir. Şekil.2' de gevşek zemin ve tabanında ana kaya görülmektedir. Ana kayanın yüzeye çıktığı yerdeki hareket ise mostra veren kaya hareketini oluşturmaktadır. Gevşek zeminde oluşan hareket ise serbest yüzey hareketidir.



Şekil.2 Mostra veren ana kaya ve gevşek zemin

Transfer fonksiyonları yaklaşımları gevşek zemin yüzey hareketini, ana kaya hareketi ile ilişkilendiren fonksiyonlardır. Ana kayanın harmonik yatay hareketi üstte bulunan zemin içinde düşey olarak yayılan kesme dalgaları üretecektir. Oluşan yer değiştirme;

$$u(z, t) = Ae^{i(\omega t + kz)} + Be^{i(\omega t - kz)} \quad (1)$$

şeklinde yazılabilir (Kramer, 1996) Burada ω : yer sarsıntısının dairesel frekansı, k : dalga sayısı, ve A ile B sırasıyla $-z$ (yukarı) ve $+z$ (aşağı) yönlerde yayılan dalga genlikleridir. Serbest yüzeyde ($z=0$ olduğu durum) kayma gerilmesi ve kayma birim deformasyonu sıfır olmalıdır. Bu durum $A=B$ olduğu durumda sağlanmış olur ve yer değiştirme aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$u(z, t) = 2A \frac{e^{ikz} + e^{-ikz}}{2} e^{i\omega t} = 2A \cos kz e^{i\omega t} \quad (2)$$

Bu bağıntı genliği $2A \cos kz$ olan duran bir dalgayı (standing wave) tanımlamaktadır. Bu dalga yukarı ve aşağı hareket eden dalgaların yapıcı girişimleri sonucu oluşur ve derinlikle değişmeyen sabit biçime sahiptir. Serbest yüzeyi ve gevşek zeminin altını (ya da ana kayanın üstü) katmanın tepesi ve tabanı olarak seçersek bu durumda transfer fonksiyonu;

$$F(\omega) = \frac{u_{\max}(0, t)}{u_{\max}(H, t)} = \frac{2Ae^{i\omega t}}{2A \cos kHe^{i\omega t}} = \frac{1}{\cos kH} = \frac{1}{\cos(\omega H / V_s)} \quad (3)$$

Transfer fonksiyonunun modülü de büyütme fonksiyonu olur:



$$|F(\omega)| = \frac{1}{|\cos(\omega H / V_s)|} \quad (4)$$

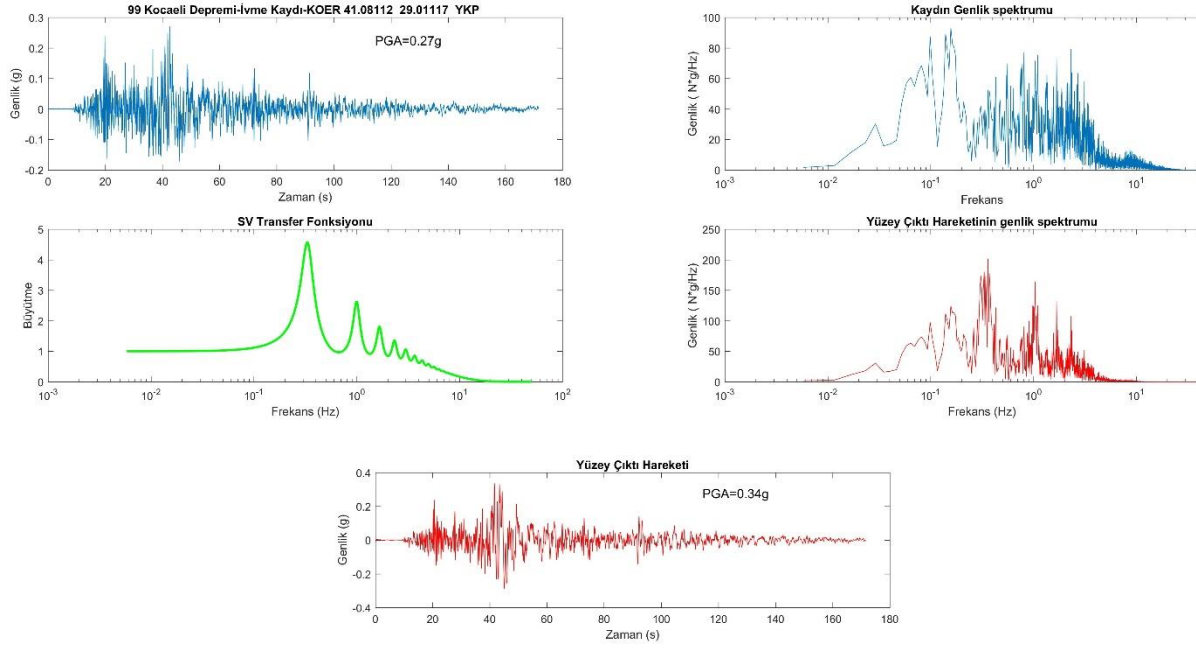
Bu bağıntı; yüzey yer değiştirmesinin daima en az ana kaya yer değiştirmesi kadar ve belirli frekanslarda çok daha büyük olduğunu gösterir. Yüzey yer değiştirmesinin; ana kayadan daha fazla oluşu bağıntıdaki paydanın hiçbir zaman 1' den büyük olmadığındandır. Yukarıdaki bağıntılar ana kayanın elastik olmadığı durumdaki hesaplamalardır ancak ana kaya katı rijit olsa dahi elastik özelliktedir. Bu durumda kaya-zemin sınırına ulaşan ve aşağı yönlü hareket eden kesme dalgalarının bir kısmı yansiyabilecektir. Anakaya yüksek derinliklere sahipse, bu dalgaların elastik enerjisi zemin içinde büyük oranda söngülacaktır. Buda yayının sönümlenmesi ile ilgili bir durumdur ve serbest yüzey hareket genliklerinin rijid anakaya üzerindeki bazı frekanslarda daha az olmasına sebep olmaktadır. Ana kayanın elastik olması durumunda büyütme fonksiyonu (Kramer, 1996);

$$|F(\omega)| = \frac{1}{|\cos^2 k_s H + \alpha_z^2 \sin^2 k_s H|} \quad (5)$$

Burada; $k_s H$, H kalınlığı için dalga sayısını α_z ise ana kaya üzerinde yeralan gevşek zemin için empedans oranını göstermektedir.

3. Yer Transfer Fonksiyonu ve Zemin Büyütmesi

Yukarıda teorik bilgisi verilen 1 boyutlu homojen bir gevşek zemin için frekans ortamında zemin büyütmesini bulmak için 17 Ağustos 1999 depreminde kayıt alan, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından işletilen İstanbul Yapı Kredi Plaza' nın alt katındaki, kuvvetli yer hareketi dalga formu kullanılmıştır (Şekil 3a). İstasyonun zemini ana kayadadır ($V_{s30}=1250$ m/sn). Ana kaya zemin yoğunluğu ise 2.4 gr/cm^3 dür. Kaydın frekans ortamına aktarılmış Fourier dönüşümü Şekil 3b' dedir. Bu istasyon civarında $V_{s30}=200$ m/sn ve yoğunluğu 2.1 gr/cm^3 olan rastgele seçilmiş kalınlığı 150 m ve yoğunluğu 2.1 gr/cm^3 olan gevşek bir zeminde (5) denkleminde zeminin transfer fonksiyonu hesaplanmış (Şekil 3c). Sonra transfer fonksiyonunun genlik spektrumu alınmış (şekil 3d). en son olarak da her iki zeminin genlik spektrumları çarpılarak ters fourier dönüşümü alınmış ve böylece gevşek bir zemin için yüzey çıktı hareketi ivme dağılımı görüntülenmiştir (Şekil 3e). 17 Ağustos 1999 ($M_w:7.4$) Kocaeli depreminin İstanbul YKP istasyonunda kaydedilen anakaya ivme kaydı esas alınarak (konum: 41.08112^0 K ve 29.01117^0 D), Şekil 1'de verilen tasarım bir hedef gevşek zemin için büyütme ve yüzey çıktı hareketi hesaplanmıştır. Hedef zemin için Pik ivme değeri anakaya üzerinde kaydedilenden ($0.27g$) daha büyük bir değer ($0.34g$) olarak hesaplandığı görülmektedir.



Şekil 3. (a) İstanbul Yapı Kredi Plaza (YKP) kuvvetli yer hareketi ivme kaydı, (b) YKP genlik spektrumu, (c) Gevşek zemin transfer fonksiyonu, (d) Yüzey çıktı hareketi genlik spektrumu, e) Yüzey çıktı hareketi

3. Sonuçlar

17 Ağustos 1999 ($M_w:7.4$) Kocaeli depreminin 86 km uzaklıkta İstanbul YKP istasyonunda kaydedilen anakaya ivme kaydı esas alınarak, İstanbul' da verilen hedef bir gevşek zeminde olası büyütme ve yüzey çıktı hareketi hesaplanmıştır. Hedef zemin için pik ivme değeri 0.34 g olarak hesaplanmıştır. Bu değer anakaya üzerinde hesaplanan 0.27 g değerinden büyük bir değerdir. Transfer fonksiyonu kullanılarak yapılan bu çalışma her bir frekans değerindeki ana kaya girdi hareketinin gevşek zeminler tarafından büyütüldüğünü göstermiştir. Özellikle 0.1 Hz (10 sn) ve 3 Hz (0.3 sn) arasında gevşek zeminin ana kayaya gelen yer hareketini büyüttüğü, daha yüksek frekanslarda da küçülttüğü sonucu ortaya çıkmıştır.

4. Tartışma

Bu çalışma kapsamında tek istasyon verisinden yararlanılarak transfer fonksiyonunun hesaplanması ile gevşek zeminlerde zemin büyütmesinin önemi vurgulanmıştır. Ülkemizde gevşek zeminlerin sismik hız değerlerinin ve kalınlıklarının detaylı belirlenmesi ve mostra veren ana kaya alanlarda ivme ölçerlerin yaygınlaştırılması ile güvenli yapılaşma için zemin detaylarının bulunması sağlanabilir. Zemin tabakalarının fiziksel özellikleri yer sarsıntısının büyüklüğünü ve etkisini artıracaktır. Bu fiziksel özellikler bazı frekanslardaki dalgaların etkisini büyütürken bazı frekanslardaki dalgaların etkisini sönümlerler. Sadece pik değerlere göre en kötü senaryoyu düşünerek depreme dayanıklı yapılar yerine, zemine uygun yapılar tasarlamak binalara harcanacak maliyetleri düşürecektir. Ayrıca frekansa bağlı zemin büyütmesi ve bina kat yüksekliği ilişkisinin dikkate alınması ile binaların zemin ile rezonans etkileşimi giderilebilir ve daha güvenli yapılaşma planları yapılabilir.

Kaynaklar

Kramer SL 1996. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall, pp.653.

Okko O 1996. Vertical Increase in Seismic, Velocity with depth in Shallow Crystalline Bedrock, Journal of Applied Geophysics, 32 (4), 335-345. doi: 10.1016/0926-9851(94)90032-9.



Özel O and Sasatani T 2004. A site effect study of the Adapazarı basin, Turkey, from strong and weak motion data, *Journal of Seismology* 8, 559-572.

Silacheva N, Kulbeyeve U, Kranchenko N 2014. Seismic ground motion variations resulting from site conditions, *Geodesy and Geodynamics*, 5(2), 9-15. doi: 10.3724/SP.J.1246.2014.02009.

Thrainsson H, Kremidjian AS, Winterstein SR 2000. Modelling of earthquake ground motion in the frequency domain, Department of Civil and Environmental Engineering, Stanford University, Report No: 134, p. 249.



Sönümlenme Seviyesindeki Azalmanın ABS Performansına Etkilerinin Kritik Yol Şartlarında İncelenmesi

Ersin Tural^{1*}, Hakan Köylü²

¹Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye
Sorumlu yazar e-mail: ersintural@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, kritik yol şartlarında ABS (Anti-blokaj Fren Sistemi)'nin aktif olduğu frenleme anında amortisörlerin sönümlenme seviyesindeki azalmaların kontrol ve frenleme performansına etkileri deneysel olarak incelenmiştir. Kontrol performansı için fren basıncı değişimleri, tekerlek ve taşıt hızı ve kayma oranı arasındaki etkileşimler araştırılmıştır. Frenleme performansı için de fren ivmesi ve frenleme mesafesi göz önüne alınmıştır. Bunun için; yumuşak ve normal amortisörlerin ayrı ayrı kullanıldığı ABS testleri gerçekleştirilmiştir. Bu testler ıslak-kaygan ve kaygan-ıslak yollarda tekrarlanmıştır. Deneysel çalışmada tekerlek hızı, taşıt hızı, fren basıncı değişimleri ölçülmüştür. ABS'nin kontrol ettiği kayma oranı ölçülen parametrelerden hesaplanmıştır. Bu şekilde, kontrol parametrelerinin sönümlenme azalmasına gösterdikleri tepkiler, ABS'nin kontrol performansının belirlenmesini sağlamıştır. Bu tepkiler sonucu elde edilen frenleme ivmesi ve fren mesafesi değişimi de ABS'nin frenleme performansının belirlenmesini sağlamıştır. Elde edilen sonuçlar; amortisör sönümlenme seviyesindeki azalmanın, ABS'nin hem kontrol hem de frenleme performansını etkilediği göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: ABS, amortisör, atlamalı yol, performans

1. Giriş

Taşıtlarda lastik-yol etkileşimini belirleyen en önemli sistem, süspansiyon sistemidir. ABS fren sistemi de bu etkileşimi kullanarak kayma ve ivme değişimlerini kontrol ettiğinden iki sistem arasında dinamik bir etkileşim söz konusu olmaktadır. Böylelikle, süspansiyon sistemi, frenleme anında ön aksa etkiyen yük transferi nedeniyle ABS ile eş zamanlı çalışmakta ve birbirlerinin hareketlerine müdahale edebilmektedirler. Mauer ve ark. (1994) çalışmalarında, ABS kontrolünün kalitesini belirleyen en önemli etkenin, ABS ile frenleme anında süspansiyon sistemi ile kontrol edilen tekerlek yük salınımları olduğunu ifade etmişlerdir. Bu müdahale sırasında iki sistem, birbirinin performansını kötüleştirilmektedir. Van Der Jagt ve ark. (1989) çalışmalarında, tekerleğin düşey ve boylamsal titreşimlerinden kaynaklanan dinamik tekerlek yük salınımlarının, tekerleğin açısız hızlarını ABS sensörlerinin algılayamayacağı şekilde değiştirdiğini ve bu değişimlerin, özellikle süspansiyon sisteminin doğal frekans bölgesinde lastiğin frenleme mesafesini çok fazla etkilediğini belirlemişlerdir. Hernandez (2005) çalışmasında, aks ve taşıt gövdesi titreşimlerinin, tekerlek hız sinyallerini bozan en önemli gürültüler olduğunu vurgulamıştır. Kapitaniak'ın (1985) çalışmasına göre, frenleme anında süspansiyon sistemlerinin hareketine yön veren askı kollarının düşey yer değiştirmelerinin frenleme momentine göre değişmesi, süspansiyon sisteminin sertliğini de değiştirmektedir. Bunlardan torsiyonel yöndeki sertliğin, tahrik alan tekerleğin açısız hızlarının değişmesine neden olduğunu belirtmiştir. Sugai ve ark. (1999) süspansiyon sisteminin rezonans karakteristiklerinin, tekerlek ile yol arasındaki kaymayı belirlediğini göz önüne alarak, frenleme kuvvetini maksimum değerine yaklaştırmaya çalışmışlardır. Bu çalışmalarla, süspansiyon sisteminin rezonans frekansında meydana getirdiği kayma oranı salınımlarının kontrol edilmesi durumunda maksimum frenleme kuvvetinin elde edilebileceğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar doğrultusunda farklı amortisör sertliklerinin ABS performansına etkileri incelenmiştir. Köylü ve Çınar (2013) çalışmasında sönümlenme özelliklerinin değiştirilerek aksın düşey ve boylamsal salınımlarının azaltılabileceğini ortaya çıkarmıştır. Aynı zamanda Köylü ve Çınar (2012, 2011) sert ve yumuşak amortisörlerin ABS ye etkilerini ıslak ve kaygan yolda incelemiştir.

Tüm bu sonuçlar, göz önüne alındığında ABS ile frenleme anında tutunma katsayısındaki değişimlerin neden olduğu kötü frenleme performanslarını azaltabilmek için ABS-süspansiyon sistemi entegrasyonu üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Shao ve ark. (2007) çalışmalarında, ABS fren sisteminin

frenleme performansını arttırmak için ABS ile aktif süspansiyon sisteminin, aralarında bilgi alışverişi yapılmasını sağlayacak şekilde entegrasyonu sağlanmıştır. Bu entegrasyonun amacı, frenleme anında ortaya çıkan yük transferi nedeniyle lastik üzerine gelen düşey yüklerin, frenleme momenti ile aynı fazda değişmesini sağlamaktır. Alleyne (1997) çalışmasında, frenleme kuvvetini optimum tutunma bölgesinde tutmak için ABS ve aktif süspansiyon sistemi arasında koordinasyona dayalı bir kontrol metodu geliştirmiştir. Bu metotta iki ayrı kontrolör kullanılmıştır. Aktif süspansiyona ait kontrolör, istenilen fren kuvveti değişimini takip ederek tekerlekler üzerine etkiyen düşey kuvvetleri değiştirmektedir. ABS kontrolörü de aktif süspansiyonun kullandığı normal kuvvetlere dayalı olarak parametre değişimlerini tahmin edebilmektedir. Lin ve Ting (2007) çalışmalarında, geri adımlı (back stepping) kontrol metodu kullanarak ABS ile aktif süspansiyon sistemini bütünleştirmişlerdir. ABS'nin ürettiği frenleme momenti ile frenleme kuvveti tahmin edilerek süspansiyon sistemi fren kuvvet değişimine göre tekerlekler üzerindeki düşey yük miktarını değiştirmektedir. Bu şekilde lastiğin yol ile tutunması optimum bölgede tutularak ABS performansını arttırmışlardır. Bu kontrol algoritmalarının yanında son zamanlarda tekerlek yükü değişimi fren basıncına göre kontrol edilmektedir. Köylü ve Çınar (2012) çalışmalarında ABS-tekerlek yükü entegrasyonu ile fren basıncı salınımlarının azaltıldığını ortaya çıkarmışlardır. Bu entegrasyon sistemlerinde Niemz (2006), tekerlek yükünün, ABS'nin fren basıncı değişim oranına göre amortisör pistonunun hareket yönü referans alınarak değiştirilmesini sağlayan sistem tasarlamışlardır. Reul ve ark. (2009) bu sistemin frenleme mesafesini, en iyi sönümleme karakteristiğine göre %2 azalttığını ifade etmiştir. Aynı zamanda, Soliman ve ark. (2009) ABS-aktif süspansiyon entegrasyonu ile 100 km/sa hızda yapılan ABS frenleme mesafesinin 16 m azaltıldığını ifade etmişlerdir. Bunun yanında Kaldas ve Soliman (2014) çalışmasında ön adımlı kontrol sistemi ile frenleme mesafesini pasif süspansiyona göre 7 m kısaltabilmiştir.

Bu çalışmalar ışığında, süspansiyon sisteminin ABS performansına etkileri sadece kaygan ve ıslak yollarda incelenmiş olup bu yollar için ABS-süspansiyon entegrasyonu tasarlanmıştır. Halbuki, ABS'yi en çok zorlayan yol tipleri, bu yol tiplerinin yanında frenleme anında ıslak yoldan kaygan yola geçiş ve kaygan yoldan ıslak yola geçiş yollarıdır. Bu çalışmada bu eksikliği tamamlamak için amortisör sönümleme seviyesindeki azalmaların ABS'nin hem kontrol hem de frenleme performansına etkileri araştırılmıştır.

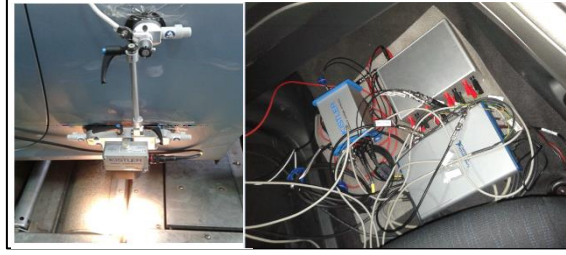
2. Ölçüm Sistemi ve Cihazlar



Şekil 1. Enkoderin taşıta bağlanması ve basınçölçer

Ön tekerleklerin açısal hızı Şekil 1'de görülen enkoder ile ölçülmüştür. Maksimum 6000 dev/dak ölçebilen enkoder ile tekerlek hızı, 1 devirde 1000 darbe olarak ölçülmektedir. Enkoder, tekerleğe oynar mafsallı çubuk ile monte edilmiştir. Fren basıncı Şekil 1'de görülen basınçölçerler ile ölçülmüştür. Minimum 0,43 ve maksimum 4,5 volt ile 0–250 bar aralığını ölçebilen bu ölçüm cihazı, aparatlar ile ABS hidrolik basınç modülünün sağ ve sol ön tekerlek çıkışına bağlanmıştır.

Şekil 2'de görüldüğü gibi taşıt gövdesine vakumlu yapıştırıcılarla bağlanan optik hız sensörü kullanılarak, taşıt hızı minimum -10 volt ve maksimum +10 volt ile 0–250 km/sa aralığını ölçülebilmektedir.



Şekil 2. Taşıt hızı sensörü ve veri toplama sistemi

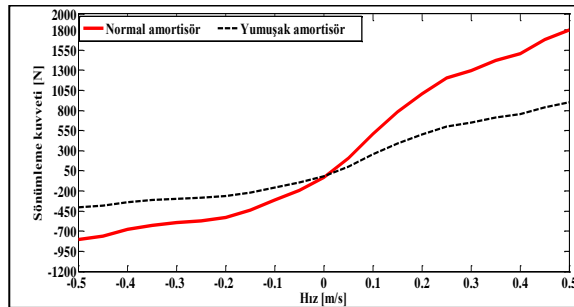
Taşıt hızı sensörünün bağlandığı veri toplama cihazı, enkoder ve diğer sensörlerin bağlandığı veri toplama kartı ve 16 kanallı besleme kutusundan oluşan veri toplama sistemi Şekil 2’de görülmektedir. Minimum -10 volt ve maksimum +10 volt aralığında çalışan veri toplama kartının veri toplama hızı 50 kHz’tir. Veri toplama cihazı ise, 500 Hz veri toplama hızı ile çalışmaktadır.

Tüm bu ölçüm cihazları Şekil 3’teki test aracına bağlanarak, fren dinamiği ölçümleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3. Test aracı

Bu test sistemi ile sönümlenme seviyelerine göre ABS testleri gerçekleştirilmiştir. Testlerde kullanılan sönümlenme seviyeleri, araçta mevcut olan amortisörün sönümlenme seviyesi ile bunun %50 azaltıldığı sönümlenme seviyeleridir. Sönümlenme seviyesi, amortisörün piston valf tasarımı değiştirilerek pul kalınlığı ve sayısı azaltılarak değiştirilmiştir. Bu sönümlenme seviyelerinin amortisör piston hızına göre değişimi Şekil 4’teki gibidir.



Şekil 4. Testlerde kullanılan sönümlenme seviyeleri

Şekil 4’te görüldüğü gibi yumuşak amortisör, tüm hız aralığında normal amortisörden %50 daha düşük sönümlenme seviyesine sahiptir. Tüm hız aralığında bunun sağlanması oldukça önemli olup piston hızı ne olursa olsun yumuşak amortisörün sönümlenme seviyesi normalinkinden daima %50 daha düşük olmalıdır.

3. Test Metodu

Test aracı ile 3 farklı yol şartında ve 2 farklı amortisör sönümlenme kapasitesinde gerçekleştirilen ABS testleri, Şekil 5'te verilen test ortamında gerçekleştirilmiştir.

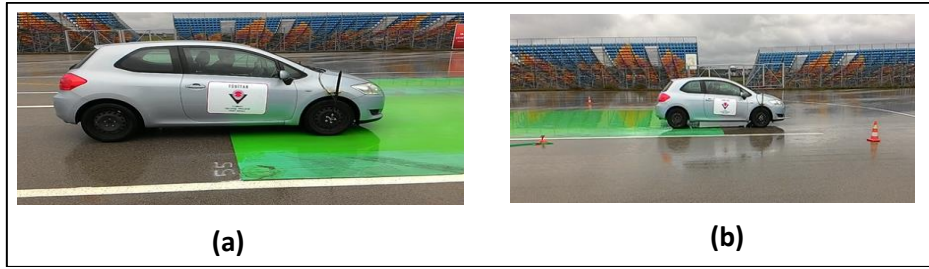


Şekil 5. ABS test ortamı

Bu test ortamında, yumuşak, normal ve sert amortisör ve 30 km/sa düşük ve 60 km/sa yüksek fren başlangıç hızı ile gerçekleştirilen testler aşağıdaki gibidir:

- Islak yoldan kaygan yola geçiş testi (μ -jump)
- Kaygan yolda ıslak yola geçiş testi (μ -jump)

Şekil 6a'da verilen ıslak yoldan kaygan (epoksi) yola geçiş testi; ABS'nin ıslak asfalt zemin üzerinde aktif hale getirilmesi ve frenlemenin kaygan zemin üzerinde sona erdirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Şekil 6b'de verilen kaygan yoldan ıslak yola geçiş testi; ABS'nin kaygan zemin üzerinde aktif hale getirilmesi ve frenlemenin ıslak asfalt zemin üzerinde sona erdirilmesi ile gerçekleştirilmiştir.



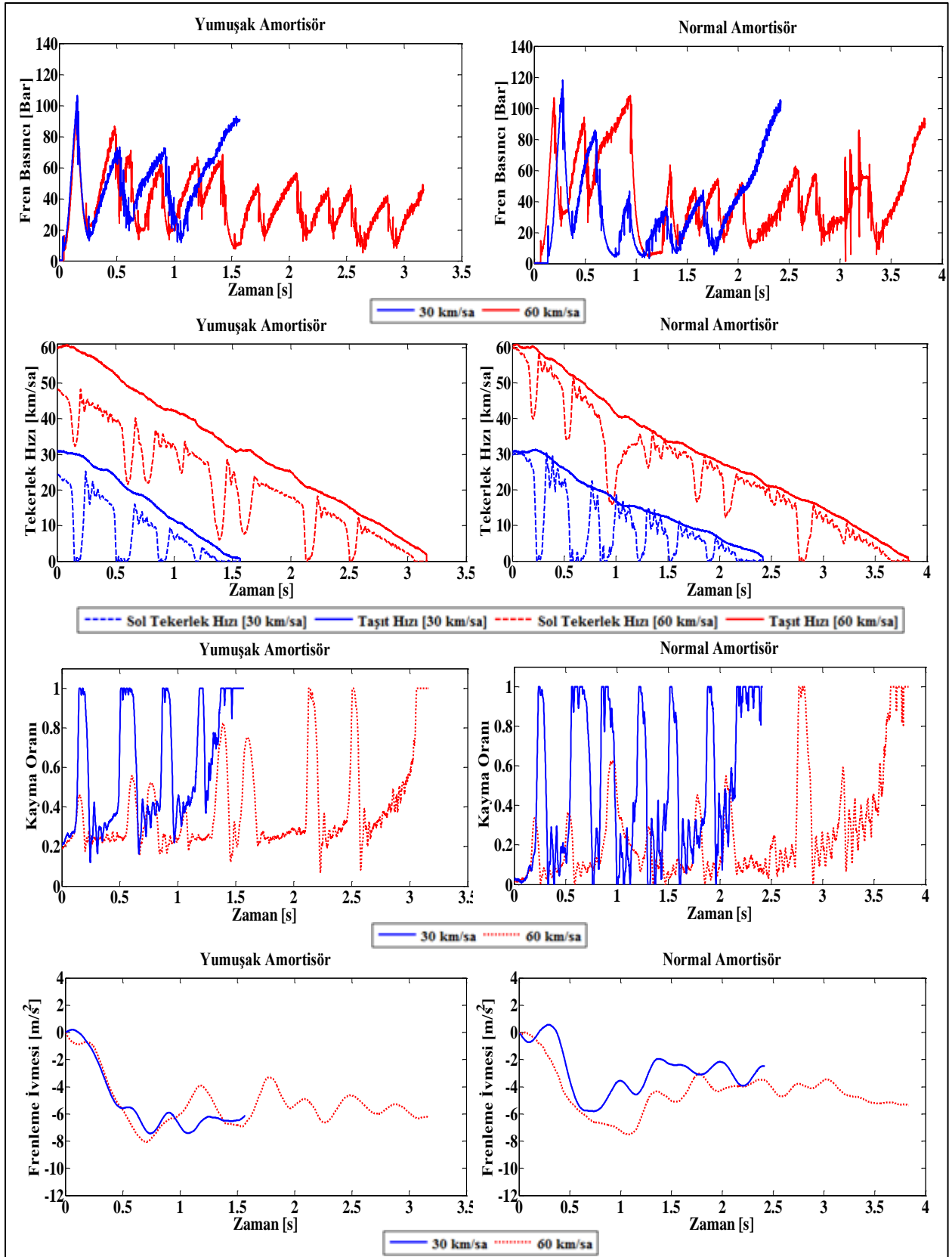
Şekil 6. Yol testleri

4. Test Sonuçları

Test aracı ile 3 farklı yol şartında ve 2 farklı amortisör sönümlenme kapasitesinde gerçekleştirilen ABS testleri, Şekil 5'te verilen test ortamında gerçekleştirilmiştir.

Her yol şartı için, düşük ve yüksek hız test sonuçlarının karşılaştırıldığı bu çalışmada, test sonuçları aşağıdaki durumlara göre incelenmiştir:

- ABS fren performansı
- Taşıt fren performansı



Şekil 7. Islak-kaygan yol sonuçları



4.2 Islak-kaygan Yol Sonuçları

Şekil 7'ye göre, ıslak-kaygan yol testlerinde, düşük ve yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, ıslak yol kısmındaki fren basıncı şiddetinin yumuşak amortisörde normale göre daha az olması nedeniyle, Şekil 7'de normal amortisörde tekerlek hız düşüş şiddetinin daha fazla olduğu ve tekerleğin aniden kilitlendiği görülmektedir.

Şekil 7'ye göre, ıslak-kaygan yolda, normal amortisörde yumuşağa göre, düşük hızlarda tekerlek hızı değişimlerinin şiddeti daha fazladır. Ayrıca, normal amortisörde yumuşağa göre, tekerlek ve taşıt hızı arasındaki fark da, düşük hızlarda daha fazladır. Ayrıca, frenlemenin sonuna doğru kilitlenme eğilimi, düşük hızlarda normal amortisörde daha fazladır. Düşük hızlarda yapılan frenlemelerde normal amortisörde yumuşağa göre, tekerlek hız düşüşlerinin daha fazla olması nedeniyle, Şekil 7'de tekerleğin fazla kilitlendiği görülmektedir.

Şekil 7'ye göre, ıslak-kaygan yol testlerinde, yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, kaygan yol ile ıslak yol kayma oranı salınım şiddetleri arasındaki farkın; normal amortisörde yumuşağa göre daha fazla olduğu görülmüştür. Düşük hızlarda, ıslak yol kısmında, kayma oranı genliğinin, normal amortisörde yumuşağa göre, daha az olduğu görülmüştür.

Şekil 7'ye fren basıncı şiddeti ve tekerlek hız düşüş şiddetinin, düşük hızlarda yapılan frenlemelerde, normal amortisörde yumuşağa göre daha fazla olması nedeniyle kayma oranının daha yüksek değerlerde salındığı görülmüştür.

Şekil 7'ye göre, düşük hızlarda yapılan frenlemelerde, frenleme ivmesi, yumuşak amortisörde normale göre, daha düşük değerlerde kalmıştır. Yüksek hızda yapılan frenlemelerde de, kaygan yol kısmındaki frenleme ivmesi, normal amortisörde yumuşağa göre, daha düşük değerlerde kalmıştır.

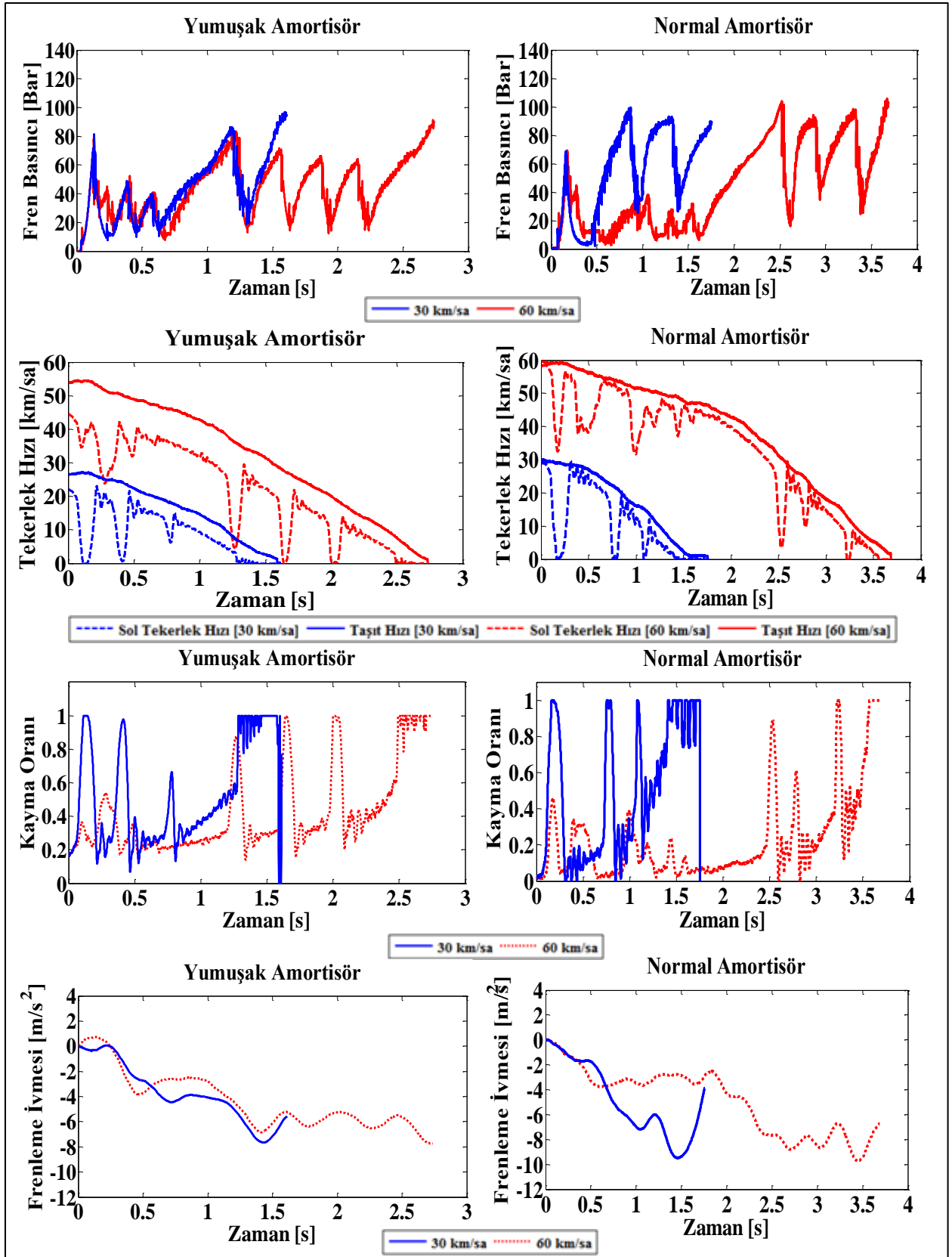
4.3 Kaygan-ıslak Yol Sonuçları

Şekil 8'de görüldüğü gibi, yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, ıslak yol kısmında, fren basıncındaki artışın normal amortisör testlerinde, yumuşak amortisörde yapılan frenlemelere göre, daha uzun sürede gerçekleştiği görülmüştür. Yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, ıslak yol kısmında, normal amortisör testlerinde yumuşağa göre, fren basıncı şiddetinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 8'de görüldüğü gibi, kaygan-ıslak yolda, düşük hızlarda, ıslak yol kısmında, amortisör yumuşadıkça, tekerlek hızı değişimlerinin şiddeti azalmıştır. Buna göre, düşük hızlarda, ıslak yol kısmında, tekerlek ve taşıt hızı arasındaki fark da, amortisör yumuşadıkça azalmaktadır. Ayrıca, yüksek hızlarda, frenlemenin sonuna doğru kilitlenme eğilimi, yumuşak amortisörde normale göre, daha fazladır.

Şekil 8'de görüldüğü gibi, kaygan-ıslak yol testlerinde, yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, kaygan yol kısmında, kayma oranı salınım şiddetleri yumuşak amortisör testinde normal amortisör testlerine göre, daha fazladır. Şekil 8'de fren basıncı şiddeti ve tekerlek hız düşüş şiddetinin, düşük hızlarda yapılan frenlemelerde, ıslak yol kısmında, normal amortisör testinde, yumuşak amortisör testlerine göre, daha fazla olması nedeniyle, kayma oranının daha yüksek değerlerde salındığı görülmüştür.

Şekil 8'de görüldüğü gibi, düşük ve yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, frenleme ivmesinin ıslak yol kısmında, yumuşak amortisörde normal amortisör testlerine göre, daha düşük değerlerde kaldığı görülmüştür. Düşük ve yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, kaygan yol kısmındaki frenleme ivmesinin, tüm amortisör testlerinde yapılan frenlemelerde benzer şiddette kaldığı görülmüştür.



Şekil 8. Kaygan-ıslak yol sonuçları

4.4 Frenleme Mesafesi Sonuçları

Tüm yol tipleri için, amortisör sönümlenme kapasitesine göre frenleme mesafesi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir. Islak-kaygan yol testinde, düşük ve yüksek hızlarda, en kısa frenleme mesafesi yumuşak amortisör ile elde edilirken, en uzun frenleme mesafesi normal amortisör ile elde edilmiştir. Buna göre, düşük hızlarda yapılan frenlemelere göre yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, frenleme mesafesinde en az artış normal amortisör testinde elde edilirken, en çok artış yumuşak amortisör testinde elde edilmiştir.

Tablo 1. Frenleme mesafesi sonuçları

Yol tipi	Taşıt hızı	Yumuşak amortisör	Normal amortisör
Islak-kaygan yol	30 km/sa	8.8067 m	12.3581 m
	60 km/sa	30.9941 m	35.2745 m
Kaygan-ıslak yol	30 km/sa	8.6514 m	10.0570 m
	60 km/sa	36.3257 m	42.5176 m

Kaygan-ıslak yol testinde, düşük ve yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, en kısa frenleme mesafesi yumuşak amortisör ile elde edilirken, en uzun frenleme mesafesi normal amortisör ile elde edilmiştir. Buna göre, düşük hızlarda yapılan frenlemelere göre yüksek hızlarda yapılan frenlemelerde, frenleme mesafesinde en az artış yumuşak amortisör testinde elde edilirken, en çok artış normal amortisör testinde elde edilmiştir.

5. Bulgular ve Tartışma

Günümüzde, ABS'nin frenleme performansını geliştirmek için birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalarda, en önemli sorunların, ABS ile frenleme sırasında fren basıncı değişimlerinin uzun olduğu ve düşey aks ve tekerlek salınımları ile ilgili bilgi eksiklikleri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, fren basıncının amortisörün sönümlenme kapasitesindeki değişiklikler ile değişebileceği düşünülmemiştir. Bu nedenle, bu çalışmada, farklı sönümlenme kapasitelerinin fren basıncı salınımlarına etkileri, farklı amortisörler kullanılarak deneysel olarak incelenmiştir. Hem ABS'nin kontrol performansı hem de taşıt fren performansı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar kullanılarak farklı karakteristiğe sahip amortisörler ile kontrol parametreleri arasındaki etkileşimler araştırılmıştır. Buradaki farklı karakteristiğe sahip amortisörler, amortisörün sönümlenme kapasitesi değiştirilerek elde edilmiştir. Sonuçlar, yol geçiş testlerine göre yumuşak ve normal amortisörler için ayrı ayrı elde edilmiştir. Elde edilen bulgular ile ABS'nin kritik yol şartlarına karşı gösterdikleri tepkilerin kayma oranını nasıl kontrol ettiğinin belirlenmesini sağlamıştır. Bu tepkilerin şiddeti, sayısı ve oluşum hızı; kontrol performansını belirleyen faktörler olmuştur. Bu faktörlerdeki değişim, ABS performansı için en önemli husus olan kayma oranı ile ilgili bilgilerin, fren basıncı değişimine ve tekerlek ve taşıt hızına bağlı olarak alınmasını sağlamıştır. Bu bilgiler, amortisör sönümlenme özellikleri ve yol tipindeki değişime göre farklılık göstermiştir. Böylelikle, ABS ile sönümlenme kapasitesindeki artma veya azalma değişim oranı arasındaki etkileşimin, frenleme sırasında fren basıncındaki değişiklikleri belirlediği görülmüştür. Bu etkileşim, amortisörün sönümlenme kapasitesindeki değişikliklere bağlı olarak ABS performansında farklılıklar göstermiştir.

Yumuşak amortisöre göre ayarlanan fren basıncı değişimi frenleme performansını etkili bir şekilde iyileştirebilir. Bunun için ABS ile süspansiyon sistemi entegrasyonu bu test sonuçları kullanılarak geliştirilmelidir. Bu entegrasyon, ABS aktif hale geldiğinde değiştirilen amortisör sönümlenme kapasitesi değişiminin fren basıncı şiddeti göre tekerlek yükünü kontrol edebilmesine dayalıdır.

Bu çalışmada, yumuşak ve normal olmak üzere iki farklı sertlikte amortisör kullanılarak, kritik yollardaki tekerlek ve taşıt hızına bağlı kayma değişimleri belirlenerek, aradaki farklılıklar ortaya çıkarılmıştır. Bu farklılıkların analizinde, amortisör sertliklerinin etkili olduğu görülmüştür. Sonuç olarak, ABS fren sistemi ile amortisörün sönümlenme kapasitesindeki değişiklikler kullanılarak, ABS ile



frenleme sırasında ihtiyaç duyulan fren basıncı oluşumları ve salınımları elde edilerek frenleme performansının iyileştirilebileceği öngörülmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma, TÜBİTAK 113M421 nolu proje ile desteklenmiş olup proje çalışmasına desteklerinden dolayı TÜBİTAK kurumuna teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Alleyne A. 1997. Improved Vehicle Performance Using Combined Suspension and Braking Forces. *Vehicle System Dynamics*, vol. 27, pp. 235-265.
- Hernandez W. 2005. Improving the Response of a Wheel Speed Sensor by Using Robust and Optimal Signal Processing Technique. *IEEE ISIE*, pp. 1049-1053.
- Kapitaniak T. 1985. The Influence of Vehicle Suspension Displacements on the Working of Anti-Lock Braking Systems. *IMech.E.*, C178/85.
- Köylü H., Çınar A. 2013. Dynamical investigation of effects of variable damper settings induced brake pressure oscillations on axle and wheel oscillations during ABS-braking based on experimental study. *Meccanica*, vol. 48, pp. 1093 – 1115.
- Köylü H., and Çınar A. 2012. Experimental design of control strategy based on brake pressure changes on wet and slippery surfaces of rough road for variable damper setting during anti-lock brake system braking. *Proc. IMechE Part D: Journal of Automobile Engineering*, vol. 226 (10), pp. 1303-1324.
- Köylü H., and Çınar A. 2011. The Influence of Worn Shock Absorber on The Performance of ABS Braking on Rough Road. *International Journal of Vehicle Design*, vol. 57(1), pp. 84-101.
- Lin J. S., and Ting W. E. 2007. Nonlinear Control Design of Anti-Lock Braking Systems With Assistance of Active Suspension. *IET Control Theory Appl.*, vol. 1(1), pp. 343-348.
- Mauer G., Gissinger G., and Chamaillard Y. 1994. Fuzzy Logic Continuous and Quantizing Control of an ABS Braking System. *SAE Paper*, No:940830.
- Niemz T. 2006. Reducing braking distance by control of semi-active suspension. Ph.D. Thesis, Technischen Universität Darmstadt, Germany.
- Reul M., Winner H., Schürr H., and Laduron P. 2009. ABS-Control Using Dynamic Wheel Load Information. *Chassis. Tech. Germany*.
- Sugai M., Yamaguchi H., Miyashita M., Umeno T., and Asano K. 1999. New Control Technique for Maximizing Braking Force on Antilock Braking System. *Vehicle System Dynamics*, vol. 32, pp. 299-312.
- Shao J., Zheng L., Li Y. N., Wei J. S., and Luo M. G. 2007. The Integrated Control of Anti-Lock Braking System and Active Suspension in Vehicle. in *Fourth International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery*, China.
- Soliman A., Kaldas M., and Mahmoud K. 2009. Active Suspension and Anti-lock Braking Systems for Passenger Cars. *SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst.*– 01 -357.
- Van Der Jagt P., Pacejka H. B., and Savkoor A. R. 1989. Influence of Tyre and Suspension Dynamics on the Braking Performance of an Anti-lock System on Uneven Roads. *IMechE*, C 382/047, pp. 453-460.



Lastik Basıncının Yakıt Tüketimine ve Çekiş Performansına Etkilerinin Şasi Dinamometresi ile Test Edilmesi

Ersin Tural^{1*}, Hakan Köylü²

¹Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ersintural@hotmail.com

Özet

Bu çalışmada, lastik basınçlarının yakıt sarfiyatı, şaft gücü ve tekerlek gücü etkileri incelenmiştir. Lastikler, taşıt ile yol arasındaki tek temas noktasını oluşturdukları için, yol güvenliği ve yakıt ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Başlangıçta nominal lastik basıncı (30 psi) ile başlanıp, sonra, nominal altı ve üstü (42, 22, 15, 10 psi) çalışma basınçları ile ön aks yükü 650 kg (tek kişi) ve ön aks yükü 750 kg (çift kişi) olmak üzere çalışmalar yapılmıştır. Yapılan test; kademeli hız testidir. Bu test ile motor momenti, taşıt hızı, tekerleğe ve aks miline aktarılan güç miktarındaki değişimler ile ilgili bilgi alınmaktadır. Düşük hava basıncında kullanılan lastikler, yol tutuş kabiliyetini azaltmaktadır. Tüm bunlar da trafik kazalarının meydana gelme riskini artırmaktadır. Lastik hava basıncı düştüğünde, lastiğin yuvarlanma direnci artar, ortaya çıkan enerji kaybının motor tarafından dengelenmesi daha fazla yakıt tüketimine neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çekiş, lastik basıncı, performans, şasi dinamometresi, yakıt tüketimi

1. Giriş

En önemli lastik parametrelerinden biri lastik hava basıncıdır, çünkü lastik içindeki basınç dağılımı, lastik-yol temas alanını belirler. Başka bir deyişle, lastik basıncı nominal basınca göre azalır, basınç dağılımı omuzlara biner ve temas alanı lastiğin ortasında azalır. Az şişirilmiş lastikler daha hızlı ısı biriktirir ve gerekli yükleri taşıyamaz. Bu, lastikte aşırı aşınmaya neden olur ve bu da dışın ayrılması ve patlama ile sonuçlanır. Ayrıca, lastik basıncı nominal basınca göre büyük ölçüde artmışsa, basınç dağılımı lastik temas bölgesinin ortasında yoğunlaşır ve temas alanı lastiğin omzunda azalır. Bu nedenle, lastik bakımı önemli bir güvenlik işlevidir ve lastikler, taşıma, çekiş ve dayanıklılığı sağlamak için yeterli hava basıncında olmak zorundadırlar. Düşük lastik basıncına sahip araçlar, trafik güvenliğini önemli ölçüde etkiler ve ölümcül kazaların nedeni olabilirler.

Pohl ve ark. (1997) hareket halindeki lastiklerin patlamasının ciddi kazalara yol açabileceğini ve insan hayatını etkileyebileceğini belirtmiştir. Bu nedenle, aktif fren ve direksiyon sistemleri, lastik basıncında ani düşüşler sırasında aracın dengesini dengelemek için tasarlanmıştır (Li ve ark., 2013; Liu ve ark., 2014). Dahası, yakıt tüketimini ve egzoz emisyonlarını artırıyor. Persson ve ark. (2001), aracın daha fazla yakıt tükettiğini ve lastiğin lastik basıncındaki azalmaya bağlı olarak daha kısa sürede aşındığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, lastik basıncı kontrolü genellikle sürücüler tarafından ihmal edilmektedir. TPMS; lastik basıncı, nominal lastik basıncına göre azaldığında sürücüyü uyaran bir sistemdir. TPMS için, doğal lastik basıncı kayıpları birincil/öncelikli güvenlik kullanım durumudur.

Günümüzde, artan petrol fiyatları ve emisyon miktarını azaltan standartlar nedeniyle motorlu taşıtlarda yakıt tüketimi, en önemli çalışma alanı olmuştur. Bu noktada, yakıt ekonomisine etki eden faktörlerin çeşitliliği önem kazanmaktadır. Yakıt ekonomisini etkileyen önemli faktörlerin başında içten yanmalı motorun verimi, motor ile aktarma organları arasındaki uyum ve lastikler gelmektedir (Hacıbekir, 2006). Bunun için içten yanmalı motorların yanında diğer sistemlerde de birçok teknolojik gelişmeler yaşanmaktadır. Çünkü motorlu taşıtlarda yakıt tüketiminin ana kaynağı, içten yanmalı motor olmasına rağmen motorun ne kadar yakıt tüketeceği, motor ile tekerlekler arasındaki etkileşime doğrudan bağlıdır. Bir başka deyişle, lastik basıncındaki değişim, motorun yakıt tüketimini belirlemektedir. Bu nedenle, tüm taşıtın yakıt tüketimini belirlemek amacıyla lastik basıncına göre yakıt tüketiminin belirlenmesi gerekmektedir.



Optimal lastik basıncının seçimi daima bir çelişkidir. Lastik basıncı; güvenlik ve konfor üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. En uygun lastik hava basıncı, sabit bir değer değildir. Bu; sürüş manevrası, araç yükü, yol koşulları vb. ne bağlıdır. Lastik basıncı kontrolü, minimum dönme/yuvarlanma direnci ve maksimum çekiş arasındaki çelişkiyi azaltabilir. En uygun lastik basıncını uyarlamak; yakıt tüketimini azaltarak ve aynı zamanda çekiş kuvvetlerini arttırarak, taşıt dinamiği üzerindeki etkisi için, yüksek bir potansiyele sahiptir (Höpping ve Augsburg, 2014).

Lastikler, taşıt ile yol arasındaki tek temas noktasını oluşturdukları için, yol güvenliği için ve yakıt ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Karayollarında can güvenliğini artırma ve araçların yakıt tüketimini azaltmada kritik öneme sahip olan doğru lastik hava basıncı konusunda, araçların lastik basınçları sürücüler tarafından kontrol edilmelidir. Düşük hava basınçlı lastikler yol güvenliğini tehdit etmektedir. Düşük hava basıncında kullanılan lastikler, yol tutuş kabiliyetini azaltır, direksiyon hakimiyetinde tutarsızlığa neden olur, ıslak zeminde fren mesafesini artırır. Tüm bunlar da trafik kazalarının meydana gelme riskini artırır. Tüm bu sebeplerle karayolu hareketliliğini daha güvenli ve ekonomik hale getirme hedefi doğrultusunda, sürücüler lastik hava basınçlarını düzenli olarak kontrol etmelidirler. Lastiklere, en az ayda bir kez olmak üzere ve uzun yolculuklar öncesinde araç üreticisi tavsiyesine uygun olarak hava basılması tavsiye edilmektedir. Bunun için lastiklerin soğuk olması, yani düşük hızda az bir süre veya kilometre boyunca kullanılmış olması gerekiyor.

Araçların lastik basıncındaki herhangi bir değişimin ek bir yakıt tüketimi ile sonuçlandığı görülmüştür. Çünkü, lastik basıncı önerilen değer altına düştüğünde, basınçtaki düşüş her zaman yakıt tüketiminde bir artışa yol açmaktadır (Oduro ve ark., 2013).

Taşıtın hareket etmesi, üretilen tahrik kuvvetinin zemine iletilmesi sayesinde olur. Dolayısıyla, bir taşıtta motorun ürettiği momenti lastik ile zemin temas bölgesine kadar ileten tahrik sistemleri, aktarma organları olarak adlandırılır. Bir taşıtta, aktarma organlarının önemli bileşenleri; kavrama, vites kutusu, tahrik mili, aks kovanı içindeki miller ve tekerleklerdir (Güler ve Kuralay, 2013).

Yakıt tüketimini etkileyen en önemli organlardan biri taşıtın tekerlekleridir. Taşıtın hareketi esnasında tekerlek yuvarlanırken, lastiğin ve zeminin deformasyonundan, yatak sürtünmelerinden ve tekerleğin hava sürtünmelerinden tekerlek dirençleri meydana gelir. Bunlar arasında en etkili olan yuvarlanma direncidir. Lastiğin özellikleri ile birlikte lastiğin hava basıncı, lastiklerde meydana gelen deformasyonu ve bununla birlikte sürüş esnasında taşıta etki eden yuvarlanma direncinin büyüklüğünü belirler. Lastik hava basıncının taşıt ağırlığına uygun olarak optimum değerde olmaması özellikle de azalması sonucunda yuvarlanma direnci artar, bu da motordan daha fazla güç çekilmesini gerektireceğinden yakıt tüketimini arttırır (Hacıbekir, 2006).

Tekerleklerle iletilen torkun lastikler ile yol arasında oluşturduğu çekiş kuvveti bir taraftan aracın hareketine karşı oluşan dirençleri yenmekte kullanılırken, artan kısmı da aracın ivmelenmesini sağlar. Daha önce de belirtildiği gibi, yuvarlanma direnci genelde araç hızı, lastik basıncı, lastikler üzerindeki yük ve yol yüzeyine bağlı olarak değişmektedir. Burada, yakıt sarfiyatının hesaplanabilmesi için deneysel olarak elde edilen ve motor torku ve hızına bağlı olarak sabit özgül yakıt sarfiyatından oluşan haritaya gereksinim vardır (Güvey ve Ünlüsoy, 2004).

Tekerleğe kadar iletilen aks mili momenti, aracın hareketini sağlamaktadır. Aks milinin tekerleği tahrik ettirmesine karşılık; yol direnci durdurmaya çalışacaktır. Ayrıca, aracın hareketi sırasında dönen kütlelerden dolayı, yuvarlanma direnci oluşmaktadır. Tekerlek üzerindeki net moment, tekerleğin devrini, ivmesini ve açılma yer değiştirmesini verir (Güler ve Kuralay, 2013).

Kısaca kara taşıtlarının en tipik elemanı olan tekerlek ve yol taşıtlarındaki lastik, hem taşıtın zemin üzerindeki dayanak elemanı olma görevini hem de tahrik ve fren momentlerini taşıma görevini görür. Tekerleklerdeki kuvvetler ve lastik özellikleri onların ne zaman güç iletebileceğini veya kayacağını belirlerler (Hacıbekir, 2006).

Kayısoğlu ve ark. (2014) çalışmalarında, traktörlerin çekiş verimliliğini artırmak için kayma kontrolünde otomatik bir lastik basınç kontrol sistemi geliştirilmesi amaçlamıştır. Otomatik lastik basınç kontrol sistemi ile, insan faktörlerini minimum düzeye indirerek; çekiş gücünü arttırmak ve aynı zamanda çeki çubuklarının verimliliğini artırmak, yakıt tüketimini azaltmak ve sahada oluşacak etkileri azaltmak amaçlanmıştır. Lastik basıncı azaldığında ve arttığında, belirlenen kayma (sınırla kalınması)/(sınırları sağlamak) amaçlanmaktadır.

Dinamometre sayesinde, tork ve güç eğrisindeki en hassas değişiklikler (1 Nm veya 1 HP) dahi saptanabilmektedir. Bu nedenle tork ve güçteki en ufak azalmayı tespit edebilecek şasi dinamometreleri kullanılmalıdır. Aracın tüm elemanları ile hızlanması sırasında etkin güç ve momentin ölçülmesi gerekmektedir. Burada taşıtın kütlesi, dönen elemanların ataleti, lastiğin yol ile teması göz önüne alınmaktadır. Motor gücünü ölçmek dışında, dinamometre sayesinde; yola aktarılan güç ile motor gücü arasındaki farkı yorumlama ve kıyaslama, motordaki düzensizlikleri ve yürüyen aksamdaki olası sorunları tespit etme imkanına sahip olunur.

İnce ve ark. (2018) dinamometre testlerinde kayma davranışını, belirlenen adezyon kuvveti eğrilerine göre; motor tork isteğinin verilmesi ve kayma bölgesinde kararsız tarafa geçilmesi ile sağlamıştır.

2. Ölçüm Sistemi

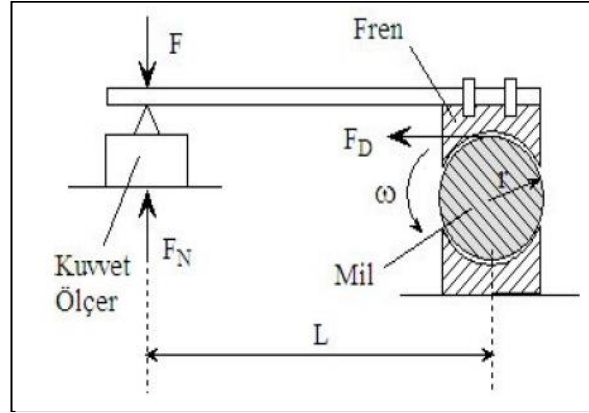
Şasi dinamometresi, araçlarda yapılan ayarların ölçülmesi için gerçek yol şartlarını sağlayan cihazlardır. Şasi dinamometresi araç şaft gücü, tekerlek gücü, tekerlek momentini, tekerlek güç kaybı gibi parametrelerin ölçümü için kullanılır. Bu cihazların elektromanyetik ve hidrodinamik tipleri mevcuttur. Elektromanyetik ve hidrodinamik tipleri bulunan bu sistemlerin, test aracımızda elektromanyetik olan tipi kullanılmıştır (Güler ve Kuralay, 2013). Şasi dinamometresine aşağıdaki resimde görülmektedir.



Şekil 1. Şasi dinamometresi

Manyetik alan içinde bulunan ve içinden bir akım geçen halka, manyetik kuvvetlerin etkisi sonucunda dönebilmekte yani manyetik alan bir tork oluşturarak devreyi döndürmektedir. Miknatısın kuzey kutbunun halkaya doğru hareket ettirilmesi saat yönünde, kuzey kutbunun halkadan uzaklaştırılması da saat yönünün tersine akım oluşmasına neden olur. Rotor olarak tanımlanan iki disk; karşılıklı olarak transmisyon şaftının iki ucuna yerleştirilmiş ve iki diskin arasında yer alan stator bobini şasiye sabitlenmiştir. Yollanan elektrik akımı rotordan geçerek bobine ulaşır ve bobin polarize olarak manyetik alan yaratır. Oluşan manyetik alan rotora bağlı transmisyon şaftını yavaşlatır. Yani, bu tip yavaşlatıcı sistemlerde rotor dönerek hareket ederken, stator bobinlerine sürekli bir doğru akım gönderilirse, manyetik alan oluşur ve rotor diskinin bu manyetik alan içerisinde dönüşü esnasında oluşan akım sayesinde, disk bobinler önünden geçtikçe, rotorların dönüş yönünün tersi yönde ve dolayısıyla rotorların hareketini yavaşlatan bir moment oluşturmaktadır. Bu moment etkisi stator bobinlerinin uyarılma şiddetiyle artar. Bu sistemin yapmış olduğu frenleme momentidir. Oluşturulan frenleme momentini, (hareketi engelleyecek şekilde)/(yavaşlatıcı yönde) negatif direnç momentinin etki etmesine neden olmaktadır. Ayrıca, yavaşlatıcı sistem içerisinde yer alan ve transmisyon miline bağlanan rotor diskinin atalet momentinin, moment kaybına neden olacağı dikkate alınmalıdır (Güler ve Kuralay, 2013). Bu işlem sırasında frenlemeyi sağlayan elemanlarda sürtünme, temas ve zorlama olmaz, elektromanyetik indüksiyon kullanılır.

Makinelerde bulunan döner millerin döndürme momenti veya torku (ve gücü) Prony Freni düzeneği ile ölçülür. Bu düzenekle, mil üzerine frenleme etkisi uygulanarak belli bir devirde milin frenlenmesi için gerekli olan frenleme kuvveti (F_N) bir kuvvetölçer ile ölçülür. Aynı zamanda ayrı bir sistem ile milin devir sayısı (n) da belirlenir.



Şekil 3. Prony freni

3. Test Metodu

Araç dinamometreye alınıp, belirli noktalardan sabitlenmiştir. Boşluklar alınır. Test aracının tahrik lastiklerinin havaları kontrol edilerek, basınçları eşitlenmiştir. Aracın teknik bilgileri bilgisayara girilmiştir.

Araç dinamometreye alınıp, belirli noktalardan sabitlenmiştir. Boşluklar alınır. Test aracının tahrik lastiklerinin havaları kontrol edilerek, basınçları eşitlenmiştir. Aracın teknik bilgileri bilgisayara girilmiştir.

Araç şasi dinamometresi ile test yapılan viteste ulaşabileceği maksimum hıza ulaştırılmıştır. Maksimum hızda, araç tam gaz konumunda iken dinamometre, aracı belirlenen ivmede durdurmaya çalışmaktadır ve karşı kuvvet ölçülür. Devir veya km'ye göre, tekerlek gücü ve tekerlek kuvveti belirlenir. Şasi dinamometresinde ölçülen tekerlek gücü, araca hareket veren tekerleklerden alınan faydalı güçtür.

Dinamometre ölçümü 4. Viteste yapılmıştır. Daha küçük viteslerde yapılan ölçümler özellikle yüksek güce sahip araçlarda tamburlarda tutunma problemi yaratacak ve sağlıklı sonuç vermeyecektir. Ayrıca, birim zamanda daha fazla veri elde etmek amacıyla, en ideal ölçüm 4. viteste yapılmaktadır. Çünkü tork ve hızın değişmesi ile güç aktarımında aktif olan eleman sayısının artması kayıpları arttırmaktadır.

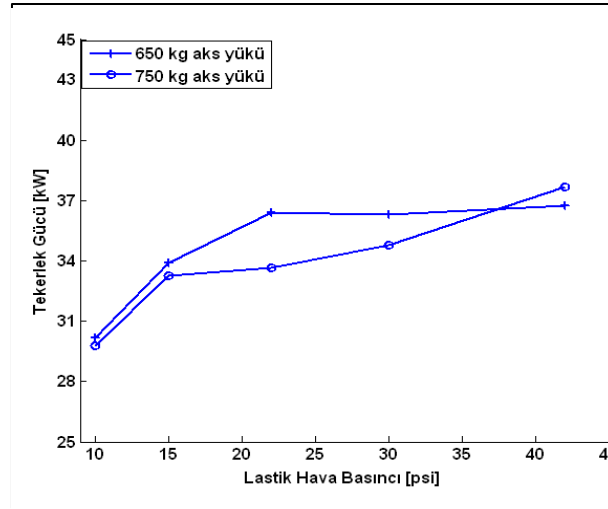
Yapılan test: kademeli hız testidir. Bu test ile taşıt hızı, tekerleğe ve aks miline aktarılan güç ve tekerleklerin sürtünme nedeniyle kaybettiği güç miktarındaki değişimler ile ilgili bilgi alınmaktadır. Kademeli hız testi ile belirli motor gücünde farklı taşıt hızlarında ölçümler yapılmaktadır.

4. Test Sonuçları

Yapılan çalışmalar sonunda aşağıdaki veriler elde edilmiştir:

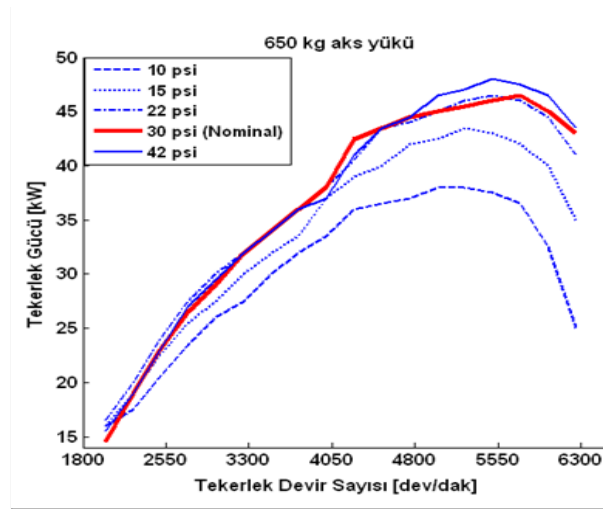
- Tekerlek gücü
- Şaft gücü
- Yakıt tüketimi

4.1 Tekerlek Gücü



Şekil 4. Lastik hava basıncı ile tekerlek gücü değişimi

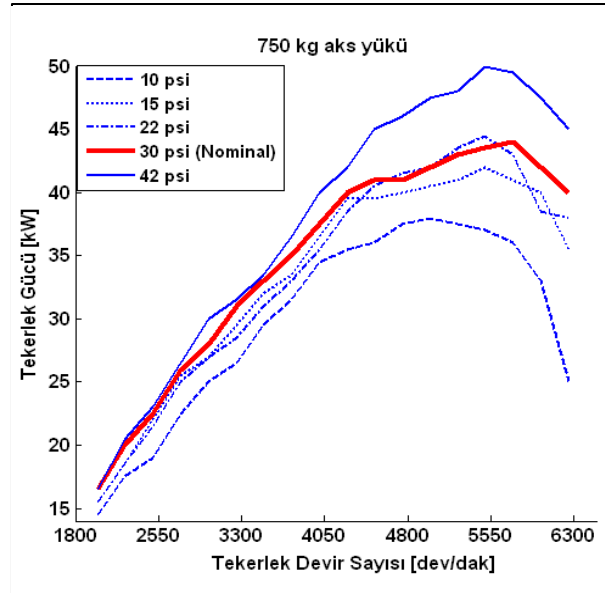
Şekil 6'da görüldüğü gibi, 650 kg'lık aks yükü 10 psi lastik basıncına sahipken tekerleğin ürettiği güç 30 kW'tan fazladır. Lastik hava basıncı arttıkça 22 psi basınca kadar tekerlek gücünde artmaktadır. 22 psi'dan daha fazla basınçlarda ise 650 kg'lık aks yükünde tekerlek gücü çok küçük bir azalma göstererek devam eder. 750 kg'lık aks yüküne sahip olan tekerlek ise 15 psi'da 33 kW tekerlek gücü üretmeye başlayarak tekerlek basıncı arttıkça tekerlek gücü de doğru orantılı olarak artar. 650 kg'lık aks yükü ile 750 kg'lık aksın yükü 37 psi'da ürettikleri tekerlek gücü aynı olur.



Şekil 7. 650 kg aks yükü sonuçları

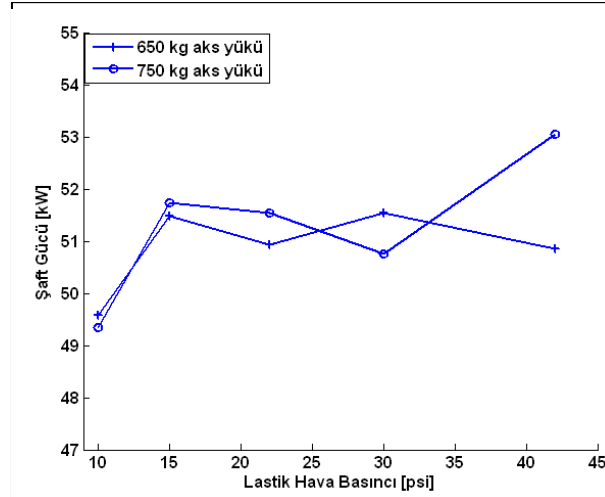
Şekil 7'de, 650 kg aks yükü düşük lastik basınçlarının, nominal ve yüksek lastik hava basınçlarında, tekerlek devir sayısına oranla tekerlek gücünde artış görülmektedir. 5600 devirden sonra tekerlek ile yol tutuşu azalacağından tekerlek gücünde düşüş görülmüştür.

Şekil 8'de 750 kg aks yükü, düşük lastik basınçlarının, nominal ve yüksek lastik hava basınçlarında, tekerlek devir sayısına oranla tekerlek gücünde artış görülmektedir. Tek kişiliğe oranla yüksek lastik basıncında, daha yüksek tekerlek gücü görülmektedir. 5600 devirden sonra tekerlek ile yol tutuşu azalacağından tekerlek gücünde düşüş görülmüştür.



Şekil 8. 750 kg aks yükü sonuçları

4.2 Şaft Gücü

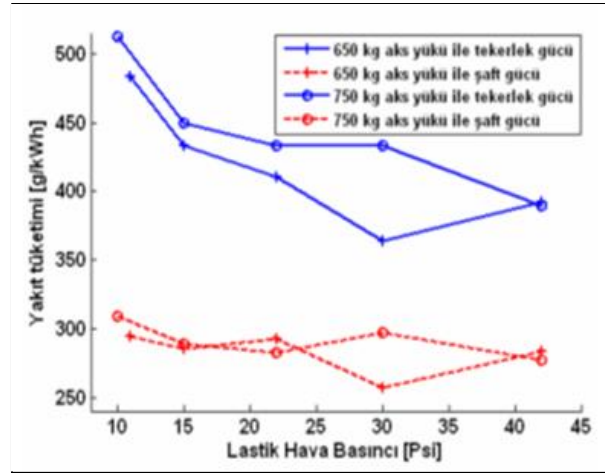


Şekil 9. Lastik hava basıncı ile şaft gücü değişimi

Şekil 9’da görüldüğü gibi 650 kg’lık aks yükünde 10 psi’de şaft 49,5 kW’lık bir güç üretmeye başlar. Bu artış 15 psi’ye kadar 51,5 kW değerine ulaşır. 22 psi lastik basıncında ise güç değerimiz 51 kW’tır. Nominal çalışma basıncımız olan 30 psi lastik hava basıncında ise şaft gücümüz 51,8 kW’tır. Son çalışma değerimiz olan 42 psi lastik basıncı değerinde ise 51 kW şaft gücüne düşüp daha yüksek tekerlek basınç değerlerine kadar doğrusal olarak azalma gösterir. Kıyaslama değerimiz olan 750 kg aks yükünde, 10 psi ve 15 psi lastik basınç değerleri hemen hemen aynıdır. 22 psi lastik basınç değerinde ise ağır akslı tekerleğin ürettiği güç 51,8 kW yani daha fazladır. Nominal çalışma basıncımız olan 30 psi de ise bu değer 50,8 psi dir. Şaşırtıcı olan deney sonucu ise 30 psi ve daha fazla lastik hava basınçlarında üretilen şaft gücü 650 kg lık aks yüküne oranla sürekli olarak artış gösterir.

4.3 Yakıt Tüketimi

Şekil 10’a göre; 650-750 kg aks yükü ile min. yakıt sarfiyatı nominal lastik hava basıncı (650 kg’lık tek kişi için 30 psi ve 750 kg çift kişi için 42 psi) değerleriyle örtüşmektedir. Düşük lastik hava basıncından nominal hava basıncına gelindiğinde yakıt sarfiyatında azalma görülerek min. olmaktadır. Nominal değerlerden düşük veya yüksek hava basınçlarında yakıt sarfiyatında artış görülmektedir. Aks yükü ile şaft gücü grafiklerinde de aynı değerler görülmektedir.



Şekil 10. Lastik hava basıncı ile yakıt tüketimi değişimi

5. Bulgular ve Tartışma

Bugün dünyada, bir aracın yakıt tüketimi nedeniyle, bu maliyeti en aza indirmenin yollarını araştırmak için pek çok çalışma yapılmaktadır. Bu maliyetin bir kısmı; aracın lastiğinden kaynaklanmaktadır. Hareket esnasında, lastik ve yol yüzeyi sürekli olarak birbirine temas eder. Ayrıca, tekerlek yuvarlanırken; bir yuvarlanma direnci etkisi üretir. Lastik basıncı ile yuvarlanma direnci ve yakıt ekonomisi arasındaki ilişki dinamik ve komplekstir; ve araç tipi ve yükü, yol ve çevre koşulları gibi diğer birçok faktöre bağlıdır (Oduro ve ark., 2013).

En uygun lastik basıncı; yakıt performansının iyileştirilmesi için en uygun lastik basıncı seviyesinin belirlenmesinde dikkate alınması gereken yük taşıma kütlelerine de bağlıdır. Ayrıca, 10 ila 15 psi'lik bir lastik basıncı kaybının, 100 kg'lık ek taşıma yüküne eşdeğer olduğu görülmektedir (Höpping ve Augsburg, 2014).

Gerçek şu ki, uygun şişirilmiş basınca sahip lastikler, ömrünün arttırabilmektedir. Doğru lastik basıncının şişirilmesi, lastiklerin aşırı ısınmasını, patlamasını önleyebilir; ve diğer yandan, kullanımı kolaylaştırır ve bakım maliyetlerini azaltır. Bu nedenle asıl sorun, yanlış lastik basıncının aracın performansı üzerindeki etkisi ve lastik basıncı ile yakıt tüketimi arasındaki ilişkidir (Oduro ve ark., 2013).

Bu çalışmada, lastik yol etkileşimini veren çeki performansı belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bunun için yol lastik basıncındaki değişim üzerinden çeki kuvvetindeki değişimi belirleyen ve motor yakıt tüketimi değişimini lastik karakteristiğine göre elde edilmiştir ve bu şekilde lastik basıncına göre yakıt tüketiminin belirlenmesini sağlanmıştır. Bu sonuçlar için, deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Düşük şişirme basınçlı lastikler (önerilen lastik basıncının 15 psi altında) yakıt tüketimini % 13'e kadar arttırabilmiştir. Ayrıca, lastik hava basıncı, bir aracın yakıt tüketimini ek olarak lastik aşınmasını da etkiler. Lastik aşınmasının azaltılması da bir aracın ekonomisini arttırabilir (Höpping ve Augsburg, 2014). Lastik basıncı çok yüksekse, lastik temas alanı azalır ve bu da yuvarlanma direncini azaltır. Ancak, sürüş konforu azalır; ve daha yüksek bir şişirme basıncı, daha yüksek bir maksimum çekiş gücü ile sonuçlanır; fakat, çekiş her zaman belirgin artmaz (Höpping ve Augsburg, 2014; Oduro ve ark., 2013). Ayrıca, lastik yanağındaki basınç azami değerinin üzerine çıktığında; lastiğin ortası omuzlardan daha fazla aşınmaktadır. Lastik basıncı çok düşükse, lastik temas alanı artar; bu, yuvarlanma direncini ve yol ile lastik arasındaki sürtünmeyi arttırır (Oduro ve ark., 2013). Az şişirilmiş lastikler için, lastik ömrü de azalabilir (Höpping ve Augsburg, 2014).

Araç güvenliği, araç performansı ve yuvarlanma direnci kayıplarını ve lastik aşınmasını azaltmak için etkili bir yol; araç sürüşü sırasında, uygun lastik basıncının korunmasında yatmaktadır. Deneysel analiz sonuçları, akıllı kontrol ve yüksek dinamikli bir Lastik Basıncı Kontrol/izleme Sistemi (TPMS)'nin,



güvenliği ve verimliliği artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir ve yeni araç modellerinin TPMS donatılması gerektiği önerilmektedir. Güvenlik yönüne ek olarak, TPMS yakıt veya enerji tüketimini azaltabilir. Sonra da, CO₂ emisyonları azaltılabilir (Höpping ve Augsburg, 2014).

Kaynaklar

Güler, Z., Kuralay, N. S. 2013. A study for dynamic effect of highway commercial vehicle driveline system that use secondary braking (retarder). *Engineer and Machinery*, vol. 54(642), pp. 52 – 62.

Güvey S., Ünlüsoy Y. M. 2004. Comparison of performance and fuel consumption of vehicles with automatic and continuously variable transmissions. OTEKON, BURSA.

Hacıbekir T. 2006. Investigation on the effect of adaptive cruise control on fuel consumption. Master's Thesis, Istanbul Technical University, Turkey.

Höpping K. and Augsburg K. 2014. Dynamic tire pressure control system - Analysis of the effect on longitudinal vehicle dynamics and fuel consumption. 58th IWK, Ilmenau.

İnce B., Başlamışlı S. Ç., Yıldırım D., Çetinkaya B., Kara S. F., Tanyeri M. N. 2018. Testing of railway traction control algorithm with dynamometer system. OTEKON, BURSA.

Kayısoğlu B., Engin Y., Dalmış İ. S., Akdemir B., Bayhan Y., Kullukçu A.. 2014. Developing an automatic tire pressure control system to improve the tractive efficiency of tractors. *Journal of Agricultural Machinery Science*, vol. 10(3), pp. 253-259.

Li S., Zong C., Chen G., He L., A Control Algorithm for Electric Power Steering of Tire Blowout Vehicle to Reduce the Impact Torque on Steering Wheel. SAE Technical Paper, 2013-01 1239.

Liu H., Deng W., Zong C., Wu J., Development of Active Control Strategy for Flat Tire Vehicles. SAE Technical Paper, 2014-01-859.

Pohl A., Ostermayer G., Reindl L., Seifert F. 1997. Monitoring the Tire Pressure at Cars Using Passive SAW Sensors. IEEE Ultrasonics Symposium, Toronto.

Persson N., Ahlqvist S., Forssell U., Gustafsson F., Low Tire Pressure Warning System Using Sensor Fusion. SAE Technical Paper, 2001-01-3337.

Oduro S. D., Alhassan T., Owusu-Ansah P. and Andoh P. Y. 2013. A mathematical model for predicting the effects of tyre pressure on fuel consumption. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, vol. 6(1), pp. 123-129.

Oktadodesiloksi Silicon(IV) Ftalosiyanınin Fotokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Ömer GÜNGÖR^{1*}, Hatice ULUŞAN², Zafer YAZICIGİL²

¹Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ö.İ.U. MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknikleri Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Selçuk Üniversitesi, Kimya Bölümü, Konya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: omer.gungor@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, oktadodesiloksi silisyum(IV) ftalosiyanın türevi sentezlenmiş ve yapısı spektrofotometrik yöntemlerle aydınlatılmıştır. Silisyum ftalosiyanın bileşiğinin fotodinamik terapide fotoduyarlaştırıcı olarak kullanılabilirliğini araştırmak için fotofiziksel özellikleri DMF içerisinde araştırılmıştır. Singlet oksijen, fotobozunma ve agregasyon özellikleri standart unsubstitüe silisyum ftalosiyanın ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ftalosiyanın, silisyum, PDT, singlet oksijen

Investigation of Photochemical Properties of Octadodecyloxy Silicon(IV) Phthalocyanine

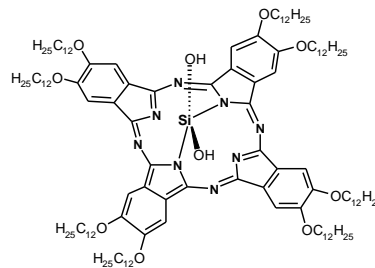
Abstract

In this study, Octadodecyloxy silicon (IV) phthalocyanine derivative was synthesized and its structure was determined by spectrophotometric methods. The photophysical properties of the silicon phthalocyanine compound in photodynamic therapy were investigated in DMF. Singlet oxygen, photodegradation and aggregation properties were compared with standard unsaturated silicon phthalocyanine.

Keywords: Phthalocyanine, silicon, PDT, singlet oxygen

1. Giriş

Ftalosiyanınlar (Pcs) düzlemsel makrosiklik moleküllerdir ve iç çekirdek döngüsünde azot atomları içerirler. 1933 yılında Linstead tarafından "ftalosiyanın" terimi ilk kez yeni bir organik bileşik sınıfı olarak tanımlanmıştır. Ftalosiyanın bileşikleri, 18 π -elektronik yapıyı delokalize ettiklerinden dolayı görünür optik özellikler ve iyi termal stabiliteye sahiptirler [1]. Fotokimyasal, fotofiziksel, optik, elektrokimyasal özellikler, biyolojik fonksiyonlar ve yüksek stabilite gösterdikleri için, Bilim insanları tarafından Pcs ve metal komplekslerinin sentez ve uygulamalarına büyük ilgi gösterilmektedir.

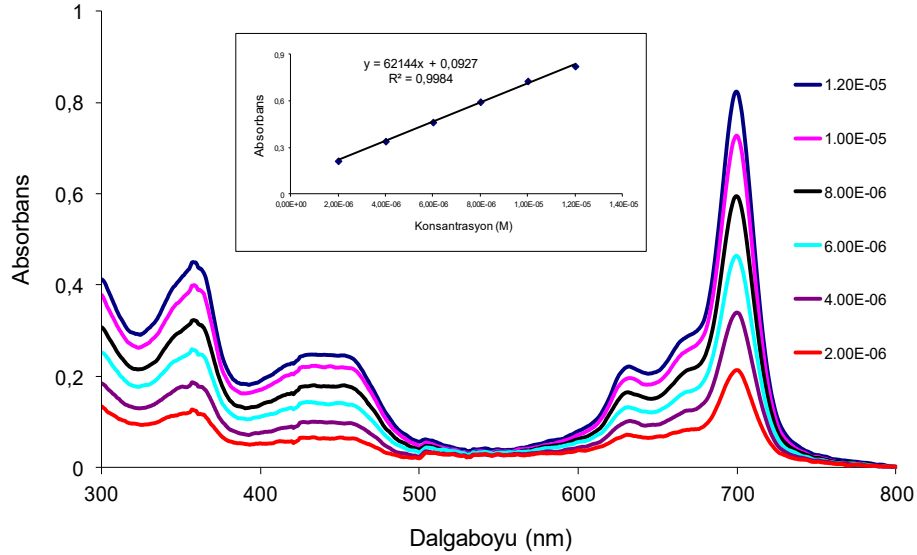


Şekil 1. Oktadodesiloksi Dihidroksi Silisyum(IV) Ftalosiyanın

Sonuç ve Tartışmalar

UV-vis spektroskopisi, ftalosiyanınların oluşumunu doğrulamak için en basit yöntem olarak kabul edilmektedir. İncelenen ftalosiyanın bileşiğinin UV spektrumu, seyreltik DMF solüsyonunda kaydedildi. Ftalosiyanınlara ait karakteristik B bandı 360 nm de, Q bandı ise 701 nm de gözlenmiştir. Ftalosiyanınlar, aromatik halkaları üzerindeki elektronların moleküller arası π - π etkileşimlerine bağlı

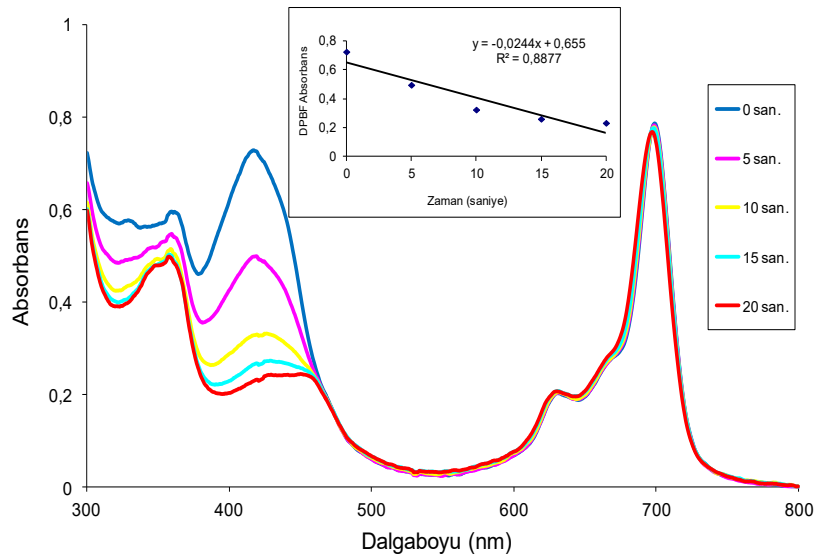
olarak, organik çözücüler içinde agregat oluşturmaktadırlar. Agregasyon genellikle ftalosiyanın UV-Vis spektrumlarındaki değişikliklerle ve konsantrasyonunun absorpsiyon spektrumları üzerindeki etkisinin analizine dayanarak belirlenir. Agregasyon sıcaklık, konsantrasyon, süstituentlerin yapısı ve kompleks metal iyonları gibi birçok parametreyle ilişkilidir[2]. Bu çalışmada, oktaodesiloksi dihidroksi Silisyum(IV) ftalosiyanın agregasyon davranışı DMF içinde incelenmiştir. ftalosiyanın bileşiminin DMF solüsyonundaki farklı konsantrasyonlarda incelenmesi sonucunda, Beer-Lambert yasasından herhangi bir agregasyon davranışı olmaksızın $1,2 \times 10^{-5}$ ila 2×10^{-6} M arasında değişen konsantrasyonlarda uyulduğu bulunmuştur (Şekil 2).



Şekil 2. Farklı konsantrasyonlarda DMF içinde bileşik 5'in Agregasyon Davranışları.

Singlet Oksijen Kuantum Verimi (Φ_{Δ})

Bu çalışma esnasında standart olarak Si(IV)Pc bileşiği kullanılmıştır. Bütün ölçümler DMF içerisinde yapılmıştır. Singlet oksijen verimi literatür metoda göre hesaplanmıştır [3]. Bileşik 5'in singlet oksijen kuantum verimi ($\Phi_{\Delta}=0.11$) standart Si(IV)Pc'nin değerine ($\Phi_{\Delta}=0.12$ [4]) çok yakındır.



Şekil 3. Bileşik 5'in Singlet Oksijen Kuantum Verimi Ölçümleri Sırasında ki UV-Vis Spektrumu Değişimi. Konsantrasyon 1×10^{-5} M. DMF



Fotobozunma Kuantum Verileri (Φ_d)

Sentezlenen silisyum ftalosiyanın bileşiği DMF içerisinde 1×10^{-5} M çözeltisi hazırlandıktan sonra 30 voltluk ışığa maruz bırakılarak UV-Vis. spektrumları alınarak Q bandlarındaki değişim incelenmiştir. Fotobozunma quantum verimi (Φ_d) literatür metoda göre hesaplanmıştır [3]. Fotobozunma kuantum verimi (Φ_d) 0.35 olarak hesaplanmıştır. Literatürde Si(IV)Pc'nin değeri olmadığından standart olarak Zn(II)Pc değeri alınmıştır. Standart Zn(II)Pc'nin Φ_d değeri 0.26'dır [5]. Bu değerler yeni bileşiklerin standart Zn(II)Pc göre ışığa karşı daha az dayanıklı olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Elde edilen silisyum ftalosiyanın bileşiğinin fotokimyasal özellikleri incelendiğinde, singlet oksijen kuantum verimi'nin (Φ_{Δ}) standart olarak kullanılan Si(IV)Pc'nin değerine çok yakın olduğu görülmüştür. Bu sonuç bu çalışma da kullanılan ftalosiyanın bileşiğinin PDT de fotoduyarlaştırıcı olarak kullanılabilmesini göstermektedir.

KAYNAKLAR

- [1] K. M. Kadish, K. M. Smith and R. Guillard, *The Porphyrin Handbook*, Academic Press, Amsterdam, 2000, vol. 1–10
- [2] M. Durmuş, S. Yeşilot and V. Ahsen, Separation and mesogenic properties of tetraalkoxy-substituted phthalocyanine isomers. *New J. Chem.*, 2006, 30, 675–678.
- [3] Durmuş M., Yaman H., Göl C., Ahsen V., Nyokong. T. *Water-soluble quaternized mercaptopyridine-substituted zinc-phthalocyanines: Synthesis, photophysical, photochemical and bovine serum albumin binding properties. Dyes and Pigments*”, 91, 153-163, (2011).
- [4] Atmaca, G. Y.; Dizman, C.; Eren, T.; Erdogmus. Novel axially carborane-cage substituted silicon phthalocyanine photosensitizer; synthesis, characterization and photophysicochemical properties. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*. 2015, 137, 244-249.
- [5] I. Gürol, M. Durmuş, V. Ahsen, T. Nyokong. Synthesis, photophysical and photochemical properties of substituted zinc phthalocyanines. *Dalton Trans.*, 34 (2007), pp. 3782-3791.



Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının Kurum Performansına Etkisi ve Kalite Ödülü Almış Bir Belediye Örneği

Dursun BOZ^{1*}, Cengiz DURAN², Tansu DURMAZ³

¹Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

²Doç. Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

³Bilim Uzmanı. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dursunboz@hotmail.com

Özet

Küreselleşme ile birlikte artan rekabet şartlarında işletmeler varlıklarının devamı ve faaliyetlerini sürdürebilmek için daha yüksek kaliteye ulaşmak zorunda olduklarının farkına varmışlardır. İşletmeler açısından artan bu rekabet, üründe ve hizmette kuruluşların kalite anlayışına bakış açılarını değiştirmiştir. Kalite konusuna ilişkin kapsamlı olarak yaklaşımda bulunan toplam kalite yönetimi ve uygulamalarının, çoğu ülkede başarılı olması, ülkeleri ve işletmeleri bu yönetim anlayışına doğru çekmiştir. Bu sebepten dolayı toplam kalite anlayışını yaygınlaştırmak ve teşvik etmek için kalite ödülleri verilmeye başlanmıştır. Bu ödüllere ait kriterler, işletmelerin yönetimde mükemmelliğe ulaşabilmek amacıyla yol gösterici olan modelleri kendi sistemlerine entegre etmektedirler. Birçok kurum ve kuruluş kalite ödülü model kriterlerine göre yönetim hedeflerini belirler ve bu kriterler dahilinde performanslarını değerlendirmektedirler. Bu çalışmada hizmet odaklılık, sürekli iyileşme, takım çalışması, liderlik, tedarikçi kalitesi ve eğitim gibi Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının kurum performansına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada Toplam Kalite Yönetimi ve uygulamaları ile Japonya’da Deming Ödülü, Avrupa Kalite Ödülü (EFQM), Malcolm Baldrige Ödülü ve Türkiye’de Toplam Kalite Yönetimi konusunda verilen KalDer ve ödül süreçleri incelenmiştir. Mükemmellikte Yetkinlik Ödülü alan Beşiktaş Belediyesi’nin çalışanlarına ve yöneticilerine anket uygulaması yapılarak elde edilen veriler analiz edilip yorumlanmıştır. Elde edilen bulgular sonucunda TKY alt faktörlerinden hizmet odaklılık, liderlik, takım çalışması, tedarikçi kalitesi ve eğitimin; kurum performansı üzerinde pozitif yönlü anlamlı ilişkileri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplam Kalite Yönetimi, Kalite Ödülleri, Kurum Performansı

The Impact Of Total Quality Management Practices On Corporate Performance And A Municipal Case With A Quality Award

Abstract

In the increasingly competitive conditions with globalization, enterprises have realized that they have to achieve higher quality in order to maintain their assets and activities. This increasing competition for businesses has changed the viewpoints of organizations in product and service quality. Total Quality Management (TQM) is a comprehensive approach to quality management and its success in most countries, attracting countries and enterprises to this management approach. For this reason, Quality Awards have been started to be given to promote and popularize the understanding of Total Quality. The criteria for these awards integrate the guiding models into their systems in order to achieve excellence in management of enterprises. Many institutions and organizations determine management objectives according to quality award model criteria and evaluate their performance under these criteria. In this study, it was aimed to determine the effect of Total Quality Management practices such as service focus, continuous improvement, team work, leadership, supplier quality and training on corporate performance. Research and practices in Japan with the Deming Prize for Total Quality Management given the European Quality Award (EFQM) the Malcolm Baldrige Award and Total Quality Management in Turkey and “Kalder” has investigated given the award process. The data obtained by applying questionnaires to the employees and managers of the municipality of Beşiktaş, who received the competency Award in excellence, were analyzed and interpreted. As a result of the findings, it was determined that TQM sub-factors include service focus, leadership, team work, supplier quality and training positive and significant relationships were determined on the performance of the institution.



Key Words: Total Quality Management, Quality Awards, Institution Performance.

1. Giriş

Küreselleşmenin getirdiği zorluklar ile artan yoğun rekabet koşullarında işletmeler hem varlıklarını devam ettirebilmek ve hem de faaliyetlerini sürdürebilmek için daha yüksek kalite seviyelerine ulaşmak zorundadırlar. İşletmeler yönüyle artan bu rekabet, mal ve hizmette kalite anlayışına bakış açılarını değiştirmiştir. Kaliteye ilişkin, bütünsel yaklaşımda bulunan toplam kalite yönetimi uygulamalarının, çoğu yerde başarılı olması, işletmeleri bu yönetim anlayışının içine çekmiştir. Bu sebepten dolayı toplam kalite anlayışını yaygınlaştırmak ve teşvik etmek amacıyla kalite ödülleri verilmektedir. Bu ödüllere ait kriterler, işletmelerin mükemmelliğe ulaşabilmek gayesiyle yol göstericidir. Birçok kurum ve kuruluş kalite ödülü modeli kriterlerine göre yönetim hedeflerini belirleyerek bu kriterler dahilinde performanslarını değerlendirebilmektedirler.

1.1. Toplam Kalite Yönetimi (TKY)

Toplam Kalite Yönetimi, kuruluştaki tüm çalışanların katılımının sağlanması ile süreçlerin, mal ve hizmetlerin sürekli iyileştirilmesi yoluyla iç ve dış müşteri kalite gereksinimlerinin karşılanması ve müşteri tarafından beklenenin üzerindeki kaliteye ulaşmaya çalışan bir yönetim yaklaşımıdır (Ertuğrul, 2006:85). TKY, tüketici istek ve beklentilerini en uygun ve ekonomik şekilde gidermek için işletmedeki çeşitli bölümlerin pazarlama, mühendislik, üretim ve müşteri hizmet kalitelerinin oluşturularak sürekliliğinin sağlanması ve geliştirilme çabalarının birleştirilerek koordinasyonunda etkili bir sistemdir (Şimşek, 2000:16). Toplam kalite yönetiminin uygulanmasında üç unsur öne çıkmaktadır. Bunlardan birincisi işletmelerde rasyonel bir anlayışın oluşturulması, ikincisi çalışanların beklentilerin üzerinde kaliteli mal ve hizmet konusunda motive edilmesi ve üçüncü unsurda mal ve hizmetin pazar imkanlarını artırıcı örgüt kültürü oluşturulmasıdır (Yatkin ve Gökhan, 2004:53). 1930'lu yıllarda başlayan, 1950'li yıllarda ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri'nde sonra Japonya ve Avrupa ülkelerinde yayılan bu uygulamalarla, mal ve hizmet üretiminde kaliteyi önceleyen Toplam Kalite Yönetiminin temelleri atılmıştır (Tansel,2007:7).

Toplam kalite yönetimi düşüncesi sadece mal ve hizmet kalitesine yönelik olmayıp, bütünsel olarak yönetimin de kalitesini, etkinliğini ve verimliliğini yükseltmesini amaçlar. Bundan dolayı, tüm süreçlerin verimli ve bilimsel temelde sağlayarak, tüketicinin hem hali hazırdaki hem de gelecekteki ihtiyaçlarını belirlemek ve bunları zamanında gidermek için bir yönetim anlayışını benimsemeyi gerektirir (Uryan, 2002:8). TKY'nin uygulanma amaçları; israfı azaltmak ve önlemek, verimliliği artırmak, kaliteyi yükseltmek, maliyetleri indirmek, işlem zamanlarını düşürmek, sürekli gelişme ve iyileştirme yapmaktır (Efil,1998:39). TKY'nin amacına uygun bir şekilde başarılabilmesi için, ilkelerin bütünsellik içinde uygulanması gerekmektedir. İlkelerin tam anlamıyla uygulanmadığı durumlarda toplam kalite yönetiminin başarıyla sonuçlanacağını söyleme imkânı yoktur. Bu durum toplam kalite yönetiminin başarıya ulaşması için bir zorunluluktur. Toplam kalite yönetiminin başarılmasındaki bu ilkelerin bazılarını şu şekilde açıklanabilir; müşteri-hizmet odaklılık, önlemeye dönük yaklaşım, çalışanların geliştirilmesi ve eğitilmesi, liderlik, süreçlerle ve verilerle yönetim ve sürekli gelişimdir (Ertuğrul, 2006:98).

1.2. Kalite Ödülleri

TKY ilkelerinin en etkin şekilde uygulanması ve hedeflenen sonuçlara varılması amacına ulaşmakta somut veriler ortaya konulmalıdır. Bu veriler ödül almak için başvuruda bulunulmasa bile kılavuz olarak yararlanılabilecek mükemmellik modellerini sunar (Kuruşcu, 2003:41). Kalite ödülleri ile Toplam Kalite Yönetiminin uygulanabilir bir rehber olduğu düşünülebilir. Kalite ödülünü almak, prestij sağlamak, reklam ve tutundurma faaliyetlerinde kullanmak gibi nedenlerden dolayı bu ödülün bir özdeğerlendirme aracı olarak kullanılarak böylelikle zayıf ve güçlü yönlerin belirlenmesi amaçlanabilir (Kuruşcu, 2003:37). Kalite ödülleri işletme ile toplum arasında kalite bilincinin oluşturulması ve teşvik edilmesi için kamusal ve medyatik bir fonksiyona aracılık eder. Kalite ödülleri veren yerel ve uluslar arası kuruluşlar ilgili işletmelere kalite amacına yönelik danışmanlık hizmeti de vermektedirler. Bu

hizmetin içeriğinde işletmelerin özdeğerlendirmesi, yenilik faaliyetleri düzenlenmesi ve aynı zamanda kalite derecelendirmesine yönelik bir belgelendirme çalışması da yapılmaktadır. Ülkemizde kaliteye ilişkin bu uygulamaları sağlayan kuruluş Türkiye Kalite Derneği (KALDER)'dir (Şimşek,2001:266). Toplam kalitenin uygulanmasında başarı sağlamış örnek kuruluşların kurulması ve Toplam Kalite Yönetimi'nin daha yaygın bir şekilde Türkiye'de uygulanması amacıyla her yıl TÜSİAD- KalDer Kalite Ödülü verilmektedir. Avrupa Kalite Yönetim Vakfı (E.F.Q.M.) modeli referans alınarak ilk kez 1993 yılında faaliyet göstermeye başlamıştır (www.kascert.com). Ulusal Kalite Ödülü yerine 2013 yılında yapılan isim değişikliği ile Türkiye Mükemmellik Ödülleri (TMÖ) adını almaya başlamıştır.

2. Materyal ve Metod

Dünyamızda değişen yoğun rekabete bağlı olarak giderek önemli olan küresel rekabette, işletmelere avantaj sağlayacak en önemlilerinden birisi de toplam kalite yönetimi uygulamalarıdır. Bu amaçla toplam kalite yönetiminin etkin şekilde uygulanmasının bir göstergesi olan kalite ödülleri önemi amaçlanmıştır. Bu bağlamda liderlik, hizmet odaklılık, takım çalışması, sürekli iyileşme, tedarikçi kalitesinin yönetimi ve eğitim gibi Toplam Kalite Yönetimi Uygulamalarının kurum performansına nasıl etkilediğinin belirlenmesidir. Araştırma gayesine uygun olarak toplam kalite yönetimi uygulamalarının kurum performansına etkileri araştırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda kalite ödülü alan İstanbul Beşiktaş Belediyesi seçilmiştir. Beşiktaş Belediyesini temsil edecek örneklem olarak 150 kişi belirlenmiştir. Bu kapsamda 200 kişiye kolayda örneklem yöntemiyle ulaşılmış ve 180 kişinin cevapları analize dahil edilmiştir. Araştırmada veri setinin oluşturulmasında anket kullanılmış ve yüz yüze görüşmeler yoluyla veri seti oluşturulmuştur. Anket, 6 adet demografik soru ve 37 adet toplam kalite yönetimi uygulamalarının kurum performansı etkisine yönelik yargı olmak üzere toplam 43 ifadeden oluşmaktadır. Anketi cevaplayan katılımcıların yargılara ne ölçüde katıldığını 5'li Likert ölçeğine göre (1-Kesinlikle Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Kararsızım, 4-Katılıyorum, 5-Kesinlikle Katılıyorum) şeklinde belirtmeleri istenmiştir. Buna göre en büyük değer 5, en küçük değer 1 olarak değerlendirilmiştir. Bu ölçek de sorulan sorular, Talha Ustaşüleyman'ın 2011 yılında yayınlamış olduğu 'Toplam Kalite Uygulamalarının Firma Performansı Üzerine Etkisi: Türkiye'nin 500 Büyük Firmasına Yönelik Bir Araştırma' makalesinden uyarlanmıştır.

3. Sonuç

Tablo 1. Demografik bilgiler

Değişkenler	Frekans	Yüzde%	Değişkenler	Frekans	Yüzde%
Katılımcıların Cinsiyetleri			Eğitim Bilgileri		
Kadın	64	35,6	İlkokul	10	5,6
Erkek	116	64,4	Lise	55	30,6
Toplam	180	100,0	Ön lisans	40	22,2
Medeni Durumu			Lisans	66	36,7
Evli	95	52,8	Lisansüstü	9	5,0
Bekar	85	47,2	Toplam	180	100,0
Toplam	180	100,0	Çalışma Süresi		
Yaş Bilgileri			1-5yıl	94	52,2
18-30	60	33,3	6-10yıl	28	15,6
31-40	63	35,0	11-15yıl	15	8,3
41 ve üzeri	57	31,7	16-20yıl	17	9,4
Toplam	180	100,0	21 yıl ve üzeri	26	14,4
Konum			Toplam	180	100,0
Yönetici	32	17,8			
Çalışan	148	82,2			
Toplam	180	100,0			

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan çalışanların; (%35,6'sı kadın, %64,4'ü erkek olduğunu), (%52,8'i evli, %47,2'si bekar olduğunu), (%33,3'ü 18-30 yaş aralığında, %35,0'ı 31-40 yaş aralığında, %31,7'si 41 yaş ve üzeri olduğunu), (%17,8'i yönetici (Beyaz yakalı) pozisyonunda, %82,2'si çalışan (mavi



yakalı olduğunu), (%5,6'sı ilköğretim mezunu, %30,6'sı lise mezunu, %22,2'si Ön lisans mezunu, %36,7'si lisans mezunu, %5,0'ı lisansüstü mezunu olduğunu), (%52,2'si 1-5 yıl, %15,6'sı 6-10 yıl, %8,3'ü 11-15 yıl, %9,4'ü 16-20 yıl, %14,4'ü 21 yıl ve üzeri çalıştıklarını) beyan etmişlerdir.

Tablo 2. Faktör Bazlı Aritmetik Ortalamalar (□)

(□)	N	Ortalama	S.H.
Performans	180	3,5528	,78257
Tedarikçi Kalitesi	180	3,7956	,75929
Liderlik	180	3,8397	,65937
Eğitim	180	3,8426	,93980
Takım Çalışması	180	3,8444	,89815
Hizmet Odaklılık	180	3,9028	,85636
Süreç Yönetimi	180	4,0589	,73041
TKY GENEL	180	3,8338	,65309
N	180		

Tablo 2'ye göre katılımcıların TKY Uygulamaları algılamasının genel ortalaması (□) 3,83 ile iyi seviyede oldukları belirlenmiştir. TKY uygulamalarının alt faktörleri genel ortalama değerleri küçükten büyüğe; “performans 3,55”, “tedarikçi kalitesi 3,79”, “Liderlik 3,83”, “eğitim 3,84”, “takım çalışması 3,84”, “hizmet odaklılık 3,90” ve “süreç yönetimi 4,05” olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Korelasyon analizi

Korelasyon		Hizmet Odaklılık	Liderlik	Süreç yönetimi	Takım çalışması	Tedarikçi kalite	Eğitim	Performans	TKY
Hizmet Odaklılık	Pearson	1	,791 **	,748 **	,613 **	,680 **	,596 **	,445 **	,853 **
	Sig. (2)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Liderlik	Pearson	,791 **	1	,748 **	,672 **	,627 **	,697 **	,346 **	,851 **
	Sig. (2))	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Süreç yönetimi	Pearson	,748 **	,748 **	1	,695 **	,687 **	,577 **	,352 **	,837 **
	Sig. (2)	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Takım çalışması	Pearson	,613 **	0,672	,695 **	1	,709 **	,734 **	,442 **	,864 **
	Sig. (2)	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Tedarikçi kalitesi	Pearson	,680 **	,627 **	,687 **	,709 **	1	,649 **	,368 **	,829 **
	Sig. (2)	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Eğitim	Pearson	,596 **	,697 **	,577 **	,734 **	,649 **	1	,465 **	,841 **
	Sig. (2)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
Performans	Pearson	,445 **	,346 **	,352 **	,442 **	,368 **	,465 **	1	,604 **
	Sig. (2)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		0,000
	N	180	180	180	180	180	180	180	180
TKY	Pearson	,853 **	,851 **	,837 **	,864 **	,829 **	,841 **	,604 **	1
	Sig. (2)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

	N	180	180	180	180	180	180	180	180
--	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Akgül ve Çevik (2005)'e göre; Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarında, “ $r=0,20-0,40$ Zayıf”, “ $r=0,40-0,60$ Orta”, “ $r=0,60-0,80$ Yüksek”, “ $r=0,80-1,00$ Çok yüksek” düzey ilişki olduğu ifade etmektedir. Tablo 3’de görüleceği üzere performans ile hizmet odaklılık arasında $r=0,445$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki, performans ile liderlik arasında $r=0,346$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü zayıf düzeyde bir ilişki, performans ile süreç yönetimi arasında $r=0,352$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü zayıf düzeyde bir ilişki, performans ile takım çalışması arasında $r=0,442$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki, performans ile tedarikçi kalitesi arasında $r=0,368$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü zayıf düzeyde bir ilişki, performans ile eğitim arasında $r=0,465$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki saptanmıştır.

Tablo 4.Fark Testleri

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama	S.H.	Sig.
Performans	kadın	64	3,3789	0,79056	0,026
	erkek	116	3,6487	0,7647	0,028
	Medeni durum	N	Ort.	S.H.	Sig.
Hizmet Odaklılık	evli	95	4,0368	,79715	0,026
	bekar	85	3,7529	,89923	0,027
Performans	evli	95	3,6737	,80397	0,028
	bekar	85	3,4176	,73940	0,027
	Konum statü	N	Ort.	S.H.	Sig.
Liderlik	yönetici	32	4,0804	,75063	0,022
	çalışan	148	3,7876	,62869	0,046
Eğitim	yönetici	32	4,1667	,93900	0,031
	çalışan	148	3,7725	,92830	0,036
Performans	yönetici	32	3,9531	,50176	0,001
	çalışan	148	3,4662	,80636	0,000

Tablo 4’e göre katılımcıların cinsiyetleri ile performansları konusunda; $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde erkek çalışanların kadın çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir. Katılımcıların medeni durumları ile performans ve hizmet odaklılıkları konusunda $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde evli çalışanların bekar çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir. Katılımcıların konum ve statüleri ile liderlik, eğitim ve performans konularında yönetici pozisyonunda (beyaz yakalı) çalışanların; mavi yakalı pozisyonunda çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir.

4. Tartışma

Toplam kalite yönetim yaklaşımı özel sektörde uygulandığı gibi kurumlarda da uygulamaları giderek artmaktadır. Birçok kamu kurumu, vatandaş bir müşteri olarak görerek TKY felsefesini benimsemektedir. Vatandaşlara en yakın yönetim birimi olarak kabul edilen belediyelerin kalite arayışı TKY felsefesinin benimsenmesini hızlandırmaktadır. Kalite ödülü almış işletme ve kurumların prestijlerinin arttığı bilinmektedir. Türk Standartları Enstitüsü ve bilinçli bazı sanayicilerin katılımıyla kurulan Kalite Derneği (KALDER), eğitim programları ile verdiği kalite ödülleriyle işletmelerde kalite bilincini desteklemeye devam etmektedir. Bu bağlamda Kalder tarafından verilen Mükemmellikte Yetkinlik Ödülü alan Beşiktaş Belediyesi’nin çalışanlarına ve yöneticilerine anket uygulaması yapılarak elde edilen sonuçlar analiz edilip yorumlanmaya çalışılmıştır. Kalite ödülü almış ya da alamamış olan işletmelerin performanslarını yükseltmek için toplam kalite yönetimi uygulamalarına daha fazla önem vermeleri gerektiği söylenebilir. İşletmeler ve kurumlar toplam kalite yönetim yaklaşımını benimsedikleri ve olması gerektiği gibi uyguladıkları sürece performanslarını arttırabilirler. Araştırma



sonucunda elde edilen veriler ışığında; işletmelerin performansını artırmak için toplam kalite yönetimi uygulamaları olan eğitim, hizmet odaklılık, takım çalışması ve liderliğe daha fazla odaklanmalıdırlar. Kurum performansı artırmak ve geliştirmek isteyen yöneticilerin çalışan ve müşteri doyumuna odaklanması ve daha sonra da liderliğe mümkün olduğunca önem vermeleri gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akgül, A. ve Osman, Ç. (2005). İstatistiksel Analiz Teknikleri–SPSS’te İşletme Yönetimi Uygulamaları. Emek Ofset Ltd.Şti., Ankara.
- Efil, İ. (1998). Toplam Kalite Yönetimi ve Toplam Kaliteye Ulaşmada Önemli Bir Araç ISO 9000 Kalite Güvencesi Sistemi, Uludağ Üniversitesi Yayınları. Bursa, ss.39.
- Ertuğrul, İ. (2006). Toplam Kalite Kontrol: Kalite Güvenliği ve ISO 9000 Standartları Toplam Kalite Yönetimine İlişkin Bir İşletme Uygulaması. Ekin Kitabevi, Bursa.
- Kuruşcu, M. (2003). Toplam Kalite Yönetimi ve Kalite Ödülleri. IQ Kültür Sanat Yayıncılık, İstanbul.
- Şimşek, M. (2000). Kalite ve Sürekli Gelişme Kaizen. Standart Dergisi, Yıl:40, Sayı:471.
- Şimşek, M. (2001). Toplam Kalite Yönetimi, Alfa Yayıncılık, İstanbul.
- Tansel, E. A. (2007). Toplam Kalite Yönetimi ile Performans Değerlemesi İlişkisi ve Toplam Kalite Yönetimi Uygulayan İşletmelerde Kullanım Alanları. Yüksek Lisans Tezi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sivas.
- Uryan, B. (2002). Toplam Kalite Yönetimi. Mevzuat Dergisi, Yıl:5, Sayı:55 Temmuz.
- Ustasüleyman, T. (2011). Toplam kalite yönetimi uygulamalarının firma performansı üzerine etkisi: Türkiye’nin 500 büyük firmasına yönelik bir araştırma. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(2), 67-96.
- Yatkın, A., ve Gökhan, E. (2004). Toplam Kalite Yönetiminde Önce İnsan Kalitesi. Standard Dergisi, Yıl:43, Sayı:505, Ocak, 2004.
- www.kascert.com Erişim tarihi: 29.10.2018



İçsel Pazarlamanın Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkisi: Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Örneği

Dursun BOZ^{1*}, Cengiz DURAN², Osman GÜÇLÜER³

¹Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

²Doç.Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

³Yüksek Lisans öğrencisi. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dursunboz@hotmail.com

Özet

Küreselleşme, yoğun rekabet ve değişen çevresel faktörler nedeniyle pazarlamaya yönelik yaklaşımlar da çeşitlenmiştir. Bu çeşitlenme sonucunda çalışan memnuniyetinin sağlanması vasıtasıyla müşteri memnuniyeti sağlanması yani içsel pazarlama doğmuştur. İçsel pazarlama ile ürün veya hizmetin kalitesinin artırılarak, müşteri memnuniyeti sağlanması ve etkili dışsal pazarlama olanaklarına yardımcı olması için çalışanları kuruma çekme, aidiyet hissi oluşturma, çalışanları elde tutma ve çalışanların performansını yükseltmeyi amaçlayan bir pazarlama anlayışıdır. Çalışan bağlılığını anlamına gelen örgütsel bağlılık genel olarak çalışanların örgütte çalışmayı sürdürme isteği, örgütün amaç ve hedeflerine olan bağlılık olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmadaki amaç içsel pazarlama uygulamalarının örgütsel bağlılık ile arasında etkileşimini belirlemektir. Bu bağlamda Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesinin 205 çalışanına gönüllülük esaslı temelde anket uygulanmıştır. Elde edilen veri setinin analizinde anova, t-testi, korelasyon ve regresyon analizleri kullanılmıştır. Analizler sonucunda demografik değişkenlerden cinsiyet ve medeni durumun içsel pazarlama ve örgütsel bağlılık arasında anlamlı farklılık tespit edilememiştir. Elde edilen bulgularla içsel pazarlamanın; örgütsel bağlılığı pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca; içsel pazarlamanın alt faktörleri iletişim, kariyer, vizyon ve ödüllendirmenin de; örgütsel bağlılığı pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İçsel pazarlama, Örgütsel bağlılık, Sağlık çalışanları

The Effect Of Internal Marketing On Organizational Commitment: Ankara Education And Research Hospital Example

Abstract

Due to globalization, intense competition and changing environmental factors, marketing approaches have also diversified. Internal marketing was born by providing customer satisfaction through providing customer satisfaction at the end of this diversification. It is a marketing approach that aims to increase the quality of the product or service, to attract employees to the institution, to create a sense of belonging, to keep employees and to improve the performance of employees in order to provide customer satisfaction and effective external marketing opportunities. Organizational commitment, which means employee loyalty, is generally defined as the desire of employees to continue to work in the organization, and commitment to the aims and objectives of the organization. The aim of this study is to determine the interaction between internal marketing practices and organizational commitment. In this context, a questionnaire was applied to 205 employees of Ankara Training and Research Hospital on the basis of volunteerism. Analysis of the data set was performed using Anova, t-test, correlation and regression analysis. As a result of the analyses, there was no significant difference between gender and marital status in demographic variables and internal marketing and organizational commitment. With the findings of the internal marketing; It has been found that it affects the organizational commitment positively and significantly. Also; the sub-factors of internal marketing are communication, career, vision and reward; It has been found that it affects the organizational commitment positively and significantly.

Key Words: Internal marketing, Organizational commitment, Health workers



1. Giriş

Hizmet sektörünün ekonomik gelişmede ağırlığının artmasıyla birlikte içsel pazarlama kavramı önemli hale gelmiştir. Bu sektörde bir rekabet üstünlüğü elde etmenin yolu kaliteli hizmet sunumu ve beraberinde getireceği müşteri memnuniyetidir. İçsel pazarlama, bazı pazarlama araştırmacılarına göre pazarlamanın geleceğinde önemli bir yere sahip olacaktır. Bu pazarlama yöntemi ile, sürdürülebilir başarı ve taklit edilemez rekabet üstünlüğü elde etmenin ve bu gücü korumanın farkına varılmıştır. Bu bağlamda bakıldığında içsel pazarlamanın temel hedefinin müşterilerin gelecekteki istek ve beklentilerinin bugünkü uygulamalarla biçimlendirerek, sektöründe güçlenebileceği alanlara yönlendirmektir. Bu yönlendirme pozitif psikolojik örgütsel davranışlarla birlikte çalışanların etkinliği, verimliliği, motivasyonu, yenilikçiliği, yaratıcılığı ve aidiyetinin yükseltilmesiyle kalite odaklı hizmet anlayışına dönüşmektir.

1.1.İçsel Pazarlama

İçsel pazarlama kavramı ilk kez Berry (1981) tarafından kavramsallaştırılan ve genelde hizmet pazarlamasıyla birlikte anılan bir pazarlama türü olup iç müşteri memnuniyetinin sağlanarak pazar payı ve karlılığın artırılmasıdır (Varey,1995:40; Candan ve Çekmecelioğlu, 2009). İçsel pazarlama kavramındaki temel düşünce tıpkı müşterilerde olduğu gibi kurumdaki iç müşterilerin (işgören) de ihtiyaçlarını tatmin etmektir. İç müşterilerin ihtiyaçlarını tatmin ederek, dış müşterilere istenen kalitede hizmet sunumuyla tatmin etmek ve kurumun iyi bir konuma gelmesidir (Ahmed ve Rafiq,2003). İçsel pazarlama; vizyon, misyon, amaç ve gelecekteki hedefler hakkında çalışanların bilgilendirildiği, bu hedeflere ulaşmak için yeterli eğitim ve geliştirme programlarıyla yönlendirdiği, çalışanların istedikleri taktirde kariyer yapmalarına fırsat tanındığı, adil performans değerlendirme çalışmalarıyla ödüllendirildiği, duygusal, maliyete dayalı ya da ahlaki değerleriyle uyumlu faaliyetler bütünüdür (Yapraklı ve Özer, 2001:58; Taşkın ve Yeni, 2016: 63). Genel olarak içsel pazarlamanın faydaları 4 başlık altında toplanabilir. Bunlar; çalışan devir hızında düşme, hizmet kalitesinde artma, çalışan memnuniyetinde yükselme ve kurum faaliyetlerindeki değişime kolay adaptasyon yeteneğidir (Ene, 2013:70). İçsel pazarlama faaliyetleri ile elde edilen faydanın rekabet üstünlüğü sağladığı çıkarımı yapılabilir. Bu çıkarım sonucunda içsel pazarlamanın ilk sırada yer alması nedeniyle dikkat edilmesi gerektiği göz ardı edilmemelidir (Yüksel, 2016:38).

1.2.Örgütsel Bağlılık

Küreselleşme ve ileri teknoloji etkisiyle işgücü piyasasındaki değişimler ve bu değişimin örgütsel yansımaları olan işyeri davranışı araştırmalarını odak haline getirmiştir. İşyeri davranışları çalışanların pozitif davranışlar sergilemelerinde ve bu davranışları etkileyen unsurların da araştırılmasını gerekli kılmıştır. Çalışanların işle ilgili tutum ve davranışlarının açıklanmasında örgütsel bağlılık önemini artıran bir kavram olmuştur. Kaur ve Sandhu (2010) ile Akbaş (2010)'a göre bu kavram; örgütsel sosyoloji, örgütsel psikoloji, kamu ve özel sektördeki birçok disiplindeki araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Meyer ve Allen (1997)'ye göre bu kavram çalışanların örgütsel ilişkilerinin tanımlanmasında örgütsel bağının devamı, örgüte duygusal bağlanma ve örgütte kalmayı hissettiren kararları içeren psikolojik durumdur. Mowday vd. (1982) bu kavramı bir örgüte katılım ve örgütle özdeşleme gücü olara belirleyerek; örgütün amaç ve değerlerine tam inanç, örgütsel faaliyetlerde yüksek gayret, örgütsel üyeliğin sürdürülmesinde güçlü istek olarak 3 faktör altında incelemişlerdir.

Yapılan araştırmalarda örgütsel bağlılığın hem çalışanları hem de örgütleri pozitif yönlü etkilediği bilinmektedir. Çalışanlar bağlamında kariyer planlaması, ödül-terfi süreçlerinin iyileştirilmesi, iş akdinin devamı, iş tatmini sağlama ve iş-yaşam dengesinin kurulmasıdır. Örgütler bağlamında ise örgütsel performansta artış, yetenekli ve tecrübeli çalışanların işyeri devamlılığı, çalışan motivasyonunun sağlanması, düşük çalışan devir hızı, düşük işten ayrılma niyeti ve örgütsel vatandaşlık davranışları sergileme ile kendini gösterir (Çetin, 2018:81).

2. Materyal ve Metod

Araştırma Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde çalışan sağlık çalışanları ile gönüllülük esasına göre yapılmıştır. Söz konusu hastanedeki 1500 sağlık çalışanı anakütle olarak belirlenmiştir. Araştırma örnekleme ise gönüllülük esasına göre çalışmamıza destek veren 205 çalışandır. Bu çalışanlarla yüz-yüze, elektronik posta ve telefon ile iletişime geçilmiş ve 205 çalışandan alınan verilerle veri seti oluşturulmuştur. Bu çalışmanın amacı araştırma yapılan kamu hastanesindeki sağlık çalışanlarının içsel pazarlama ile örgütsel bağlılık etkileşiminin tespit edilmesidir. Bu amaçla demografik değişkenler, içsel pazarlama ve örgütsel bağlılık ilişkileri araştırılacaktır. Araştırmada 2 ölçek ile demografik ifadelerden oluşturulan veri seti kullanılmıştır. İçsel pazarlama ölçeği 13 ifadeden, örgütsel bağlılık ölçeği 7 ifadeden ve demografik sorular 7 ifadeden oluşmaktadır. Toplamda 20 ifade Likert tipinde (*1.Hiç Katılmıyorum, 5.Tamamen Katılıyorum*) ve 7 adet demografik özellikler içeren ifadelerden oluşan anket 205 sağlık çalışanına uygulanmıştır. Araştırmanın analizinde SPSS (18.0) istatistik paket programı kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık seviyesi %5 ($p=0,05$) alınmıştır ve istatistiksel anlamlılık için $p<0,05$ düzeyi aranmıştır. Araştırmada Money ve Foreman'ın 1996 yılında geliştirdikleri, Kocaman vd. (2013) tarafından yapı ve geçerlilik çalışması yapılan Örgütsel bağlılık ölçeği ile Meyer ve Allen (1997) geliştirdiği Candan ve Çekmecelioğlu (2009) ile Taşkın ve Yeni (2016) çalışmalarında kullandıkları içsel pazarlama ölçeği kullanılmıştır.

3. Sonuç

Tablo 1. Demografik bilgiler

Değişkenler	Frekans	Yüzde%	Değişkenler	Frekans	Yüzde%
Katılımcıların Cinsiyetleri			Eğitim Bilgileri		
Kadın	117	57,1	İlköğretim	2	1,0
Erkek	88	42,9	Lise	32	15,6
Toplam	205	100	Üniversite	81	39,5
Medeni Durumu			Yüksek	51	24,9
Evli	151	73,7	Doktora	39	19,0
Bekar	54	26,3	Toplam	205	100,0
Toplam	205	100,0	Çalışma Süresi		
Yaş Bilgileri			0-5yıl	53	25,9
19-25	12	5,9	6-10yıl	28	13,7
26-32	59	28,8	11-15yıl	30	14,6
33-39	38	18,5	16-20yıl	37	18,0
40-46	49	23,9	21 yıl ve	57	27,8
47-53	34	16,6	Toplam	205	100,0
54 ve üzeri	13	6,3			
Toplam	205	100,0			

Tablo 1'e göre araştırmaya katılan çalışanların; (%57,1'i kadın, %42,9'u erkek olduğunu), (%73,7'si evli, %26,3'ü bekar olduğunu), (%5,9'u 19-25 yaş aralığında, %28,8'i 26-32 yaş aralığında, %18,5'i 33-39 yaş aralığında, %23,9'u 40-46 yaş aralığında, %16,6'sı 47-53 yaş aralığında ve %6,3'ü 54 yaş ve üzeri olduğunu), (%1,0'i ilköğretim mezunu, %15,6'sı lise mezunu, %39,5'i Üniversite mezunu, %24,9'u Yüksek lisans mezunu, %19,0'ı doktora mezunu olduğunu), (%25,9'u 0-5 yıl, %13,7'si 6-10 yıl, %14,6'sı 11-15 yıl, %18,0'i 16-20 yıl, %27,8'i 21 yıl ve üzeri çalıştıklarını) beyan etmişlerdir.

Tablo 2. Faktör Bazlı Aritmetik Ortalamalar (□)

(□)	N	Ortalama	S.H.
İletişim	205	2,7585	1,03356
Kariyer	205	3,2012	,97144
Vizyon	205	2,8829	,97034
Ödül	205	3,1707	1,04559
İÇSELPazarlama	205	3,0034	,84741
Duygusal	205	2,8976	1,09611
Normatif	205	2,9366	1,02994
ÖrgütselBağlılık	205	2,9171	,95625
N	205		

Tablo 2'ye göre katılımcıların İçsel pazarlama algılamasının genel ortalaması (□) 3,00 ile orta seviyede oldukları belirlenmiştir. İçsel pazarlamanın alt faktörleri genel ortalama değerleri küçükten büyüğe; “iletişim 2,75”, “vizyon 2,88”, “ödüllendirme 3,17”, “kariyer 3,20” olarak tespit edilmiştir.

Katılımcıların örgütsel bağlılık algılamasının genel ortalaması (□) 2,91 ile orta seviyede oldukları belirlenmiştir. Örgütsel bağlılığın alt faktörleri genel ortalama değerleri küçükten büyüğe; “duygusal bağlılık 2,89”, “normatif bağlılık 2,93” olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3. Korelasyon analizi

Korelasyon		İletişim	Kariyer	Vizyon	Ödül	Duygus	Normat	İÇSELP	ORGUTS
İletişim	Pearson	1	,685**	,616**	,597**	,687**	,600**	,862**	,717**
	Sig. (2)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
Kariyer	Pearson	,685	1	,553**	,612**	,618**	,486**	,842**	,616**
	Sig. (2)	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
Vizyon	Pearson	,616**	,553**	1	,618**	,579**	,414**	,823**	,554**
	Sig. (2)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
Ödül	Pearson	,597**	,612**	,618**	1	,652**	,398**	,843**	,588**
	Sig. (2)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
Duygusal	Pearson	,687**	,618**	,579**	,652**	1	,618**	,753**	,906**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
Normatif	Pearson	,600**	,486**	,414**	,398**	,618**	1	,563**	,893**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
İÇSELPazarlama	Pearson	,862**	,842**	,823**	,843**	,753**	,563**	1	,735**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,000
	N	205	205	205	205	205	205	205	205
ÖrgütselBağlılık	Pearson	,717**	,616**	,554**	,588**	,906**	,893**	,735**	1
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	205	205	205	205	205	205	205	205

Akgül ve Çevik (2005)'e göre; Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarında, “ $r=0,20-0,40$ Zayıf”, “ $r=0,40-0,60$ Orta”, “ $r=0,60-0,80$ Yüksek”, “ $r=0,80-1,00$ Çok yüksek” düzey ilişki olduğu ifade etmektedir. Tablo 3'de görüleceği üzere içsel pazarlama ile örgütsel bağlılık arasında $r=0,735$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü yüksek düzeyde bir ilişki vardır. İçsel pazarlamanın alt

faktörleri ile örgütsel bağlılığın alt faktörleri arasında orta, yüksek ve çok yüksek düzeyde pozitif yönlü ilişkiler görülmektedir.

Tablo 4.Fark Testleri

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama	S.H.	Sig.
Kariyer	kadın	117	3,3675	,87258	,004
	erkek	88	2,9801	1,0540	,006
	Medeni durum	N	Ort.	S.H.	Sig.
Ödül	evli	151	3,2682	1,0340	,025
	bekar	54	2,8981	1,0387	,027

Tablo 4'e göre katılımcıların cinsiyetleri ile içsel pazarlamanın alt faktörü kariyer algılamaları konusunda; $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde kadın çalışanların erkek çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir. Katılımcıların medeni durumları ile içsel pazarlamanın alt faktörü kariyer algılamaları konusunda $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde evli çalışanların bekar çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmadaki amaç Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde sağlık çalışanlarındaki içsel pazarlama uygulamalarının örgütsel bağlılık üzerindeki etkisini tespit etmektir. Sağlık sektörü çalışanları ile sağlık hizmetinden faydalanan tüketiciler içsel pazarlama açısından önemlidir. Bu bağlamda içsel pazarlama faaliyetleri ile iç müşteriler (çalışanlar) ve onların örgütsel bağlılıklarının artırılmasıyla sağlık hizmeti alan hastalara olumlu yansımacaktır. Yoğun rekabet ve küreselleşme sonucunda hem özel hem de kamu sektöründe çalışanların önemli bir kuvvet çarpanı olduğu görülmüştür. Bu kuvvet çarpanına içsel pazarlama uygulamalarının destek vereceği bilinmelidir. Elde ettiğimiz bulgularla içsel pazarlamanın; örgütsel bağlılığı pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği görülmektedir. İçsel pazarlamanın alt faktörleri iletişim, kariyer, vizyon ve ödüllendirmenin de; örgütsel bağlılığı pozitif ve anlamlı şekilde etkilediği görülmektedir. Demografik değişkenlerden cinsiyet ve medeni durumun ise içsel pazarlama ve örgütsel bağlılık arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmektedir.

Kaynaklar

Ahmed, P., Rafiq, M., (2003). Internal Marketing Issues And Challenges, European Journal of Marketing, Vol.37, No.9, s:1177-1186.

Akbaş, T. T. (2010). Örgütsel etik iklimin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisi: Mobilya sanayi büyük ölçekli işletmelerinde görgül bir araştırma. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 2010(2), 121-137.

Akgül, A. ve Osman, Ç. (2005). İstatistiksel Analiz Teknikleri-SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları, Emek Ofset Ltd.Şti., Ankara.

Candan, B., ve Çekmecelioğlu, H. G. (2009). İçsel pazarlama faaliyetlerinin örgütsel bağlılık unsurları açısından değerlendirilmesi: Bir araştırma. Yönetim, 20(63), 41-58.

Çetin, S.S. (2018). İşletmelerde Güven, Bağlılık ve Vatandaşlık Arasındaki İlişkide Kültürün Rolü: Sigorta Sektöründe Bir Uygulama. Yayınlanmamış Doktora tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, İstanbul.

Ene, S. (2013). İçsel Pazarlamaya Yönelik Olarak Çalışanların Pazarlama Kültürünün Oluşturulmasının İşletme Performansını Arttırmadaki Rolü. Uluslar arası İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, (10), 67-91.

Kaur, K., Sandhu, H.S. (2010). Career Stage Effect on Organizational Commitment: Empirical Evidence from Indian Banking Industry. International Journal of Business and Management, Vol 5, No 12, pp. 141-152.



- Kocaman, S., Durna, U., ve İnal, M. E. (2013). Konaklama İşletmelerinde İçsel Pazarlama Uygulamalarının Örgütsel Bağlılığa Etkisi: Alanya Örneği. *Journal of Alanya Faculty of Business/Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(1).
- Meyer, J.P., Allen, N.J. (1997). *Commitment in The Workplace: Theory, Research and Application*. SAGE Publications, Thousand Oaks, California, USA.
- Money, A. H., ve Foreman, S. (1996). The measurement of internal marketing: a confirmatory case study. *Journal of Marketing Management*, 11(8), 755-766.
- Mowday, R.T., Porter, L.W., Steers, R.M. (1982). *Employee-Organization Linkages: The Psychology of Commitment, Absenteeism, and Turnover*. Academic Press, New York.
- Taşkın, E., ve Yeni, Z. (2016). İçsel Pazarlama Faaliyetlerinin Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11, 62-86.
- Varey, R. J. (1995). Internal marketing: a review and some interdisciplinary research challenges. *International Journal of Service Industry Management*, 6(1), 40-63.
- Yapraklı, Ş., Sevtap, Ö. (2001). Çağdaş Pazarlamada Yeni Bir Yaklaşım: İçsel Pazarlama. *Pazarlama Dünyası Dergisi*, 6, 58-62.
- Yüksel, N. (2016). İçsel Pazarlamanın Örgütsel Bağlılığa Etkisi: Adana İlinde Bir İnceleme. *Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çağ Üniversitesi, SBE., Mersin.*



Örgütsel Adaletin Duygusal Emek Üzerindeki Etkisine Yönelik Bir Araştırma

Dursun BOZ^{1*}, Cengiz DURAN², Hande Gönül ARICA³

¹Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

²Doç.Dr. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

³Bilim Uzmanı. Dumlupınar Üniversitesi, İİBF. İşletme, Kütahya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dursunboz@hotmail.com

Özet

Hizmet sektörünün ekonomideki ağırlığının artmasıyla organizasyonlarda duygu kavramı önemli bir öge haline gelmiştir. Hizmet sektöründe bir rekabet avantajı elde etmek ya da sürdürmenin koşulu kaliteli hizmet sunumu algısı ve beraberinde getireceği müşteri doyumudur. Bu bağlamda yöneticiler çalışanlardan fiziksel ve zihinsel emek çabalarının yanında duygusal emek gösterimlerini de beklemektedir. Duygusal emek çalışanların, hizmet alan tüketicilerle olan etkileşimlerinde örgüt tarafından belirlenmiş kurallar çerçevesinde duygularına yön vermesidir. Çalışanların duygusal emek gösterimleri örgütsel etkenlerden ve kişilik özelliklerinden de etkilenebilmektedir. Bu doğrultuda hizmet alan tüketicilere doğru duyguların aktarılabilmesi amacıyla çalışanların örgüt içerisindeki ücret adaletine, karar ve prosedürlerdeki katılımlarına ve kişiler arası ilişkilere dair algıladıkları adalet de önemlidir. Bu çalışmanın amacı çalışanların örgüte yönelik adalet algılarının duygusal emek gösterimleri üzerindeki etkisini belirleyebilmektir. Çalışma Kütahya ilinde faaliyet gösteren özel bir işletmedeki 250 çalışan ile gönüllülük esasına göre gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde anova, t testi ve regresyon analizlerden faydalanılmıştır. Analizler sonucunda cinsiyet ve medeni durumun örgütsel adalet üzerinde etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca, örgütsel adalet ve alt faktörleri olan dağıtımsal adalet, işlemsel adalet ve etkileşimsel adaletin duygusal emek üzerinde pozitif yönlü anlamlı ilişkileri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Duygusal Emek, Adalet, Duygu, Davranış

A Research On The Effect Of Organizational Justice On Emotional Labor

Abstract

With the increasing weight of the service sector in the economy, emotion concept has become an important element in the organizations. The condition of achieving or maintaining a competitive advantage in the service sector is the perception of quality service delivery and the satisfaction of the customer it brings with it. In this context, managers expect physical and mental labor efforts from employees as well as emotional labor demonstrations. Emotional labor is the guiding of the emotions of the employees within the framework of the rules determined by the organization in their interactions with the consumers. Emotional labor demonstrations of employees can be influenced by organizational factors and personality traits. In order to convey the correct feelings to the consumers who serve in this direction, it is also important that the Justice of employees regarding wage justice within the organization, their participation in decisions and procedures, and interpersonal relations. The aim of this study is to determine the effect of the perceptions of justice on the organization on the emotional labor demonstrations of the employees. The study was conducted on voluntary basis with 250 employees in a private enterprise operating in Kütahya province. Anova, t test and regression analyzes were used to analyze the data. Analysis revealed that gender and marital status had no impact on organizational justice. In addition, positive and significant positive relationships were found between organizational justice and sub-factors such as distributional justice, operational justice, and affective justice on emotional labor.

Key Words: Emotional Labor, Justice, Emotion, Behavior.



1. Giriş

Ekonomide hizmet sektörünün ağırlığının artmasıyla birlikte işletmelerde duygu kavramı önemli hale gelmiştir. Hizmet sektöründeki rekabette avantaj sağlamanın yolu kaliteli hizmet sunumu ve beraberinde getireceği müşteri doyumudur. Bu bağlamda yöneticiler işgörenlerden fiziksel ve zihinsel emek çabalarının yanında duygusal emek gösterimleri de istemektedir. Duygusal emek işgörenlerin hizmet alan kişilerle olan etkileşimlerinde belirlenmiş kurallar içerisinde duygularına yön vermesidir. İşgörenlerin duygusal emek gösterimleri örgütsel unsurlar ile kişilik özelliklerinden etkilenebilmektedir. Bu doğrultuda hizmet alan kişilere duyguların doğru aktarılabilmesi için işgörenlerin örgüt içerisindeki ücretlendirmeye, karar ve prosedürlerin katılımına ve kişiler arası ilişkilere dair algıladıkları adaletin de önemi açıktır.

1.1.Örgütsel Adalet

Adalet, tarih boyunca tartışma konusu olarak süregelen ve sıklıkla dile getirilen bir kavramdır (Uçar, 2016:4). Adalet, bireylerin ahlaki boyutta belirlenmiş kural ve ilkelere uygun davranışlar sergileyip sergilemedikleridir (Goldman ve Cropanzano,2015:313). Bir başka tanımına göre adalet psikolojik açıdan bakıldığında kişinin vicdani bakış açısı ya da kabulündeki objektifliği esas alır. Bu esas sistemin dayandığı inanç, değer ve temel ilkelerin sistem içinde bulunan bireylere negatif ayrımcılık yapılmadan herkese eşit uygulanması sürecidir (Çetinkaya ve Çimenci, 2014:241-242). Bu kavram Adams'ın eşitlik teorisine dayanmaktadır. Bu teori insan kaynaklarının örgütten sağladıkları kazanımlar ile örgüte sağladıkları yararları içermektedir (Lambert, 2003:156). Eşitlik teorisinde, işgörenlerin iş başarısı ile tatmin olma derecesi algıladıkları eşitlik veya eşitsizlik çalışma ortamlarıyla ilgilidir. Bu teoride işgörenler örgütten kazanımlarıyla, diğer örgütlerdeki işgörenlerin elde ettiği kazanımları karşılaştırmaktadırlar. Bu karşılaştırma neticesinde işgören işi, işletmesi ve yöneticileriyle ilgili tutum ve davranışlar geliştirmektedirler. Bu noktada işgörenlerin örgütündeki adalet algılaması önem kazanmaktadır (Özler, 2015:42). Sosyal bilimlerde yapılan araştırmalarda algılanan örgütsel adaletin örgüt içerisinde etkin bir işleyişle işgörenlerin mutluluğu ve huzuru, örgüt-çalışanın davranışsal ve tutumsal uyum düzeyi için gerekli en temel öge olduğudur (Akbaş, 2011:57; Greenberg, 1990:399). Literatürde örgütsel adalet biçimlerde ifade edilmiştir. Örgütsel adalet, işgörenlerin ücret dağıtımı, sosyal ve ekonomik olarak tarafsız çalışma ortamı, ödül ve ceza, mesaiye riayet, verilen yetki devri gibi insan kaynaklarına yönelik, işletme içerisinde kararların ne şekilde alındığı veya işgörene nasıl aktarıldığının çalışan gözüyle değerlendirilme biçimidir (İyigün, 2012:50). Örgütsel adalet gelecekte de, performansı yüksek mutlu çalışanların örgütler için önemi temelinde, işgören davranışlarının incelenmesinde önemli bir kriter olacaktır (Irak, 2004:40). İşgörenler örgütsel faaliyetlerde davranışlarını adaleti algılama şekillerine göre biçimlendirdikleri için, örgütün adil olmasına ya da olmamasına yönelik algılamaları örgütsel adalet kavramının özüdür (İşcan, 2005:150).

1.2.Duygusal Emek

Duygu kavramı öznel ve soyut nitelikli olmasına rağmen, günümüzde ekonomik değer yaratan somut bir nitelik haline gelmiştir (Basım ve Beğenirbaş, 2012:77). Duygusal emek kişinin, karşı tarafın durumlarına yönelik empati kurabilme becerisine bağlı olarak diğer kişileri anlama çabası olarak değerlendirilebilir (Seery ve Corrigan, 2009:799). Örgütsel bağlamda müşterilerle etkileşim halinde olan çalışanlar işletmenin yüzü olarak kabul görmektedir. Bu sebepten dolayı duygusal emek davranışı araşsal bir unsurdur. Çünkü duyguların yönetilmesi bir başka kişinin faydası üzerinedir (Grandey, 2003:97). Duygusal emek özellikle hizmet işletmelerinde; turizm sektöründe çalışanlar, avukat, satış görevlisi, hemşire, doktor, çağrı merkezi çalışanları gibi kişiler arası etkileşimi fazla olan çalışanlardır. Hizmet sundukları kişilerin duygu durumlarına etkide bulunabilmek adına çaba göstermektedirler. Fakat bu etkinin oluşturulmasında işletmeler tarafından belirlenen kuralları ve müşterilerin istek ve beklentileri yönünde hareket ederek kendi duygularının kontrollerini kendileri yaparlar (Hochschild, 1983:153). Günümüzde duygusal emek pek çok sektörde bir gereksinim olarak hissedilmektedir. İşletmeler müşterileriyle ilişkilerini uzun dönemli muhafaza etmek adına duygusal emek barındıran iletişim şekillerini tercih etmektedirler (Eroğlu, 2000:19). Duygusal emeği; yüzeysel duygular (gerçekten hissedilmeden yapılan), derin duygular (çalışanın gerçek hislerinin kurum tarafından

gösterilmesi istenen duygu ile eşleştirmesi amacıyla değiştirmesi) ve doğal duygular (kendiliğinden olan ve gerçek duygulara dayanan) olarak 3 alt faktörde toplamak mümkündür (Özgüleş, 2018:476).

2. Materyal ve Metod

Örgütsel unsurların çalışanların duygu dünyalarını etkileyerek duygularını yönlendirme düşüncesi; örgütsel adalet algısının, duyguları düzenleyerek paydaşlara aktarılmasını içeren duygusal emek üzerinde önemli etkisinin olabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda çalışmamızdaki amaç örgütsel adaletin duygusal emek üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Araştırma, Kütahya’da bulunan özel bir işletmenin gönüllülük esasına göre çalışmaya destek veren 250 çalışandır. Veri setinin oluşturulmasında 2 ölçek ile demografik ifadelerden oluşan anket kullanılmıştır. Örgütsel Adalet Ölçeği 20 ifadeden, Duygusal Emek Ölçeği 14 ifadeden ve demografik sorular 6 ifadeden oluşmaktadır. Toplamda 34 ifade Likert tipinde (*1.Hiç Katılmıyorum, 5.Tamamen Katılıyorum*) ve 6 adet demografik özellikler içeren ifadelerden oluşan anket 250 çalışana uygulanmıştır. Araştırmanın veri analizinde SPSS (18.0) paket programı kullanılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık seviyesi %5 ($p=0,05$) alınmıştır ve istatistiksel anlamlılık için $p<0,05$ düzeyi aranmıştır. Örgütsel Adalet algılarının ölçümü için, temelini Moorman (1991)’in çalışmasından alan ve Niehoff ve Moorman (1993) tarafından kullanılan dağıtım, prosedür ve etkileşim adaleti boyutlarını kapsayan ölçekten faydalanılmıştır. Söz konusu ölçek, Yıldırım (2003) tarafından Türkçe’ye uyarlanan ve 3 alt faktör (Dağıtımsal, İşlemsel ve Etkileşimsel Adalet) ile 20 ifadeden oluşturularak geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır. Duygusal Emek davranışlarını saptayabilmek adına Diefendorff vd. (2005) tarafından, Kruml ve Geddes (2000) ile Grandey (2003)’in ölçeklerinden uyarlanarak geliştirilmiş; 3 alt faktör ile (yüzeysel, derin ve doğal davranış) 14 ifadeden oluşan ölçekten yararlanılmıştır. Söz konusu ölçek, Basım ve Beğenirbaş (2012) tarafından Türkçe’ye uyarlanarak geçerlilik ve güvenilirlik analizi yapılmıştır.

3. Sonuç

Tablo 1. Demografik bilgiler

Değişkenler	Frekans	Yüzde%
Katılımcıların Cinsiyetleri		
Kadın	117	46,8
Erkek	133	53,2
Toplam	250	100,0
Medeni Durumu		
Evli	114	45,6
Bekar	136	54,4
Toplam	250	100,0
Yaş Bilgileri		
18-30	40	16,0
31-40	116	46,4
41 ve üzeri	94	37,6
Toplam	250	100,0
Değişkenler		
Eğitim Bilgileri		
İlkokul	14	5,6
Lise	40	16,0
Ön lisans	76	30,4
Lisans	84	33,6
Lisansüstü	36	14,4
Toplam	250	100,0
Çalışma Süresi		
1-5yıl	110	44,0
6-10yıl	75	30,0
11-15yıl	64	25,6
16-20yıl	1	,4
Toplam	250	100,0

Tablo 1’e göre araştırmaya katılan çalışanların; (%46,8’i kadın, %53,2’si erkek olduğunu), (%45,6’sı evli, %54,4’ü bekar olduğunu), (%16,0’ı 18-30 yaş aralığında, %46,4’ü 31-40 yaş aralığında, %37,6’sı 41 yaş ve üzeri olduğunu), (%5,6’sı ilköğretim mezunu, %16,0’ı lise mezunu, %30,4’ü Ön lisans mezunu, %33,6’sı lisans mezunu, %14,4’ü lisansüstü mezunu olduğunu), (%44,0’ı 1-5 yıl, %30,0’ı 6-10 yıl, %25,6’sı 11-15 yıl, %0,4’ü 16-20 yıldır çalıştıklarını) beyan etmişlerdir.

Tablo 2. Faktör Bazlı Aritmetik Ortalamalar (□)

(□)	N	Ortalama	S.H.
Dağıtımsal Adalet	250	2,9656	,92702
İşlemsel Adalet	250	2,9393	,91408
Etkileşimsel Adalet	250	3,0622	,92699
ORGUTSEL ADALET	250	2,9891	,79517
Yüzeysel Davranış	250	2,9109	,99448
Derin Davranış	250	3,3747	1,00003
Doğal Davranış	250	3,1540	,96723
DUYGUSAL EMEK	250	3,1465	,65779
N	250		

Tablo 2'ye göre katılımcıların Örgütsel adalet algılamasının genel ortalaması (□) 2,98 ile orta seviyede oldukları belirlenmiştir. Örgütsel adaletin alt faktörlerine katılımlarının ise “dağıtımsal adalet (□) 2,96”, “işlemsel adalet (□) 2,93”, “etkileşimsel adalet (□) 3,06” sonucuyla orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Katılımcıların Duygusal emek algılamalarının genel ortalaması (□) 3,14 ile orta seviyede oldukları belirlenmiştir. Duygusal emeğin alt faktörlerine katılımlarının ise “yüzeysel davranış (□) 2,91”, “derin davranış (□) 3,37”, “doğal davranış (□) 3,15” sonucuyla orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.Korelasyon analizi

Korelasyon		ÖRGUT SEL ADALET	DUYGUSAL EMEK	Dağıtımsal Adalet	İşlemsel Adalet	Etkileşimsel Adalet	Yüzeysel Davranış	Derin Davranış	Doğal Davranış
ÖRGÜTSEL ADALET	Pearson	1	,447**	,804**	,904**	,879**	,670**	,450**	-,242**
	Sig. (2)		,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
DUYGUSAL EMEK	Pearson	,447**	1	,488**	,301**	,365**	,672**	,848**	,473**
	Sig. (2))	,000		,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
Dağıtımsal Adalet	Pearson	,804**	,488**	1	,571**	,505**	,710**	,393**	-,140**
	Sig. (2)	,000	,000		,000	,000	,000	,000	,027
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
İşlemsel Adalet	Pearson	,904**	,301**	,571**	1	,768**	,505**	,377**	-,294**
	Sig. (2)	,000	,000	,000		,000	,000	,000	,000
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
Etkileşimsel Adalet	Pearson	,879**	,365**	,505**	,768**	1	,517**	,392**	-,192**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000		,000	,000	,002
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
Yüzeysel Davranış	Pearson	,670**	,672**	,710**	,505**	,517**	1	,521**	-,196**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000	,000		,000	,002
	N	250	250	250	250	250	250	250	250
Derin Davranış	Pearson	,450**	,848**	,393**	,377**	,392**	,521**	1	,161**
	Sig. (2)	,000	,000	,000	,000	,000	,000		,011
	N	250	250	250	250	250	250	250	250

Doğal Davranış	Pearson	-,242**	,473**	-,140**	-,294**	-,192**	-,196**	,161**	1
	Sig. (2)	,000	,000	,027	,000	,002	,002	,011	
	N	250	250	250	250	250	250	250	250

Akgül ve Çevik (2005)'e göre; Pearson Korelasyon Analizi sonuçlarında, “ $r=0,00-0,20$ Çok Zayıf”, “ $r=0,20-0,40$ Zayıf”, “ $r=0,40-0,60$ Orta”, “ $r=0,60-0,80$ Yüksek”, “ $r=0,80-1,00$ Çok yüksek” düzeyde ilişki olduğu ifade etmektedir. Tablo 3’de görüleceği üzere örgütsel adalet ile duygusal emek arasında $r=0,447$ kuvvetinde ve $p<0,001$ anlamlılık düzeyinde pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki vardır. Örgütsel adaletin alt faktörleri ile duygusal emeğin alt faktörleri arasında çok zayıf, zayıf, orta, yüksek ve çok yüksek düzeyde pozitif ve negatif yönlü ilişkiler tespit edilmiştir.

Tablo 4.Fark Testleri

Değişkenler	Cinsiyet	N	Ortalama	S.H.	Sig.
DUYGUSAL EMEK	kadın	114	3,0316	,57569	,011
	erkek	136	3,2429	,70721	,010
Doğal Davranış	kadın	114	2,9539	,85352	,003
	erkek	136	3,3217	1,0264	,002

Tablo 4’e göre katılımcıların cinsiyetleri ile duygusal emek ve doğal davranış algılamaları konusunda; $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde erkek çalışanların kadın çalışanlara göre anlamlı ve pozitif yönlü farklılık görülmektedir.

4. Tartışma

Bu çalışma çalışanların örgütteki uygulamalara ilişkin adalet algılarının duygusal emek davranışları üzerinde etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Adalet, kişinin vicdani ve ahlaki yönden bakış açısındaki benimsediği objektifliği esas almaktadır. Örgütsel adalet ise örgütsel faaliyetlerde değer, inanç ve temel ilkeler doğrultusunda davranarak çalışanlar arasında negatif ayrımcılık yapmamaktır. Duygusal emek, hizmet sunan kişilerin örgütsel hedefler için belirlenmiş ilkeler dâhilinde duygu ve düşünce dünyasını şekillendirmesiyle hizmet kalitesini ve müşteri memnuniyetini sağlamaktır. Yapılan analizler sonucunda örgütsel adalet ve alt faktörü olan işlemsel adalet ile duygusal emek arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler olduğu saptanmıştır. Bir başka deyişle; çalışanlar işlemsel adalet kapsamında yer alan karar, süreç ve prosedürlerin adillğine göre davranışlarını şekillendirmektedir. Örgütte prosedürel işlemlerin adillğine inanan çalışanlar bu durumu davranışlarına yansıtarak olumlu davranışlar göstermekte, yüzeysel davranıştan çok derin ve samimi davranış gösterme yoluna gitmektedir. Yöneticilerinin çalışanlarına olan tavırlarının ve yaklaşımlarının adil olduğunu düşünen işgören bu durumu duygularına yansıtarak örgüte duygusal emek açısından pozitif duygularla yaklaşmaktadır.

Kaynaklar

- Akbaş, T. T. (2011). Algılanan Kişi-Örgüt Uyumunun Örgütsel Vatandaşlık Davranışları Üzerindeki Etkisi: Görgül Bir Araştırma. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(1), 163-178.
- Basım, N. ve Beğenirbaş, M. (2012). Çalışma Yaşamında Duygusal Emek: Bir Ölçek Uyarlama Çalışması. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, Cilt: 19, Sayı: 1, ss: 77 – 90.
- Çetinkaya, M. ve Çimenci, S. (2014). Örgütsel Adalet Algısının Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Üzerindeki Etkisi ve Örgütsel Özdeşleşmenin Aracılık Rolü: Yapısal Eşitlik Modeli Çalışması. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yönetim Bilimleri Dergisi*, 12(23), 237.
- Diefendorff, J.M.; Meredith H.; Croyle ve Robin H.G. (2005). The Dimensionality and Antecedents of Emotional Labor Strategies. *Journal of Vocational Behavior*, Vol.66, pp.339-357.
- Eroğlu, E. (2010). Örgütsel İletişimin İşgörenlerin Duygu Gösterimlerinin Yönetimine Olan Etkisi. *Selçuk İletişim*, 6(3), 18-33.



- Goldman, B. ve Cropanzano, R. (2015). "Justice" and "fairness" are not the same thing. *Journal of Organizational Behavior*, 36(2), 313-318.
- Grandey, A. (2003). When the Show Must go on: Surface Acting and Deep Acting as Determinants of Emotional Exhaustion and Peer-rated Service Delivery. *Academy of Management Journal*, Vol: 46, pp. 86-96.
- Greenberg, J. (1990). Organizational Justice: Yesterday, Today and Tomorrow. *Journal of Management*, Vol.16, No.2, pp. 399-432.
- Hochschild, A.R. (1983). *The Managed Heart Commercialization of Human Feeling*. University of California Press, Berkeley, pp: 7-35.
- Irak, D. U. (2004). Örgütsel Adalet: Ortaya Çıkışı, Kuramsal yaklaşımlar ve Bugünkü Durumu. *Türk Psikolojileri Yazıları*, Cilt 7 S 13 ss. 25-43.
- İşcan, Ö. F. ve Naktiyok, A. (2004). Çalışanların örgütsel bağdaşımalarının belirleyicileri olarak örgütsel bağlılık ve örgütsel adalet algıları. *Ankara Üniversitesi S.B. Fakültesi Dergisi*, 59(1), 181-201
- İyigün, N.Ö. (2012). Örgütsel Adalet: Kuramsal Bir Yaklaşım. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (21), ss.49-64.
- Kıyat, G. B. D., Özgüleş, B., ve Günaydın, S. C. (2018). Algılanan Kurumsal İtibar ve İşe Bağlılığın Duygusal Emek Davranışı Üzerine Etkisi: Sağlık Çalışanları Örneği. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(3), 473-494.
- Kruml, S.M. ve Deanna, G. (2000). Exploring the Dimensions of Emotional Labor: The Heart of Hochschild's Work. *Management Communication Quarterly*, 14, pp. 8-49.
- Lambert, E. (2003). The Impact of Organizational Justice on Correctional Staff. *Journal of Criminal Justice*, 31(2), pp. 295-307.
- Moorman, R.H.; Brian P.; Niehoff ve Organ, D.W. (1993). Treating Employees Fairly and Organizational Citizenship Behavior: Sorting The Effects of Job Satisfaction, Organizational Commitment and Procedural Justice. *Employee Responsibilities and Rights Journal*, (6)3, pp. 209- 225
- Özler; D. E. (2015). *Örgütsel Davranışta Güncel Konular*, 2.Basım, Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa
- Seery, B. L. ve Elizabeth, A. C. (2009). Emotional Labor: Links to Work Attitudes and Emotional Exhaustion. *Journal of Managerial Psychology*, 24/8, pp. 797-813.
- Uçar, P. (2016). Örgütsel adalet algısı ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkinin belirlenmesine yönelik bir araştırma. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Yıldırım, F. (2003). Çalışma Yaşamında Örgütsel Bağlılık İle Örgütsel Adalet: Örgüt Temelli Özsayı ve Bazı Kişisel ve Örgütsel Değişkenlerin İlişkisi. *Mülkiye*, 27(239), ss. 371-402.



Prens Adaları Fayı Deprem Kaynak Parametreleri Kullanılarak Marmara Denizinde Tsunami Modellemesi

Ergin Ulutaş¹, Ahmet Utku Çayır^{2*}

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

^{2*}Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Kocaeli, Türkiye.

e-mail: utkucyr@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, olası Prens adaları fayının deprem kaynak parametreleri kullanılarak tsunami modellemesi yapılmıştır. İstanbul'a en yakın fay olan bu fay Kuzey Anadolu Fayının 40 km uzunluğunda bir parçası olup Prens adalarının güneyindedir. Depremden hemen sonra çözümlenen kaynak parametreleri ilksel ve yetersiz olabildiği için önceden tanımlanan kaynak parametreleri ile modellemeler şehirlerin kıyıya yakın alanlarındaki olası tsunami etkilerini belirlemek açısından önemlidir. Çalışmada Prens Adaları fayı için mevcut tektonik yapı dikkate alınarak fay boyu 40 km, fay eni 15 km M_w :7.3 deprem büyüklüğü için öngörülmüştür. Faylanmanın doğrultusu 117^0 , eğimi 67^0 ve kayma açısı 210^0 olarak bölgenin tektonik özelliklerine göre öngörülmüştür. Faylanma ile birlikte oluşan okyanus taban deformasyonu ve başlangıç dalga hesaplamalarında ise lineer olmayan uzun dalga denklemleri yaklaşımı kullanılmıştır. Başlangıç dalga; nokta kaynak homojen kayma modeline göre sırasıyla yükselme ve çökme alanları için 0.33 ve - 1.05 metre hesaplanmıştır. SWAN modeli ve GEBCO30 batimetri verisine göre simülasyonu yapılan sonuçlar tsunami dalgalarının depremin oluşumundan bir kaç dakika sonra Prens Adaları kıyılarına, 10 dakika içinde de 1 metreye ulaşan dalga yükseklikleri ile Kartal, Pendik ve Gebze sahillerini etkileyeceğini göstermiştir. Çalışmanın sonuçları İstanbul kıyılarında olası bir tsunamide kaçış yollarının belirlenmesi, demirli deniz araçları ve liman yapılarının korunması için kıyı ve liman mühendisleri tarafından kullanılabilir.

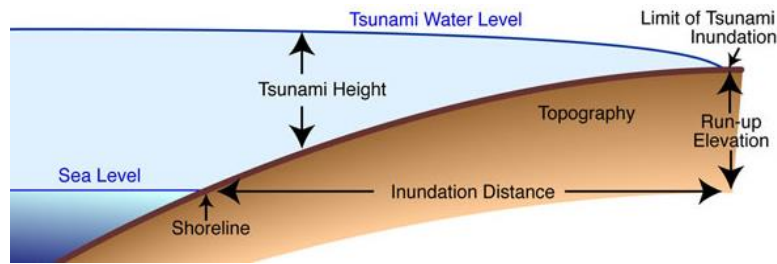
Anahtar Kelimeler: Prens Adaları, fay parametreleri, sıg su teorisi, tsunami simülasyonu

1. Giriş

Yaklaşık doğu-batı doğrultulu olan Kuzey Anadolu Fay Kuşağı, doğuda Bingöl' ün Karlıova ilçesinden başlar, batıda Biga Yarımadası ve Saros Körfezine kadar yaklaşık 1200 km uzunluğu ile Türkiye'nin kuzeyini kat eder. Sağ yanal atımlı olan Türkiye'nin bu önemli fay kuşağı İzmit' in batısına kadar sağ yanal hareketini korur ancak Marmara denizinde daha karmaşık bir hal alarak birkaç segmente ayrılır (e.g. Barka ve Kadinsky-Kade, 1988). Sismik kırılma çalışmaları Marmara denizi içinde fay kuşağının normal faylanma içeren segmentlere ayrıldığını göstermektedir (Smith diğ., 1995; Okay diğ., 1999; Parke J.R.). Marmara denizi içerisindeki bu normal faylanma içeren segmentler büyük olasılıkla açılma rejiminden kaynaklanmaktadır. GPS çalışmaları Doğu-Batı yönlü makaslama kuvvetlerinin yılda 23 mm civarında olduğunu göstermektedir (Straub diğ., 1997; McClusky ve diğ., 2000). Bu aktif makaslama kuvvetlerinin bulunduğu bir alanda tarihsel dönemde çok büyük depremlerin olduğu bilinmektedir (Soysal ve diğ., 1981). 1500 ve 1900 yılları arasında kayıtlara giren daha güvenilir bilgiler Marmara denizi içinde oluşan depremlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ile büyüklüklerinin $M > 6.8$ olduğunu göstermektedir (Ambraseys, 1970; Ambraseys ve Jackson, 2000). 1500 yılından önceki depremlerin oluşumlarının güvenilirliği çok daha az olmasına karşın özellikle Bizans İmparatorluğu döneminde de Marmara Denizi içinde yıkıcı depremlerin olduğu ve İstanbul'da can ve mal kaybına sebep oldukları kayıtlarda verilmiştir (Soysal ve diğ., 1981). Bu depremlerden en çok bilinenlerinden biri 557 yılındaki depremdir ve adaların güneyinde olduğu düşünülmektedir. Bu tür bir depremin aynı fay segmentinde $M > 7.0$ oluşması halinde bugün metropol kent boyutunda İstanbul' un zarar görmesi kaçınılmazdır. Adaların güneyinde oluşacak bir deprem tsunami dalgaları da oluşturabilir ve İstanbul kıyılarında zarara yol açabilir. Bu amaçla çalışma kapsamında Prens Adalarının güneyindeki fay segmenti üzerinde olası bir deprem düşünülmüş ve bu segmentin tektonik özelliklerine göre belirlenmiş fay kırılma modeli oluşturularak olası tsunami dalgaları modellenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Çalışmada, kırılma potansiyeli düşünülen fay segmentinin oluşturacağı statik yer değiştirme, ilk tsunami dalga yüksekliği ile eş değer kabul edilmiş ve bu yaklaşım Okada (1985) algoritması ile hesaplanmıştır. Bu algoritma, dışmerkez, büyüklük, fayın üst kısmına olan derinlik, doğrultu, eğim, kayma açısı ve ortalama yer değiştirme miktarını kullanarak, faylanma alanında depremle birlikte oluşan düşey yükselim ve çökme miktarlarını belirlemektedir. İlk oluştuğunda çok yüksek olmayan tsunami dalgaları, batimetrisinin sığlaştığı yerlerde şiddetli akıntılar ve suyun yükselmesi biçiminde değişim göstererek, dalga boyu kısalması, genlik artması, tırmanma ve su basması biçiminde etkili olurlar (Şekil 1). Tsunamilerin bir diğer önemli kıyılara verdiği zarar da ilerleyen su kütlelerinin geri çekilirken yaptığı zarardır. Bu zarar; ilerlerken yaptığı zarar kadar olabilir. Tırmanma yüksekliği (run-up) olarak tanımlanan dalgaların kıyıdan içeri ilerlediği noktanın deniz seviyesinden yüksekliği de tsunamilerin kıyı içine doğru etkilerinin önceden belirlenmesinde önemlidir. Özellikle tırmanma yüksekliği fazla olmayan nehir girişleri, kıyı içindeki sahilten itibaren eğimi artmayan düz alanlar tsunami dalgalarının yayılma enerjilerini kaybetmeden iç kesimlere doğru ilerlemesini sağlayabilir.



Şekil 1. Tsunami dalga yükseklikleri (Sea level: deniz seviyesi, shoreline: kıyı çizgisi, inundation distanse: su basma mesafesi, tsunami height: dalganın kıyıda en yüksek ulaştığı değer, run-up elevation: dalganın kıyıda ulaştığı mesafenin deniz seviyesinden yüksekliği (<http://www.discovertsunamis.org>))

Tsunami dalgalarının ilerleme yayılım modellemesi sığ su teorisine göre yapılmaktadır (e.g. Ulutaş, 2013; Yalçın ve diğ., 2004; Yolsal-Çevikbilen ve Taymaz, 2012). Modelin kabul edilebilirliği yatay akış değişiminin, suyun derinliğinden çok olduğunda geçerli olmaktadır (Liu ve diğ., 2009). Bu çalışmada kullanılan matematiksel tsunami yayılım kodu olan SWAN, sürtünme ve Coriolis kuvvetleri etkisinde sonlu farklar yaklaşımı ile sığ su teorisine dayalı tsunami simülasyonu yapmaktadır (Mader, 1988; Mader, 2001). Çalışmada kullanılan sığ su teorisine ait Mader (1988) tarafından önerilen yaklaşımlar JRC-SWAN kodu olarak adlandırılan bir yayılım modeline adapte edilmiştir (Annunziato, 2007). Tsunami simülasyonları için kullanılan girdi parametreler Tablo 1' de verilmiştir. Fay parametreleri bölgenin tektoniğini yansıtan en olası kırılma modeli hesaplanarak belirlenmiştir. Bu parametreler ile oluşturulan fay modeli homojen kırılma modeli olarak ele alınmış başlangıç dalga için deniz tabanında oluşturacağı deformasyonlar hesaplanmıştır.

Tablo 1. Homojen kayma modelleri ile tsunami simülasyonu için kullanılan kaynak parametreleri

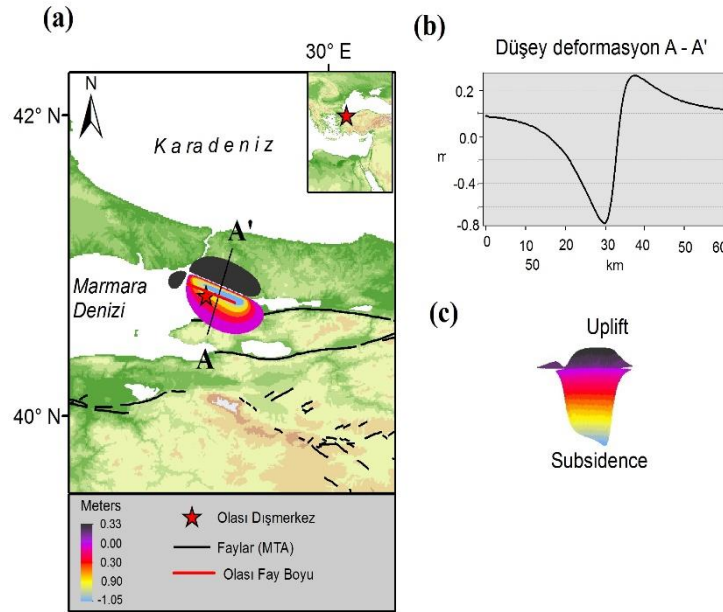
Kaynak Parametreleri	Değerler
Mw	7.3
Seismic Moment (N.m)	1.0×10^{20}
Fault Length (km)	40
Fault Width(km)	15
Depth (km)	10
Strike, Dip, Rake (°)	117/67/210
Average Slip (m)	4.28
Max-Vertical Dislocation (m)	0.33
Min-Vertical Dislocation (m)	-1.05

3. Tsunami Yükseklikleri ve Dalga Yayılma Simülasyonu

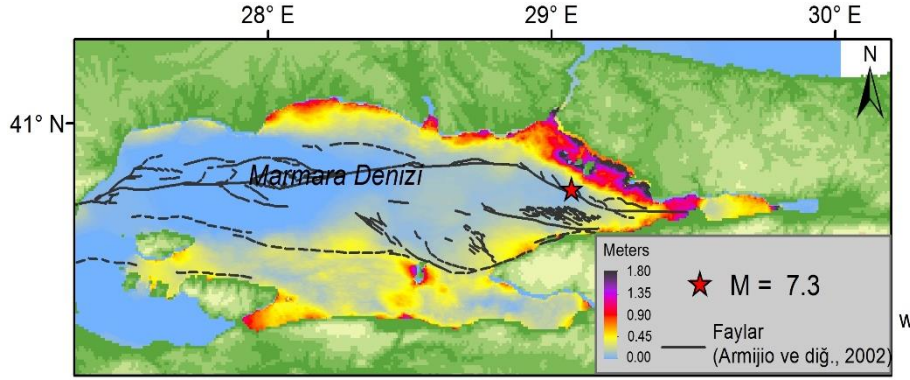
Tarihsel kayıtlarda 557 ve 1894 depremlerinin Prens adalarının güneyinde olduğunun düşünüldüğü raporlanmıştır. Bu raporlar göz önüne alınarak yukarıda detayları anlatılan fay modelinden yararlanılarak öncelikle başlangıç dalga modeli Okada(1985) elastik yer değiştirme algoritması kullanılarak belirlenmiş (Şekil 2a), başlangıç dalga modelinden de yararlanılarak Marmara denizi içinde 0.25 hesaplama grid aralığı ile GEBCO 30 batimetrisi kullanılarak dalga yayılımı modellenmiştir (Şekil 3). Başlangıç dalga modeli normal bileşenli doğrultu atımlı faylanmaya uygun olarak deniz tabanında çökme ve yükselme meydana getirmiştir. Bunu gösteren kesit Şekil 2b' de ve aynı kesite ait üç boyutlu çökme ve yükselme alanları Şekil 2c de verilmiştir.

Sonuçlar

Tsunami dalgalarının yükseklikleri basen içerisinde ilerlemelerinde artar. Bunun nedeni en kesit alanının küçülmesi ve dalga boyunun kısalsmasıdır. Kısalan dalga boyu, genlik başka değişle dalga yüksekliğinin artımı ile sonuçlanır. Marmara denizi bir basen görüntüsü şeklindedir ve olası tsunami dalgalarının yükseklikleri kıyılara ulaşınca artacaktır. Çalışmanın sonuçları Prens adaları güneyinde normal faylanmalı bir deprem olduğunda İstanbul kıyılarının etkileneceğini göstermektedir. Özellikle Kartal, pendik ve Gebze kıyıları 1 metre ve üzerinde dalgaya maruz kalacaklardır. Bu kıyılarda tırmanma yüksekliğine uygun alanların olması halinde de dalgaların içerilere ilerleyeceği görülmektedir. Çalışma sadece bir faylanma sonucunda oluşan modellemeyi içermektedir. Bir faylanma ile birlikte oluşabilecek heyelan olasılıkları düşünüldüğünde; Marmara denizi içindeki tsunami tehlikesi karar mercileri tarafından dikkate alınmalı ve bu konuda önlemler alınmalıdır. Çalışmanın sonuçları özellikle kaçış zonlarının belirlenmesi ve Tsunami erken uyarı sistemlerinde uyarıların duyurulması açısından ön bilgiyi oluşturmaktadır.



Şekil 2. (a) Başlangıç dalga modeli, (b) Deniz tabanı düşey deformasyon, (c) Yükselme ve çökme alanı görüntüsü,



Şekil 3. Prens adaları güneyinde oluşacak bir deprem için maksimum dalga yüksekliği tsunami simülasyonu

Kaynaklar

- Ambraseys, NN 1970. Some characteristic features of the Anatolian fault zone, *Tectonophysics* 9, 143–165.
- Ambraseys NN., Jackson J 2000. Seismicity of the Sea of Marmara(Turkey) since 1500, *Geophys. J.Int.*, Volume 141, F1–F6.
- Annunziato A 2007. The Tsunami assesment modelling system by the joint research center. *Science of Tsunami Hazards*, 26, 70–92.
- Barka A., Kadinsky-Cade K., 1988, Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity, *Tectonics*, 7,663–684.
- Liu PL. Wang FX., Salisbury AJ 2009. Tsunami hazard and earlywarning systemin South China Sea. *Journal of Asian Earth Sciences* 36, 2–12.
- Mader C 1988. Numerical Modeling of Water Waves. University of California Press, Berkeley, California, 206 pp.
- Mader, C., 2001. Modelling the Lisbon Tsunami. *Science of Tsunami Hazards* 19, 93–116.
- McClusky S., Balassania S., Barka A., Demir C., Ergintav S., Georgiev I., Gurkan O., Hamburger M., Hurst K., Kahle H., Kastens L., Kekelidze G., King RW., Kotzev V., Lenk O., Mahmoud S., Mishin A., Nadariya M., Ouzounis A., Paradissis D., Peter Y., Prilepin M., Reilinger R., Sanli I, Seeger H., Taeleb A., Toksoz MN., Veis G 2000. GPS constraints on plate motions and deformation in the Eastern Mediterranean: Implications for plate dynamics, *J. Geophys. Res.*, 105, 5695–5719.
- Okada Y 1985. Surface deformation due to shear and tensile faults in a half-space. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 75, 1135–1154.
- Okay AI., Demirbag E., Kurt H., Okay N., Kuscu I 1999. An active, deep marine strike-slip basin along the North Anatolian Fault, Turkey, *Tectonics*, 18, 129–147.
- Parke J.R., Minshull TA., Anderson G., White RS., McKenzie D., Kuscu I., Bull JM., Görür N., Sengör AMC 2000. Active faults in the Sea of Marmara, western Turkey, imaged by seismic reflection profiles. *Terra Nova* 11, 223–227.
- Smith AD., Oktay F., Taymaz T., Jackson J., Basaran H., Alpar B., Simsek M., Kara S 1995. High resolution seismic profiling in the Sea of Marmara (NWTurkey): Late Quaternary sedimentation and sea-level changes, *Geol.Soc.Am.Bull.*, 107, 923–936.
- Soysal H., Sipahioğlu S., Kolçak D., Altınok Y 1981. Historical earthquake catalogue of Turkey and surrounding area (2100 B.C.–1900 A.D.). Istanbul: Technical Report of The Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK), Project No. TBAG-341; 87 pp.



Straub C., Kahle H.-G., Schindler C 1997. GPS and geologic estimates of the tectonic activity in the Marmara Sea region, NW Anatolia, *J. Geophys. Res.*, 102, 27 587–27 601.

Ulutaş E 2013. Comparison of the seafloor displacement from uniform and non-uniform slip models on tsunami simulation of the 2011 Tohoku–Oki earthquake. *Journal of Asian Earth Sciences*, 62, 568–585.

Yalçın, A.C., Pelinovsky E., Talipove T., Kurkin A., Kozelkov A., Zaitsev A 2004. Tsunamis in the Black Sea: comparison of the historical, instrumental, and numerical data. *Journal of Geophysical Research* 109, C12023. <http://dx.doi.org/10.1029/2003JC002113>.

Yolsal-Cevikbilen S., Taymaz T 2012. Earthquake source parameters along the Hellenic subduction zone and numerical simulations of historical tsunamis in the Eastern Mediterranean. *Tectonophysics* 536–537, 61–100.

Pirazin Sübstitüe Kaliks[4]arenin Sentezi, Karakterizasyonu ve Kromat Ekstraksiyon Özelliklerinin İncelenmesi

Ömer GÜNGÖR

Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ö.İ.U. MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknikleri Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: omer.gungor@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, kaliks[4]arenlerin pirazin karbonil türevi sentezlenmiş ve toksik bir anyon olan kromatin sıvı-sıvı ekstraksiyon çalışmaların da kullanılmıştır. Ekstraksiyon sonuçlarına göre düşük pH larda kromat anyonunun yüksek oranda atık sulardan temizlediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kaliksaren, kromat, extraction

Synthesis, Characterization of Pyrazine -Functionalized Calix[4] Arene and Investigation of Chromate Extraction Properties

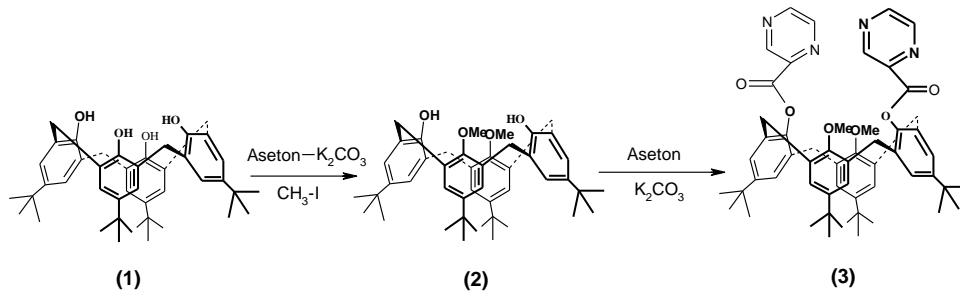
Abstract

In this study, pyrazine carbonyl derivative of calix [4] arene was synthesized and it was used as carrier in the liquid-liquid extraction for chromate. According to the extraction results, it was observed that the chromate anion was removed from the waste water at low pH levels.

Keywords: Calixarene, chromate, extraction

1. Giriş

Kaliksaren kelimesi C. David Gutsche tarafından 1974 yılında, p-sübstitüe fenol ve formaldehit kondenzasyonu ile elde edilen kupa şeklindeki moleküller olarak tanımlanmıştır. Kolay sentezlenmeleri ve çok yönlü fonksiyonlandırılabilirlikleri ile birlikte 3D iskelete sahip olan kaliksarenler, siklodekstrin ve taç eterlerden sonra subramoleküler kimyanın üçüncü jenerasyonu olarak bilinmektedir. Bu çalışmada pirazin karbonil sübstitüe kaliks[4]aren türevi sentezlenmiş ve yapısı standart spektroskopik yöntemler (FT-IR, ¹H-NMR ve kütle) ve elementel analiz ile aydınlatılmıştır. Ayrıca sentezlenen yeni kaliksaren türevinin kromat anyonuna karşı sıvı-sıvı ekstraksiyon özellikleri incelenmiştir.

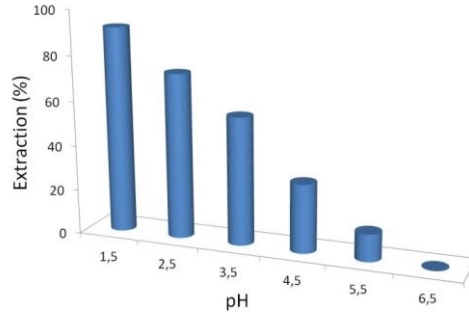


Şekil 1. Kaliksaren türevlerinin sentezi

Sonuç ve Tartışmalar

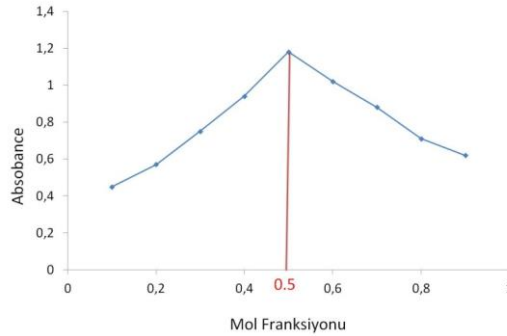
Bileşik 3'ün kromat anyonu taşıma özelliğini incelemek amacıyla sıvı-sıvı ekstraksiyon deneyleri yapılmıştır. Kromat ekstraksiyonun da en önemli parametre pH olduğu için deneyler farklı pH değerlerinde gerçekleştirilmiştir. Ekstraksiyon verilerine göre bileşik 3'ün pH düştükçe dikromat anyonunu yüksek oranlarda organik faza taşıdığı görülmektedir. En yüksek ekstraksiyon yüzdesi 1,5 pH

da yüzde 91,8 dir. pH 6,5 da ise organik faza taşınım olmamıştır. Cr(VI) hafif asidik ve alkali çözeltilerde CrO_4^{2-} formunda iken düşük pH değerlerinde HCrO_4^- formunda bulunmaktadır. Ayrıca mono anyon (HCr_2O_7^-) dianyonik ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) formadan daha az hidrasyon serbest enerjisine sahiptir. Dolayısıyla mono anyon formunun organik faza taşınması dianyonik forma göre çok daha kolaydır. Ayrıca, bileşik 3'de bulunan pirazin grubunda ki azotlar ile anyon arasında güçlü elektrostatik etkileşim ve hidrojen bağı bulunmaktadır. Pirazin deki azotların protonlanmasıyla bu etkileşimler daha da güçlenmektedir.

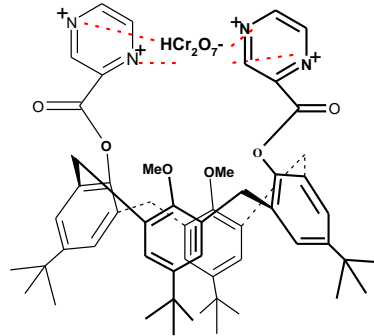


Şekil 2. Dikromat anyonunun Bileşik 3 ile farklı pH'lardaki ekstraksiyon yüzdesi

Bileşik 3 ile dikromat anyonu arasında ki stokiometrisini bulmak için job plot analiz yöntemi kullanılmıştır. Kompleksin stokiometrik oranı, oluşan kompleksin UV-Vis spektrumunun serbest ligandların spektrumları ile karşılaştırılarak tespit edilebilir. Ligand-iyon karışımın da bir absorpsiyon bandının şiddetinin artması veya yeni bir absorpsiyon bandının meydana gelmesi kompleks oluşumun kanıtıdır. 1×10^{-3} M kaliksarenin UV-Vis spektrumu alındıktan sonra farklı oranlarda (9:1 – 1:9) kromat çözeltisi (1×10^{-3} M) ile karıştırılarak UV-Vis spektrumu alındı. Bileşik 3 ile kromat anyonu arasındaki π -iyon etkileşimi bileşik 3'ün 223 nm deki bandının şiddetini artırmaktadır. Bu da kompleks oluşumunun kanıtıdır. Bu bandın (223 nm) absorpsiyon şiddeti grafiğe geçirildiğinde mol fraksiyon oranı 0.5 olarak bulunmuştur (Şekil 3). Bu değer 1:1 kompleks oluştuğunu göstermektedir. Bileşik 3 ile dikromat anyonun pH=1,5 daki kompleksleşme modeli Şekil 4 de gösterilmektedir.



Şekil 3. Job plot analizi, 1×10^{-3} M



Şekil 4. Bileşik 3 ile dikromat arasında önerilen kompleks modeli. pH=1.5



Kaynaklar

- [1] M. Yılmaz ve S. Sayin, Calixarenes and Beyond, 1. Baskı, Seattle, USA, Bölüm 27, ss. 719-742. 2016.
- [2] S. Rajamani, T. Ramasami, J.S.A. Langerwerf, J.E. Schappman. Environment management in tanneries feasible chromium recovery and reuse system. *Proceedings of 3rd International Conference on Appropriate Waste Management Technologies for Developing Countries*. Nagpur (1995), pp. 965-973.
- [3] T.Srinath, T.Verma, P.W.Ramteke, S.K.Garg. Chromium (VI) biosorption and bioaccumulation by chromate resistant bacteria. *Chemosphere*. 48, 427-435, 2002.
- [4] Gutsche, C.D.; Lin, L.-G. Calixarenes 12: The synthesis of functionalized calixarenes. *Tetrahedron*, 42, 1633–1640, 1986.



Sosyal Medya Ünlülerinin Önlenemez Yükselişi: Etkileyen Pazarlama

İrem Koca

Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Halkla İlişkiler ve Tanıtım Ana Bilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu Yazar: iremkoca12@hotmail.com

Özet

Teknolojinin günden güne kendini geliştirmesi, internetin yaygınlaşması, her alım gücüne uygun iletişim araçlarının, telefonların üretilmesiyle birlikte, Mc Luhan'ın da Global Köy kitabında tahmin ettiği gibi telefonlar vücutlarımızın, sosyal medya ise telefonlarımızın vazgeçilmez bir uzantısı haline almıştır. Sosyal medya alanındaki bu gelişmeler kişilerin sosyal medyayı bir iş alanı olarak kullanmasına olanak sağlamış bu sebeple de markaların geleneksel pazarlama dinamikleri değişime uğramıştır. Bu çalışmada sosyal medya ile birlikte gelişen etkileyen pazarlama literatür taraması ve bu alana ilişkin güncel kavramlarla birlikte tartışılmakta ve sosyal medya ünlüleri ile yapılan etkileyen pazarlama örnekleri ile birlikte değerlendirilmektedir. Bu bağlamda etkileyen pazarlamanın marka-ürün pazarlamasındaki yeri ve markaların kullanım şekilleri sorgulanmaktadır. Sonuç olarak sosyal medya içinde var olan, kendi kitlelerini oluşturup gelişen bu kişilerin varlığı göz ardı edilemez. Özellikle de kişilerin sosyal medyada bu denli çok vakit geçirdiği günümüzde, markalar bu etkili pazarlama alanının püf noktalarını çözmeli ve doğru bir biçimde kullanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal Medya, Etkileyen Pazarlama, Marka Pazarlaması

IRREPRESSIBLE RISE OF SOCIAL MEDIA CELEBRITIES: INFLUENCER MARKETING

Abstract

With the development of technology day by day, the expansion of the internet, the means of communication suitable for every purchasing power, and the production of smart phones, as long as Mc Luhan predicted in The Global Village book, the phones became an indispensable extension of our bodies and the social media has been an extension of our phones. These developments in the field of social media have allowed people to use social media as a business area and therefore the traditional marketing dynamics of brands have changed. In this study, the influencer marketing progress with together the social media is discussed with the literature review. The current concepts related to this field are discussed together with the social media celebrities's marketing examples. In this context, the role of marketing in brand-product marketing and the use of brands are questioned. As a result, the existence of these people who exist in social media and develop their masses cannot be ignored. Especially, because of people spend so much time in social media today, brands should solve and use the tricks of this influencer marketing area.

Key Words: Social Media, Influencer Marketing, Brand Marketing

1. Giriş

Pazarlama disiplini yıllardır mevcut olup, toplumdaki eğilimlere uyum sağlamak için sürekli olarak yeni araç ve tekniklerle ilerlemektedir. Pazarlamacılar için başlıca sorulardan biri, müşterinin zihnine nasıl ulaşılacağıdır, böylece pazarlama mesajı kavranır. Günümüzün dijital çağında, önde gelen trend, müşterileriyle son derece etkili bir temas noktası olarak kendilerini kanıtlamış olan sosyal ağlardır. Sosyal medyanın ortaya çıkmasıyla beraber büyüyen ve gelişen sosyal medya etkileyenleri markalar için pazarlama çalışmalarında önemli bir seçenek haline almıştır. Sosyal medyada büyük ya da küçük kendi kitlelerini oluşturan sosyal medya etkileyenleri, sahip oldukları bu kitleyi fikirleriyle etkileyip yönlendirebilmektedirler. Etkileyen pazarlama markaların tüketicilerle daha doğrudan ve organik olarak bağ kurmasını sağlamaktadır. Etkileyiciler şirketlerle iş birliği yapmakta ve bu iş birliği sonucunda belirli bir ücret veya hizmet ile ödüllendirilmektedir. Temel olarak markaya ait ürünleri ya direk reklam olduğunu belirterek ya da daha gizli bir biçimde ürün rastlantısal olarak ordaymış gibi davranarak



yayınlayabilmektedirler. Benzer ürün çeşitliğinin arttığı, tüketicilerin istedikleri ürünlere ucuz ya da pahalı seçeneklerde ulaşma yollarının genişlediği günümüz çağında markalar tüketicilerle bağ kurmak, onları kendi ürünlerine çekebilmek için farklı yollar denemektedirler. Bu yollardan biri olan etkileyen pazarlama gittikçe ivmesini yükseltmektedir. Kendi kitlesini oluşturan ve bu kitleyle organik bağlar kuran, kullandıkları ürünleri sansür mekanizmasına takılmadan yorumlayarak kitlelerinin güvenini kazanan bu kişiler marka ve tüketici arasında köprü görevini üstlenebilmektedirler.

2. Markaların Pazarlama Kampanyalarındaki Yeni Gözdesi: Sosyal Medya

İçinde bulunduğumuz zaman diliminde gereksinimlerimizi karşılamak için bize sunulan neredeyse birbirinin aynı özellikteki ürünler ve hizmetler işletmeleri tercih edilebilir olma noktasında yoğun bir rekabete sokmaktadır. Benzer ürünleri farklılaştırmak için yönelinen stratejiler ise marka kavramını ortaya çıkarmaktadır (Boztepe Taşkiran, 2017:5).

Kapferer, uzmanlar arasındaki en büyük anlaşmazlıkların marka tanımı konusunda ortaya çıktığını belirtmektedir. Her uzman kendi tanımıyla ya da tanımdaki ufak nüanslarla ortaya çıkmaktadır. Ölçüm söz konusu olduğunda ise sorun daha da keskinleşmektedir: Bir markanın gücü nasıl ölçülür? Marka ederi olarak adlandırılan kavramı değerlendirmek için ne kadar sayıda gösterge kullanılmalıdır? (2008:09). Etrafımızda birbirinin neredeyse aynı özellikte ürünler bulunmasına rağmen bir ürüne yönelirken tüketicileri etkileyen, ürünün fiyatı, erişilebilirliği, ürün gramajı, paketlenmesi gibi birçok faktör vardır. Bunların yanı sıra ürünün ucuz bir eşdeğeri olsa da tüketicinin pahalı olana yöneldiği durumlar olmaktadır. Burada marka kavramı devreye girmektedir. Marka sadece bir isimden veya simgeden ibaret değildir ya da öyle olmaması gerekmektedir. Markayı oluşturan pek çok kavram vardır: Marka kimliği, marka imajı, marka farkındalığı, marka tercihi, marka kişiliği, marka değeri, marka sadakati.

Markayı meydana getiren bu kavramlar tüketicinin markaya olan yaklaşımını geliştirir fakat bunlar kadar önemli olan başka bir adım ise marka iletişimidir. Marka iletişimi bağlamında oluşturulan marka pazarlaması hedef kitleye ulaşabilmek için büyük önem teşkil etmektedir. Pazarlama seçeneklerinin giderek çeşitlenmesiyle birlikte hedef kitleye uygun olanını bulmak da markalar için zorlu bir süreç haline almıştır. Markalar için popüleritesini arttıran yeni mecra ise sosyal medyadır. Castell internetteki sosyal ağların iletişim kanalları üzerinde etkisi olan şirketler ve hükümetlerin büyük ölçüde kontrolleri dışında oluşmuş alanlar olduğunu söylemektedir. Kişiler, internetin sağladığı bu serbest kamusal alanda kendi düşüncelerini, mutluluklarını ve üzüntülerini paylaşabilmektedirler ve bu sayede birbirleri ile bağlar kurarak hayal ettikleri projelerle bağımsız ağlar oluşturmuşlardır (2013:17-18).

Bloglar, Twitter, Facebook gibi sosyal medya platformları şirketler için milyonlarca potansiyel kitleye içerik oluşturmayı ve paylaşmayı neredeyse zahmetsiz hale getirmiştir. Bu tabii ki büyük ölçekli yayıncılık, tanıtım ve müşteri ilişkileri gibi araçlardan daha ucuz ve hızlıdır fakat ücretsiz de değildir. Günümüzde sosyal medyayı etkili bir biçimde kullanabilmek için strateji uzmanları, topluluk yöneticileri, yazarlar, grafik tasarımcıları, uygulama geliştiricileri ve müşteri hizmetleri temsilcileri gibi birçok iş dalından kişilere ihtiyaç duyulmaktadır. Sosyal medyanın ticari yararları sadece marka ederi ve pazarlama alanları ile sınırlı değildir. Büyük üretkenlik ve verimlilik kazanımları hem şirket ve tüketiciler hem de tüketicilerin kendi arasında ayrıca da şirketin sosyal medya odaklı iş birliklerindeki daha hızlı ve interaktif iletişimden sağlanabilmektedir (Funk, 2013:4-5).

Sosyal medya yönetim aracı olan HootSuite ve dijital medya ajansı We Are Social'ın her yıl yayımladığı, dünyadaki dijital kullanım istatistiklerini gösteren "Digital In" raporlarının 29.01.2018 tarihinde paylaşılan 2017 yılı verilerine göre 2017 yılında 200 milyondan fazla insan ilk mobil cihazını satın almış ve böylece dünya nüfusunun üçte ikisi cep telefonu sahibi olmuştur. Bugün kullanılan cep telefonlarının yarısından fazlası ise akıllı telefonlardan oluşmaktadır. Dünya genelinde yaklaşık 3 milyondan fazla kişi her ay sosyal medya kullanmakta ve bu kullanıcıların 10'da 9'u seçtiği platformlara mobil cihazlar üzerinden erişmektedir (wearesocial, 2018)

Digital In 2018 raporunun verilerine göre en çok kullanılan ilk üç sosyal medya platformu sırasıyla Facebook, Youtube ve Instagram, en çok kullanılan mesajlaşma aracı ise WhatsApp Messenger



uygulamasıdır. Günümüzde ortalama internet kullanıcıları internet destekli cihazlar ve hizmetler kullanarak günde yaklaşık 6 saatini internette geçirmektedir. Bu da bir kişinin uyanık geçirdiği zamanın yaklaşık üçte biri etmektedir. Raporun Türkiye kısmına göre ise 80 milyonu geçen nüfusun 54 milyonu internet kullanıcısı, bu kullanıcıların 51 milyonu ise aktif sosyal medya kullanıcısıdır.

Mobil telefon kullanıcısı sayısı 59 milyon ve sosyal medyayı mobil cihazlardan kullananların sayısı 44 milyondur. 2017 Ocak ayına göre internet kullanıcısı sayısı 6 milyon, sosyal medya kullanıcısı sayısı 2 milyon artmıştır. İnternette günlük olarak vakit geçirme oranı 7 saat 9 dakika ile Türkiye dünyada 14. sırada yine sosyal medyayı günlük 2 saat 48 dakika kullanım oranı ile dünyada 13. Sıradadır (wearesocial, 2018)

Yayımlanan bu veriler ışığında internet ve sosyal medyanın hayatımızdaki yeri daha aydınlık bir biçimde anlaşılmaktadır. Hayatımızın büyük bir bölümünü geçirdiğimiz bu mecralar bir yandan negatif etkiler yaratsalar da içerik üreten, fikirlerini paylaşan kullanıcılara pozitif yönde getiriler sunmaktadır. Sosyal medya bir fırsat, yeni bir sınırdır. Kullanıcılara siber uzamda bireysel bir şekilde hareket etme, kendilerini markalama, potansiyel olarak kar edebilme, farkındalık yaratabilme olanakları sağlamaktadır. İnternet ve sosyal medya anlık alanlardır, eğer markalar sosyal medyada kazanmak istiyorlarsa tutarlı ve anlamlı bir şekilde katılım sağlamalıdır.

3. Sosyal Medyada Etkileyen Olmak

Bir kimsenin yakınlarının bireyin yaşamı üzerinde etkisi vardır ve bu etki ev eşyası, kariyer seçme gibi karar verme sürecinde de görülebilmektedir. Araştırmacılar, satın alma kararlarının, insanlar arasındaki güvenden ve insanların birbirlerini tanımalarından güçlü bir şekilde etkilendiğini tartışmışlardır. Birçok çevrimiçi müşteri, belirli bir ürünü ya da herhangi bir ürünü satın almadan önce ürün yorumlarını beklemektedir. Bazı e-ticaret şirketleri de bu etkinlik nedeniyle satış üzerindeki etkiyi analiz ettikten sonra çevrimiçi sosyal pazarlamayı kullanmaya başlamıştır (Farooq ve Jan, 2012:628).

Etkileyenler genel olarak diğer insanlar üzerinde etki yaratabilen kişilerdir, çoğunlukla ünlü kişilerden oluşan bu kişilerin marka pazarlamasında kullanımı “ünlü kullanımı” olarak adlandırılmaktadır ve etkileyici pazarlamanın ilk şekillerindedir. Bunun yanı sıra marka elçileri de diğer bir etkileyici koludur. Markayı temsil eden, marka sözcüsü olarak görev yapan bu kişiler uzun dönemli olarak marka ile iş birliği yapmaktadırlar. Şu anda ise bu durum değişime uğramaktadır, sosyal medya ve internet sayesinde bin kişilik ya da hatta bir milyondan fazla takipçi kitlesine sahip internet ünlüleri ortaya çıkmıştır.

Sosyal medya etkileyicileri, bloglar, tweetler ve diğer sosyal medya araçlarının kullanımı yoluyla tüketici tutumlarını şekillendiren yeni bir bağımsız üçüncü taraf marka elçiliğini temsil etmektedirler (Freberg ve ark., 2011:90). Etkileyici pazarlama gittikçe popüleritesini arttırmakta, trend haline gelmekte ve günlük yaşamın her alanına ulaşmaktadır. Firmaların markalarını sosyal medya etkileyicileri aracılığıyla tüketicilere ulaştırmaları yaygın kullanılan bir yol haline gelmektedir.

Bir kişinin sosyal ağının sosyal medya sitelerindeki görünümü, alıcıların bir etkileyicinin yeni ürün tavsiyesine uyma kararını geliştirmede bir sinyal verme rolü oynar. Bir etkileyicinin profiline bağlanan daha fazla kişi, alıcıların daha fazla kişinin bilgileri incelediğini ve dolaylı olarak bunu onayladığı sonucunu çıkartabilir (Chatterjee, 2011:88). Kişinin içerik yayınlama sıklığı, okuyucular/izleyiciler ile etkileşim oranı, referans bağlantıları sayısı bir marka için ne kadar başarılı olacağı konusunda rol oynamaktadır. Sosyal medyanın yükselişi ve hızlı tempolu bir teknoloji dünyasına geçişle, iletişim profesyonellerinin çevrimiçi konuşmaları takip etmeleri gerekiyor. Markalar bu dijital diyalogda ses çıkartabilmek için sosyal medya sitelerine ve dolayısıyla sosyal içerikli kullanıcılara yönelmiştir (Forbes, 2016:79).

Sosyal medyada ile ortaya çıkan, sosyal medya etkileyicileri kendi içlerinde mikro, makro ve mega etkileyenler olarak üçe ayrılmaktadırlar. Mega etkileyenler büyük sosyal medya takipçilerine sahip ünlülerdir, takipçilerine ilham kaynağı olurlar ve genel olarak milyonlarca takipçiye sahiptirler. Fakat mega etkileyenler, mikro ve makro etkileyen gruplarına göre daha az etkileşim almaktadırlar. Takipçi



kitlelerinin büyüklüğü nedeniyle ürünün mükemmel demografisine yoğunlaşması ihtimali, geniş yelpazede hayranları olduğu için pek olası olmamaktadır. Mega etkileyenler brüt erişim ve halkla ilişkiler gösterimleri için uygun kategoridir. Mikro etkileyenler sosyal medya sayesinde çoğalan ve tipik ünlü özelliklerini pek de taşımayan kişilerdir. Makro etkileyenler ise bazı ünlüleri ve herkesçe tanınan kişileri kapsamaktadır. Birçoğu sosyal medya platformlarında otantik ve organik olarak doğmuş gelişen zaman içinde kendisine bir izleyici kitlesi yaratmış kişilerdir. Kitleleriyle moda ve seyahat gibi ayarlanmış içeriklerle güçlü bir bağlantı kurup ve mega muadillerinden daha yüksek bir etkileşim elde etmişlerdir (Detert, 2017). Tabii ki özellikle mikro ve makro etkileyenler zaman içinde kendilerini geliştirerek bir üst seviyeye çıkabilmektedirler.

Sosyal medyanın kitlesel olarak benimsenmesi, sosyal medyanın sınırlarını, blog yazarlarını, Instagram kullanıcılarını, Youtube yayıncılarını ve hatta gündelik tüketicileri kapsayacak şekilde genişletmiştir. Bu nedenle, endüstri, etkileyiciler hakkında konuşurken kullanmak için ortak bir sınıflandırma kurmaya çalışmaktadır. Bir diğer araştırmada etkileyenler aşağıdaki üç tip arasında tanımlanmaktadır (Starnage, 2018):

- Mega Etkileyiciler: 500.000 ve üzeri takipçileri olan ve her bir gönderiye %2 ile %5 arası katılım sağlayan aktörler, sanatçılar, sporcular ve sosyal medya yıldızlarından meydana gelmektedir. Etkileyici çeşitliliği en yüksek erişime sahip olmaları, sahip oldukları etkilerin şöhretleri tarafından yönlendirilmesindedir. Bir marka adına harekete geçme söz konusu olduğunda en düşük genel frekansa sahiptirler.
- Makro Etkileyenler: Profesyonel blog yazarları ve Youtube yayıncıları bu kategoriye girebilmektedir. 50.000 ila 500.000 takipçiden oluşan, geniş bir alana sahip olan ve her gönderiye %5 ila %20 arası katılım sağlayan kişilerdir. Yaşam tarzı, moda ya da iş gibi kategoriye özel etkiyle, çeşitlilik içinde en yüksek bölgesel ilgiye sahiptirler.
- Mikro-Etkileyenler: Günlük tüketiciler olarak adlandırılan bu grup, 1.000 ila 100.000 takipçisi olan ve yayınladıkları gönderi başına %25-%50 oranında katılım sağlayan etkileyicilerdir. Bir marka ile kişisel deneyimlerini ve ağları ile ilişkilerini güçlendirme etkisi ile etkileyicilerin yelpazesi üzerinde en yüksek marka ilgisi ve frekansına sahiptir.

4. Sosyal Medya Ünlülerinin Marka Pazarlamasında Kullanımı

4.1. Becca Cosmetics ve Jaclyn Hill

Becca Cosmetics adlı makyaj ürünleri markası ünlü Youtube ve Instagram kullanıcısı Jaclyn Hill ile ilk olarak 2015 yılında iş birliği yapmıştır. Sosyal medya sayfalarında moda, makyaj ve vlog tarzında içerikler üreten Jaclyn Hill Youtube ve Instagram hesaplarında beş milyondan fazla kişiye hitap etmektedir. “Becca ve Jaclyn Hill” isimli makyaj ürünü serisi çıkaran Becca Cosmetic bu iş birliğinden büyük bir etki sağlamıştır.

Jaclyn Hill Youtube kanalında Becca Cosmetics ürünlerini kullanmayı ve bunlar hakkında yorum yapmayı seven bir etkileyendi bu nedenle iş birliğiyle gelen başarıda onun markayla olan bağlantısının etkisi büyüktür. Becca'nın Şampanya Pop Koleksiyonunun tanıtımı Sephora adlı güzellik bakım ürünleri satan mağazanın online satış sitesinde tek günlük bir satış rekoru kırmaya yardımcı olmuştur. Şampanya Pop, Temmuz 2015'te ilk 20 dakikada 25.000 adet satmıştır. Becca daha sonra tüm güzellik ürünleri serisini oluşturmak için Hill ile tekrar iş birliği yapmıştır (Weinswig, 2017). Becca Cosmetics'in yöneticisi Robert DeBaker, Molly St. Louis ile yaptığı röportajda, 2016 yılındaki iş birliği için şunları söylemiştir (2016): “Becca'nın pazarlama stratejisi sadece sosyal medya odaklı değil, ürettiği satışları yakından biliyor ve kampanyalarını sürekli olarak optimize ediyor ve güçlendiriyor. Aslında, kısa bir süre önce yeni BECCA x Jaclyn Hill Şampanya Koleksiyonunu sosyal medya aracılığıyla başlattılar ve bu koleksiyon inanılmaz bir şekilde 75 dakika içinde satıldı.”



Resim1. Jaclyn Hill Instagram Hesabı

Kaynak: (https://www.instagram.com/p/BFppba3Lxkl/?utm_source=ig_embed E.T: 20 Ekim 2018)

4.2. M.A.C Cosmetics ve Merve Özkaynak

Becca Cosmetics'in Jaclyn Hill ile yaptığı iş birliğinin benzerini Türkiye'de M.A.C ve Merve Özkaynak yapmıştır. Makyaj, moda ve kendi yaşamıyla ilgili içerikleri paylaşan Merve Özkaynak Instagram'da bir milyona yakın, Youtube'da ise bir milyondan fazla takipçi kitlesine sahiptir. M.A.C öncelikli olarak 18-35 yaş aralığındaki kadın millennial kitlesine uygun bir fiyatla ulaşmayı daha sonra ise Merve Özkaynak'ın, M.A.C müşterisi olmayan kitlesini de M.A.C ürünleri ile tanıştırmayı, böylelikle hem mağazalarda hem online satış sitesinde müşteri trafiğini arttırmayı amaçlamış ve bunda da başarılı olmuşlardır. İçinde dört adet makyaj ürünü bulunan ve satışının yaz boyu sürmesi beklenen paketler iki hafta içinde tükenmiştir. M.A.C mağazalarında ve online satış sitesinde 5.000 adet set satılmıştır. M.A.C bu sayede internet sitesine %50'den fazla yeni ziyaretçi çekmiş, %130 oranında satış gerçekleştirmiş ve %117 oranında yeni müşteri kazanmıştır (Thinkwithgoogle, 2018).



M.A.C x Merve Özkaynak #Summer4ever Makyaj Seti
Doğal ama çekici ürünlerden oluşan bir set yaratmak isteyen Merve Özkaynak
ilhamını yaz esintilerinden aldı. Işıltılı ve sıcak tonlardan oluşan set,
hafif yapılı ve çok amaçlı 4 orijinal boy üründen oluşuyor.
İster canlı ve doğal bir yaz görünümü yarat, ister etkili bir görünümle yaz akşamlarına hazırlan.
M.A.C x Merve Özkaynak

Resim2. M.A.C Web Sayfası

Kaynak: (https://www.maccosmetics.com.tr/merve_ozkaynak_summer_4ever E.T: 24 Ekim 2018)

4.3. Daniel Wellington Saatleri

Daniel Wellington saat markasının kurucusu Filip Tysander, 2011 yılında markayı oluşturduktan sonra faaliyet gösterdiği pazarın son derece rekabetçi olduğunu fark etmiştir. Süper yıldızlara para vermek yerine, benzer bir etkiyi yeni bir trend platformu olan Instagram'da iki bin, üç bin veya beş bin takipçiyeye sahip olan daha küçük etkili kullanıcıları hedefleyerek elde edebileceğini düşünmüştür. 2011 yılında Instagram günümüzdeki güncellemelere sahip değildi, insanlar sadece resim paylaşabilmekteydi.

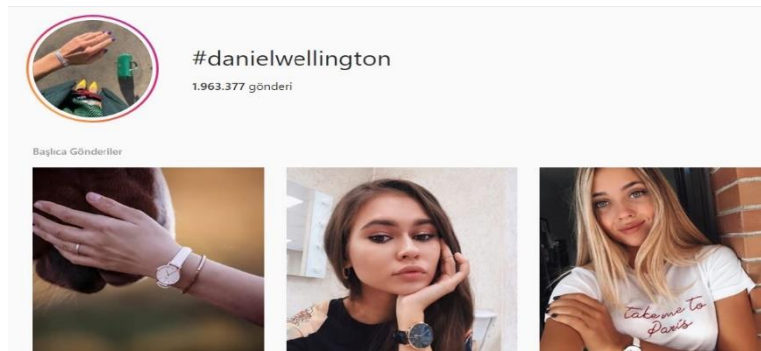
Yeni oluşturulan saatlerinde yeni bir farkındalık yaratma yöntemi bulmak zorunda olduğunu düşünen Tysander Instagram ve kullanıcılarının muazzam potansiyelinin farkına varmıştır. Birçok rakibi gibi büyük bir pazarlama bütçesine sahip olmadığı için bu onu daha az takipçiye sahip kişilerle iş birliği yapmaya yöneltmiştir. Bu stratejinin işe yaraması için ise duygu yaratması gerekmektedir. Wellington markasını yaratacak resimlerin üç kriteri barındırması gerekmektedir: Merak uyandırmak, ilham yaratmak ve harika bir ürün sergilemek. Daniel Wellington saatlerinin Instagram pazarlama kampanyaları, artık markanın çalışmalarının çoğunu kendisi yapmaktadır, marka hala yapabilebileceği artık etkileyicilere saat sunması gerekmektedir. Etkileyiciler, DW web sitesinde görünmek ve takipçi tabanını büyütmek için saatleri satın almaktadırlar. Bu hem blog kullanıcıları hem de marka için bir kazan-kazan durumudur (Suby, 2017).



Resim3. Daniel Wellington İş Birliği

Kaynak: (<https://www.instagram.com/p/BglyzLpDtQA/?taken-by=meliserkiliç> E.T: 25 Ekim 2018)

Bu etkileyicinin resminin açıklamasında bir tanıtım kodu vardır ve bu açıkça DW ile bir ortaklıktır. Oluşturduğu strateji ile Tysander iletişime geçtiği moda, seyahat gibi çeşitli bloglara sahip kişilere Daniel Wellington ücretsiz olarak gönderilen saatlerinden birini #danielwellington yazısı ile yayınlayıp yayınlamayacağını sormuş ve daha sonrasını kişilerin yaratıcılığına bırakmıştır. Daniel Wellington ayrıca günlük #DWpickoftheday yarışması düzenleyerek tüketiciler ile interaktif bir bağ kurmuş ve kazananların fotoğraflarını resmi Instagram hesabında paylaşarak ödüllendirmiştir. Saatlerini paylaşmasını teklif ettiği etkileyenlere, takipçileri için %15 indirim kodu vererek müşteri kitlesini genişletmiştir. Şu an Instagram'da #danielwellington hashtagine sahip 2 milyona ulaşmak üzere olan gönderi bulunmaktadır (Suby, 2017)



Resim4. Daniel Wellington İş Birliği

Kaynak: (<https://www.instagram.com/explore/tags/danielwellington/> E.T: 25 Ekim 2018)

Marka etkileyen pazarlama stratejisi sayesinde, mikro ünlüleri kullanarak 1 yılda %214 oranında kar elde etmiş, sağladığı hızlı ve etkili büyüme ile Avrupa'nın en hızlı büyüyen özel şirketi ünvanını kazanmıştır. Daniel Wellington, 2014 yılında bir milyonu aşkın ürün satmış ve 2015 yılında 220 milyon dolar, 2016 yılında ise 148 milyon dolar gelir elde etmiştir (Erdensoy, 2018).

4.4. Türk Hava Yolları ve Zach King

Vine adlı 6 saniyelik videoların paylaşıldığı sosyal medya uygulamasında yayınladığı illüzyon gösterileriyle ünlenip takipçi kitlesini arttıran Zach King 2016 yılında Türk Hava Yolları'nın reklam yüzü olmuştur. Instagram'da 21 milyondan, Youtube'da ise 3 milyondan fazla takipçi sayısına sahip olan Zach King'in Türk Hava Yolları ile çektiği "Türk Hava Yolları: Zach King ile Güvenlik Videosu" adlı reklam filmi Youtube'da 11 milyondan fazla kişi tarafından seyredilmiş, 61 bin kişi tarafından beğenilmiş ve 2 binden fazla yorum almıştır.



Resim1. Zach King – Turkish Airlines

Kaynak: (<https://www.youtube.com/watch?v=9NqSg4dSBvI&t=7s> E.T: 25 Ekim 2018)

5. Sonuç

Sosyal medya pazarlaması sürekli büyümekte ve büyüdükçe farklı pazarlama kollarının ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Bunlardan biri olan sosyal medya etkileyenleri kullanılan örneklerin verilerinden de anlaşılacağı üzere markalar için büyük bir pazarlama fırsatıdır. Marka bilinirliğini artıran, daha fazla ürün satışı sağlayan, etkileyen aracılığıyla tüketici ile marka arasından daha sıkı bağ yaratan etkileyen pazarlama sosyal medya içerisindeki en önemli pazarlama kollarındandır.

Az ya da çok takipçisi olması fark etmeksizin önemli olan pazarlanması amaçlanan ürün için doğru etkileyeni, etkileyen kişinin hedef kitlesini de analiz ederek seçebilmektir. Markalar bütçelerine ve isteklerine göre, sosyal medyanın yaratıcı yapısından da faydalanarak sosyal medya etkileyenlerinin kitleleriyle oluşturdukları bağı markaya yönlendirebilmektedirler.

6. Tartışma

Creatorden Pazarlama Şirketi'nin 2017 yılı için yaptığı etkileyen pazarlama araştırmasına göre dünyada etkileyen pazarlama alanı 2017 yılında bir önceki yıla göre 1,1 milyon dolardan 1,5 milyon dolar seviyelerine çıkmış ve Türkiye'de ise pazarın büyüklüğü 30 milyon TL değerindedir. Ayrıca Türkiye'deki etkileyen pazarlama faaliyetleri sırasıyla en çok Instagram, Facebook, Youtube ve Twitter'da gerçekleştirilmektedir (Özkömürçü,2018).

Linqia Sosyal Medya Ajansı'nın "The State of Influencer Marketing 2018" raporuna göre ise araştırmaya katılan şirketlerin %39'u etkileyen pazarlama bütçelerini 2018 yılında arttıracıklarını söylerken sadece %5'i azaltacaklarını belirtmiştir. Pazarlamacıların %86'sı 2017'de etkileyici pazarlama kullanmış ve bunların %92'si bunun etkili olduğunu belirtmiştir. Bununla beraber %92'si Instagram'ı 2018'de etkileyici pazarlama için en önemli sosyal ağ olarak görmekte bunu %77'lik bir oranla Facebook izlemekte üçüncü ve dördüncü sırada ise bloglar ve Youtube gelmektedir (2018).



Yapılan bu araştırmalar ve verilen örnekler göz önüne alındığında etkileyen pazarlamanın daha da büyüyeceği açık bir biçimde anlaşılmaktadır. Pazarlamada yeni bir bakış açısı haline gelen ve popülaritesini arttıran, hedef kitlesini genişleten etkileyen pazarlama, markalar için önemli bir konumdadır.

Kaynakça

- BOZTEPE TAŐKIRAN, H. (2017), *Marka İletişimi ve Dijital Stratejiler*, İstanbul: Der Yayınları.
- CHATTAERJE, P. (2011), Drivers of New Product Recommending and Referral Behaviour on Social Network Sites, *International Journal of Advertising*. 30(1):77–101.
- CASTELL, M. (2012), *İşyan ve Umut Ağları – İnternet Çağında Toplumsal Hareketler*, İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.
- FAROOQ, F.; JAN, Z. (2012), The Impact of Social Networking to Influence Marketing through Product Reviews, *International Journal of Information and Communication Technology Research*. (8)1: 627-637
- FORBES, K. (2016), Examining the Beauty Industry’s Use of Social Influencers, *Elon Journal of Undergraduate Research in Communications*. 7(2): 78-87
- FREBERG, K. ve ark. (2011), Who are the social media influencers? A study of public perceptions of personality, *Public Relations Review*. (37)1: 90-92.
- FUNK, T. (2013), *Advanced Social Media Marketing*, New York: Springer.
- KAPFERER, J.N. (2008), *The New Strategic Brand Management*, London: Kogan Page.
- DETERT, R. (2017), *The Goldilocks Paradigm: Is Your Influencer Too Big, Too Small Or Just Right?*, 24 Ekim 2018 tarihinde Forbes sitesi: <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2017/11/07/the-goldilocks-paradigm-is-your-influencer-too-big-too-small-or-just-right/#2c9f7eba7c7f> adresinden alındı.
- ERDENSOY, D. (2018), *Marka Bilinirliğini Influencer’lar ile Zirveye Taşıyan 5 Marka*, 25 Ekim 2018 tarihinde Creatorden sitesi: <https://creatorden.com/marka-bilinirligini-influencerlar-ile-zirveye-tasiyan-5-marka/> adresinden alındı.
- LOUIS, M. ST. (2016), *How This Company Launched a Product on Social Media and Sold Out in 75 Minutes*, 20 Ekim 2018 tarihinde INC sitesi: <https://www.inc.com/molly-reynolds/becca-cosmetics-launched-a-product-on-social-media-and-it-sold-out-in-75-minutes.html> adresinden alındı.
- ÖZKÖMÜRCÜ, H. (2018), *2017 Türkiye Influencer Marketing Dosyası*, 31 Ekim 2018 tarihinde Creatorden sitesi: <https://creatorden.com/2017-turkiye-influencer-marketing-raporu/> adresinden alındı.
- SUBY, S. (2017), *How Danniell Wellington Built a \$228 Million Global Fashion Empire With a Tiny \$30K Investment (Detailed Case Study)*, 25 Ekim 2018 tarihinde Kinkong sitesi: https://kingkong.com.au/how-daniel-wellington-built-a-228-million-global-fashion-empire-with-a-tiny-30k-investment-detailed-case-study/?utm_campaign=Submission&utm_medium=Community&utm_source=GrowthHackers.com adresinden alındı.
- WEINSWIG, D. (2017), *How Social Media Influencers Helped Turn NYX And Becca Into Multimillion-Dollar Cosmetics Brands*, 20 Ekim 2018 tarihinde Forbes sitesi: <https://www.forbes.com/sites/deborahweinswig/2017/05/15/how-social-media-influencers-helped-turn-nyx-and-becca-into-multimillion-dollar-cosmetics-brands/#1125fb8f7a44> adresinden alındı.
- 24 Ekim 2018 tarihinde Starngage sitesi: <https://starngage.com/influencer-marketing-singapore/> adresinden alındı.
- 01 Kasım 2018 tarihinde Think With Google sitesi: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/tr-tr/reklam-kanallari/video/mac-cosmetics-youtuber-merve-ozkaynak-ile-yaptigi-isbirligi-sonucunda-online-satislarinda-yuzde-130-artis-yakaladi/> adresinden alındı.



31 Ekim 2018 tarihinde Linqia sitesi: <http://www.linqia.com/wp-content/uploads/2017/12/Linqia-The-State-of-Influencer-Marketing-2018.pdf> adresinden alındı.

01 Kasım 2018 tarihinde We Are Social sitesi: <https://wearesocial.com/blog/2018/01/global-digital-report-2018> adresinden alındı.



Madde Bağımlılığı Tedavisinde Manevi Desteğin Ekip Çalışması İle Yürütülmesi

Murat Altuntaş^{1*}, Selin Arıkın², Elif Öztürk³

^{1*} Murat Altuntaş, Yalova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Hizmet Yüksek Lisans öğrencisi, Yalova Türkiye.

² Selin Arıkın, Yalova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü 4. Sınıf öğrencisi, Yalova Türkiye.

³ Elif Öztürk, Yalova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal Hizmet Bölümü 4. Sınıf öğrencisi, Yalova, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: muraltuntas21@hotmail.com

Özet

Madde bağımlılığı, kullanılan maddeye karşı madde kullanımından dolayı zarar görülse dahi irade işlerliğinin yitirildiği, tolerans geliştirildiği ve yoksunluk belirtilerinin ortaya çıktığı kronik bir beyin hastalığıdır. Bu çalışma; madde bağımlısı olan bireyin, tedavi süresi içerisinde "tedavi verimliliğinin ve etkinliğinin" en üst seviyeye çıkarılması üzerine kalitatif bir araştırma örneği sunmaktadır. Türkiye'deki tedavi yöntemlerine bakıldığında daha çok bağımlılık tedavi merkezlerince verilen tıbbi tedavi hizmeti karşımıza çıkmaktadır. Son yıllarda hastane merkezli müdahale yöntemlerinden toplum temelli müdahale modeline geçilmiş ancak henüz istenilen aşamaya ulaşamamıştır. Bu çalışmada batı toplumlarına bakıldığında; Almanya spesifiği ele alınarak, madde bağımlılığında ekip çalışması incelenmiştir. Ele alınan bu çalışmanın amacı; <<madde bağımlılığı tedavisinde>> ekip çalışması odağında manevi hizmetin gerekliliğine dikkat çekmektir. Çalışmanın bulgularında manevi destek hizmeti veren bireylerin, madde bağımlılığı tedavisinde farklı bir bakış açısı kazanmasına destekleyici olduğu gözlemlenmiştir. Madde bağımlılığı tedavisinde biyopsikososyal desteğin tek başına yeterli olmadığı, bağımlılığın tedavisinde manevi destek hizmetli yaklaşımların etkisi olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Madde Bağımlılığı, tedavi, maneviyat..

Providing moral support with team work in drug addiction treatment

Abstract

Substance addiction is a chronic brain disease in which loss of willpower is developed, tolerance is developed and withdrawal symptoms occur even if the substance is harmed due to substance use. This work; provides a qualitative research example on the maximization of "treatment efficiency and efficacy" during the treatment period of the individual who is substance addict. When the treatment in Turkey, more addiction treatment emerges medical treatment service provided by its offices. In recent years, the community-based intervention model has been switched from hospital-based intervention methods, but the desired stage has not been reached yet. In this study; The German specialties were analyzed and the team work in substance addiction was examined. The aim of this study is; << to draw attention to the necessity of spiritual service in the treatment of substance addiction. In the findings of the study, it has been observed that individuals who provide spiritual support services support a different perspective in the treatment of substance addiction. Biopsychosocial support was not enough alone in the treatment of substance addiction and it was found that the effects of spiritual support services in the treatment of addiction were found to be effective.

Keywords: Substance Addiction, treatment, spirituality ..

1. Giriş

Madde bağımlılığı, değişen dünya toplumlarında çözülememiş kronikleşmiş sorunlardan biridir. Bilinen eski toplumlardan günümüze kadar maddenin varlığı ve kullanımı kutsal kitaplarda yer almıştır. Kimi toplumlarda olumlu bir algıya sahip kimi toplumlarda ise yasaklı "kötülüklerin başı" olarak nitelendirilmiştir. (Köknal, 1998: 8-20) Bağımlılık bir hastalık olarak tanımlanmış ve ancak kurum



bakımını kabul eden bağımlılara tıbbi tedavi sunarak iyileştirme yöntemleri kullanılmıştır. Uzun bir süre tıbbi tedavi ile aşılmaya çalışılan bu sosyal sorunun, çok boyutlu bir durum olduğu ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalar ile iyileştirme yöntemleri çeşitlenmiştir. Dünyada ve Türkiye’de de süreç bu şekilde kendini güncellemiştir. Bu değişimler, bireyin içinde bulunduğu toplumun sorunlarına karşı tıbbi yaklaşımların tek başına yeterli olmadığı görülmüştür.

Bu çalışma ile madde bağımlılığı tedavisinde alternatif üretilmek istenmiş olup, bağımlılığın tedavisinde manevi destek hizmetlerinin başarıya ulaşma noktasında önemli bir yer tuttuğunun iddiasındadır. Manevi desteğin hem bağımlı kişiye hem de ailesi için önemli bir noktada olduğu üzerine durulmuştur. Özellikle dinsel ve motivasyonel görüşmelerin madde bağımlısı bireye pozitif etki yaptığı, incelenen alanlar arasında yerini almıştır.

Ele alınan bu çalışmada uzun yıllardır madde bağımlılığı çalışmaları yapan Almanya’dan örnek bir çalışma araştırılmıştır. Bu çalışma ve madde bağımlılığı alanında çalışan mesleki personel yapılan kalitatif görüşmeler ile çalışma desteklenmiştir.

Çalışmanın Amacı ve Önemi

Yapılan bu çalışma madde bağımlılığı tedavi sürecine bir öneri niteliği taşımaktadır. Alternatif önleme ve destek süreçleri ile madde bağımlılığının tedavisine olumlu katkı sağlayacağı, alternatif yöntem olabileceği düşünülmüştür. Tedavi sürecinde ekip çalışması bireyi çok yönlü ele almayı, sistem yaklaşımı perspektifiyle uyum sağlamaktadır. Bireyin tüm yönleriyle sürece dahil edildiği ve sürecin başarı yüzdesine olumlu katkı sağlayabilecek bir alternatif yöntemdir. Bu bağlamda değerlendirildiğinde ekip içinde yer alabilecek mevcut meslek elemanlarına ek olarak, bireyin manevi yönünü besleyecek manevi destek hizmetlerinin de eklenmesi gerektiği önerilmektedir. Amacı yeni yaklaşımlarla bağımlılığın önlenmesi ve tedavi sürecine yardımcı olacak çok yönlü tedavi süreçlerinin kazanımını sağlamaktır.

Yöntem ve Teknik

Madde bağımlılığı alanında çalışmış, çalışan ve çalışması muhtemel 10 meslek elemanı ile yapılan yüz yüze kalitatif bir çalışma yöntemi izlenmiştir. Demografik bilgi içeren meslek, cinsiyet, mesleği icra etme süresi harici sorular diğer tüm sorular nitel bilgiler edinmek için sorulmuş olup toplamda 15 soru sorulmuştur. Mülakat yüz yüze sağlanmıştır. Görüşmelerin her biri ortalama 30 dakika sürmüştür. Görüşmeler bir haftalık süreçte yapılmış olup, her görüşme gerçekleştirildiği gün sonunda yazılı bir şekilde kayıt altına alınmıştır. Sorular nitel soruların her biri bulgular bağlamın birer başlık olarak ele alınmıştır.

Madde Bağımlılığı

Madde bağımlılığı Uzbay (2009: 64) tarafından; psikolojik, nörolojik, genetik ve sosyo-ekonomik boyutlarla ele alınan karmaşık bir olgu; remisyon ve nüks dönemlerinin yaşandığı kronik bir *beyin hastalığı* olarak tanımlanmaktadır. Kültegin Ögel (2010: 6-8); madde kullanımının tutku halini almasıyla birlikte bağımlılıktan söz edilebileceği üzerinde durmaktadır. Bu görüş çerçevesinde madde kullanımında nedensellik ilişkisi ortadan kalkarak kişinin yaşam amacı haline gelmektedir. Madde bağımlılığı kişinin iradesini devre dışı bırakarak içinden çıkılması güç bir döngüye sürükleyen nörolojik bir hastalıktır. “Madde kullanımı bireyin kendini köleleştirdiği bir durumdur. Çünkü bağımlılık bireyle nesnesi arasında kurulan ve bir süre sonra bireyin özerkliğini ve özgüllüğünü ortadan kaldıran bir sürece gönderme yapmaktadır.” (Doğan, 2001:78). Bu bağlamda madde bağımlılığı kişilik ve sosyal durum bozukluklarının hem sonucu hem de başlangıcıdır. Madde bağımlılığını genel perspektif ile değerlendirmek, doğru anlamak, bireye özgüllüğünü göz ardı etmeden tedaviye başvurmak gerekir.

Avrupa Uyuşturucu Raporu’na (2018) göre Avrupa Birliği’nde 92 milyondan fazla insanın hayatlarının bir kısmında uyuşturucu madde denediği saptanmıştır. Bununla birlikte 15-64 yaş aralığındaki kişilerin dörtte birinden fazlasının yaşamlarının bir noktasında uyuşturucu madde denediği düşünülmektedir. Uyuşturucu madde deneme oranıyla birlikte önceki yıllara nazaran bağımlı kullanım oranları da artış



göstermektedir. Türkiye Uyuşturucu Raporu'na bakacak olursak (TUBİM, 2018) coğrafi konumu ve dinamik nüfusu sebebiyle uyuşturucu kaçakçılığı ve pazarında Türkiye geçiş noktasında olan ve odak devletlerden biridir. Avrupa Birliği'nde ele geçirilen eroin miktarı 2014-2016 periyodu arasında yıllık ortalama 4.300 kg olarak tespit edilirken, Türkiye'de 2015 yılında ele geçirilen eroin miktarı 8.300 kg, 2016 yılında ise 5.600 kilogramdır. Oransal bir gerileme söz konusu olmasına rağmen Türkiye, diğer tüm Avrupa ülkelerinden daha fazla miktarda eroin ele geçirmektedir. Bu durum Türkiye'nin uyuşturucu madde kaçakçılığı konusunda ne kadar büyük risk taşıdığını gözler önüne sermektedir. Uyuşturucu madde türlerinin ülke sınırları içerisine girmesiyle maddelerin ulaşılabilirliği de kolaylaşmaktadır. Kullanım miktarının artmasının bir nedeni de eskiye oranla maddeye ulaşımın daha kolay ve ucuz olmasıdır. Madde kullanımının artmasıyla birlikte, bağımlılık gittikçe büyüyen bir toplumsal sorun haline gelmektedir.

Bireylerin tedavi edilmesi toplumsal olan bu sorunu çözmede yetersiz kalsa da bireysel iyileştirmelerin yoludur. Daha önce de bahsedildiği gibi madde bağımlılığının çok boyutlu bir olgu olması nedeniyle tedavi süreçlerinde de çok boyutluluk gözetilmelidir. Ayrıca bağımlılığın kronik bir döngü olması da tedavi sürecinin yaşam boyu takip ve desteği gerektirdiğini işaret etmektedir. Ögel (2010: 1-10) madde bağımlılığı tedavisinde çeşitli yaklaşımların uygulanması gerektiğini vurgulamaktadır. Tıbbi müdahale, psikolojik rehabilitasyon, sosyal hizmet süreci gibi yöntemlerin yanında "manevi destek" hizmetlerinin de bir ekip çalışması içinde sunulması gerekmektedir.

Manevi Destek

Manevi, "Görülme, duyularla sezilebilen, ruhani, tinsel, maddi karşıtı..." (TDK, 2018), maneviyat ise "Yürek gücü, moral." (TDK, 2018) şeklinde tanımlanmıştır. Her iki kavramın tanımında geçen sözcüklerin her biri başlı başına insani değerlerle ilişkilidir. Bu bağlamda maneviyatı ve manevi hizmeti tanımlayabilmek; insanı bir çerçeve içine alıp açıklamaya girişmek kadar güçtür. Wagler (2007: 135-136), "spiritual" manevi kavramını açıklarken kişinin anlam arayışı, onu besleyen "şey" ile ilişkilendirmiştir. Maneviyatın ve psikolojinin insan olmanın bir gereği olduğunu ifade etmiştir. Öyle ki din olgusunu maneviyatın içinde değerlendirmiştir.

Maneviyat bireylerin içsel tatmini, kendi evrenleri ile ilgili olan varoluşa dair tüm soyut benlikleriyle ilgilidir. Bireyin anlam yüklediği her şey içinde maneviyatı taşır ve maneviyattan beslenir. İnançları, değerleri, ruhsal dinamikleri ve sahip olduğu diğer her şey bireyin manevi kimliğidir.

Manevi desteğin açıklanmasında, manevi/manen kavramsal kritiğinin yapılmış olması en temel husustur. Manevi destek dini dinamiklerle işlev kazanmış olsa da geniş bir kavram olan tinselliğe daha yakındır. Koç (2017: 203) un da belirttiği gibi "Manevi destek; bireyin fiziksel, bilişsel ve manevi boyutları arasındaki bağlantıyı sürdüren bir tedavi modeli sunarak bireylerin ruhsal ve fiziksel bütünlüğünü korumaya çalışmaktadır." Ruhsal, sosyal ve tıbbi sorunlarla yaşamı idame ettirmeye çalışan bireyler için kendi özgüllüğü ve değerlerine göre manevi desteğe ihtiyaç duymaktadırlar. Manevi destek, gerek tedaviye yardımcı gerek koruyucu/önleyici bir danışmanlık hizmeti niteliği taşımaktadır. Bu denli insani bir durumun, insani işlevsizliklerle baş etme becerisi kazandırabileceği, bireyi iyileştirebileceği göz ardı edilmemelidir.

Manevi destek sunucusu olan kişilerin sınırlılıkları da bireysellik ile başlar. Bu kişiler dini dinamikler ve kişisel değerlerin bilincinde olarak hareket etmelidir. Manevi destek hizmetinin içeriği, amaç ve hedefleri kişilerin ilgi, inanç ve değerlerini gözeterek anlam arayışlarında, varoluş inşasında iyileştirme, destek ve yardım genelini kapsayan bir çerçeveye sahiptir. Bu bağlamda ilgili hizmeti verecek kişi, bireyin inanç, değer ve geleneklerine saygı duymalı, mensubu olduğu dini veya kendi fikirlerini karşı tarafa empoze etmeye çalışmadan profesyonel bir hizmet sunmalıdır (Ay, 2017: 11-14).

Manevi destek Türkiye'de henüz kullanılan tam anlamıyla özümsememiş bir kavramdır. Batı toplumlarında, Avrupa'da ve Amerika'da, manevi destek ve danışmanlık 1960'lı yıllarda akademik anlamda araştırmalara konu olmuştur. Bilinen sosyal ve toplumsal hizmetlerin; manevi destek ve danışmanlığın, dinler kadar eski olduğu bilinmektedir. 1980'li yıllara gelindiğinde Avrupa'da ve



Amerika’da manevi destek hizmetleri profesyonel anlamda hizmetlerde yerini almıştır. Türkiye’de batı toplumlarına görece çiçeği burnunda bir araştırma ve uygulama alanıdır. Sosyal hizmetlerin sunumu, bireylere sunulan çeşitli danışmanlık, yönlendirme faaliyetlerinde ve toplumsal düzeyde hedeflenen koruyucu önleyici çalışmalarda başvurulması gereken bir danışmanlık hizmetidir (Koç, 2017: 204; Kesgin ve Erdem, 2018: 90). Batı toplumlarından manevi desteğin uzun yıllardır, ekip çalışması bilincinde sunulduğu ülke olan Almanya özelinde durumu değerlendirmek gerekmektedir. İyi örnek teması ile Almanya’da uygulanan manevi destek ve ekip çalışmasını başka bir başlıkta değerlendirmek gerekli olmuştur. Almanya özelinde manevi destek ve hizmetlerin; “Almancada burada manevi bakım ve manevi danışmanlık olarak bahsedilen hizmet Seelsorge kavramı ile karşılanmaktadır.” (Ay, 2017: 10) Seelsorge kavramını karşılayan İngilizce kavram, “spiritual welfare”dır. Türkçe karşılığı ise “manevi refah”tır.

Almanya’da Madde Bağımlılığı Tedavi Yöntemleri ve Ekip Çalışması

Son dönemlerde yapılan araştırmalar sonucunda; illegal yollarla giren uyuşturucu oranının oldukça yükseldiği görülmektedir. Özellikle illegal yollarla Almanya’ya giren uyuşturucu maddeler büyük bir çoğunlukla gençleri hedef almaktadır. (Degkwitz ve ark., 2002: 3-10). Almanya Federal devleti sayısı artan madde bağımlısı bireylere yönelik uzun yıllardır araştırmalarına devam vermektedir. Özellikle madde bağımlısı kişilere yönelik spesifik bir *tedavi yöntemi* geliştirmiştir. Bu tedavi yöntemi çerçevesinde madde bağımlısı kişiyi merkeze alan uzun bir biyopsikososyal program hazırlanmaktadır (Kappeler, 1991: 25-50). Bu program 10 aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamanın en önemli bölümlerinden bir tanesi ekip çalışması olarak, tedavinin organize edilmesidir. Program aşamaları şu şekilde ele alınmaktadır:

1. Kişinin sağlığının kontrol altına alınması. (Kriz müdahalesi, maddeye karşı olan ihtiyacın önlenmesi vb.) (*İlgili doktorlar ve hemşire sorumludur.*)
 2. Bireyin sağlık istikrarının sağlanması ve tıbbi destek. (*İlgili doktorlar ve hemşire sorumludur.*)
 3. Sosyal çevrenin güvence altına alınması ve daha fazla dağılmanın önlenmesi. (*Sosyal çalışması/Sosyal Hizmet Uzmanı, Sosyolog, Psikolog, Pedagog ve Manevi Destek Görevlisi sorumludur.*)
 4. Maddeye karşı hissedilen yoksunluğun ertelenmesinin sağlanması. (Strateji belirleme ve motivasyon sağlanması için bire bir görüşmelerin ekip üyelerinden mesleki personel tarafından yapılması.)
 5. Madde bağımlılığın yol açtığı nedenleri tespit etmek. (Bu nedenlere yönelik çevresel ve sosyal önlemin alınmasını sağlamak). (*Tüm ekip üyeleri sorumludur.*)
 6. Bireyin madde bağımlılığından kurtulması için tedavi yönteminin kabul etmesini sağlamak. (Tedavi ekip üyeleri ve ailenin ikna konusunda bireyi desteklemesi/baskı altına alması vb.)
 7. Madde bağımlısı bireyi tedavi süreci boyunca olabildiğince aktif olarak dahil edilmesini sağlamak. (*Ekip üyelerinden herkes bu görevden sorumludur.*)
 8. Tedavi süreci boyunca bireyin vazgeçmesini önlemeye yönelik çalışmaların yapılması/organize edilmesi/aileyi süreci dahil edilmesi. (*Sosyal çalışması/Sosyal Hizmet Uzmanı, Sosyolog, Psikolog, Pedagog ve Manevi Destek Görevlisi sorumludur*)
 9. Bireye yönelik “öz yeterliliğin desteklenmesi” ve “ilişki ve çatışma becerilerinin uygulanması”. (*Ekip üyesi Psikolog ve Sosyal Hizmet Uzmanı/Sosyal Çalışmacı tarafından yapılır.*)
 10. Meslek ve sosyal çevrenin desteklenmesi. Bireyin hayat standartların iyileşmesi için girişimlerde bulunmak. (*Sosyal çalışmacı, Sosyolog, Manevi Destek Görevlisi sorumludur.*)
- (Alman Bağımlılık Sorunları Merkezinin Madde Bağımlısı için hazırlamış olduğu rapordan hazırlanmıştır.)

http://www.dhs.de/fileadmin/user_upload/pdf/Broschueren/Suchtmed_Reihe_4_Drogen.pdf, Erişim tarihi: 05.11.2018

Bireyin kurumsal tedavi içine alındığı ilk andan itibaren kapsamlı bir ekip müdahalesi ile hizmetin sunulduğu görülmektedir. İlgili mesleklerin yanı sıra manevi rehberin de ekip içinde yer almış olmasına dikkat edilmelidir. Daha önce değinilen insani işlevsizliklerin sebepleriyle ve sonuçlarıyla içeriğine giren ve bu işlevsizlikleri kapsayan sosyal durum bozukluklarından biri de madde bağımlılığıdır. Manevi destek başlığı altında değinilen insana dair bir gereklilik olduğu vurgulanan manevi destek hizmeti Almanya örneğinde işlenmiştir.



Bulgular

Bu başlık altında madde bağımlılığı alanında çalışmış, çalışan ve çalışması muhtemel 10 meslek elemanı ile madde bağımlılığı tedavisinde manevi desteğin ekip çalışması içinde uygulanabilirliği, manevi destek hizmetlerine ilişkin görüşleri değerlendirilmektedir. Demografik bilgiler içeren cinsiyet, meslek ve mesleği icra ediş süreleri şu şekildedir; Görüşme yapılan meslek elemanlarının 4'ü kadın, 6'sı erkektir. Görüşme yapılan 10 meslek elemanı müstear isimler ile kodlanmış olup, bahsi geçen kişilerin 3'ü psikolog (Ece, Ela ve Cem), 3'ü sosyal çalışmacı (Eda, Ege ve Gül), 1'i psikiyatrist doktor (Efe,) 1'i din görevlisi (Ali), 1'i tıp doktoru (Ata), 1'i gençlik çalışmaları uzmanı (Alp) olarak çalışmaktadır.

Nitel bilgiler almak amacıyla sorulan sorulara yapılan görüşme sonucunda, elde edilen verilerin her biri ilgili soru başlıkları altında değerlendirilmektedir.

Kaç senedir bu alanda çalışıyorsunuz? Görev tanımınızdan ve mesleki sorumluluklarınızdan bahseder misiniz?

Sorulan 2 soru ile meslek elemanlarının alanda çalışma süreleri, görev tanımı ve sorumlulukları ile ilgili bilgiler almak hedeflenmiştir. Çalışma Süreleri ile ilgili soruya: Din Görevlisi Ali 28; Psikologlardan Ela 13, Ece 14 ve Cem 6; Psikiyatrist Doktor Efe 17; Tıp Doktoru Ata 20; Sosyal Çalışmacılardan Eda 11, Gül 12 ve Ege 1; Gençlik Çalışmaları Uzmanı Alp 6 yıldır mesleklerini icra ettiklerini belirtmişlerdir. Görüşme yapılan meslek elemanlarının çoğunun sayısal verilerle deneyimli olduğu söylenebilir.

Görev tanımı ve mesleki sorumluluklarını; *“Bireysel görüşme uzmanıyım, müracaatçıları öncelikle tıbbi tedaviye yönlendirerek süreci başlatıyorum, ardından belli periyotlar halinde görüşme ve müdahale planı düzenliyorum.”* (Kişisel Görüşme, Duygu, Psikolog,2018) şeklinde tanımlamıştır. Bir ekip modeli perspektifi ile düşünüldüğünde ilk mülakat için psikoloğun önemini görmekteyiz. *“Diyaret İşleri Başkanlığı bünyesinde, halkın inanç ve ibadet esaslarına göre ibadet yerlerinin yönetimi, bu ibadet yerlerinde görevlendirilmiş memur kategorisinde görev yapan kişileriz. Özellikle İslam dininin -ahlak - ibadet -itikad dediğimiz 3 ana esasını insanlarımıza öğretmek ve bu çerçevede camilerde bilgilendirmek. Namazlarda onlara refakat etmek şeklinde söyleyebilirim.”* (Kişisel Görüşme, Ali, Din Görevlisi,2018)

Kişilerin inanç ve değerlerine örtüşük şekilde, kutsal kitaplara ve bünyesinde hizmet verdiği bakanlığa uygun mesleğine icra eden din görevlisi toplumun ihtiyaç duyduğu meslek elemanlarından. *“Şu an da yetkilendirilmiş aile hekimliği görevi yapıyorum. Üniversite bünyesinde personel ve öğrencilerine hizmet vermekteyiz.”* (Kişisel Görüşme, Ata, Tıp Doktoru,2018) Genç kitlenin daha yoğun eriştiği tabiple, deneyimlerinden faydalanmak amacıyla görüşme yapılmıştır.

“Sosyal hizmet uzmanının hastanedeki genel görev tanımından bahsedecek olursam, hastaların tıbbi tedaviden etkin bir biçimde yararlanmaları amacıyla ekonomik, sosyal, psikolojik, eğitici, destekleyici ve geliştirici hizmetlerin yanında hastanın ailesi ve çevresi ile ilişkilerinin düzenlenmesi ve diğer sosyal hizmet kuruluşlarıyla iş birliği yaparak sorunların çözümlenmesi için tıbbi sosyal hizmet müdahalelerini gerçekleştirmek diyebilirim. AMATEM'deki görevimizden bahsedecek olursam bizim burası ayaktan tedavi merkezi olduğu için ilaç tedavisinin yanında bireysel ve grup psikoterapileri, alkol ve madde hakkında bilgilendirici çalışmalar, SAMBA (Sigara, Alkol ve Madde Bağımlılığı Tedavi Programı), Aile Bilinçlendirme Toplantıları, gerekli hallerde sosyal inceleme yapmak ve raporunu hazırlamak, Denetimli Serbestlik hastalarının tedavi sürecinde rol almak diyebilirim.” (Kişisel Görüşme, Ege,2018)

Bağımlılarla sosyal çalışmacı olarak birebir çalışan meslek elemanı görev tanımından bahsederken sadece bağımlı bireylerle çalışmakla kalmayıp, bu bireylerin çevresindeki kişilere yönelik de çalışmalar yaptığından bahsetmiştir.

“Bağımlılıkla mücadele çerçevesinde gençlerle kamp, eğitim, seminer, söyleşi, spor faaliyetlerini düzenlemek, Ulusal çapta faaliyet veren sivil toplum kuruluşumuzun üniversite kulüplerinin koordinasyonunu sağlamakla görevliyim.” (Kişisel Görüşme, Alp, Gençlik Çalışmaları Uzmanı,2018)



“Uzun yıllardır psikiyatrist olarak görev yapıyorum, psikiyatri tıp dallarından biridir. Kısaca ruh hekimliği diyebiliriz. Hastanede psikiyatr olarak çalışıyorum ve belli periyodlar ile AMATEM’de çalışıyorum.” (Kişisel Görüşme, Efe, Psikiyatrist,2018) şeklinde mesleklerini ve görev tanımlarını ifade etmişlerdir. Bu soruların soruluş amacı ekip çalışması içinde olabilecek meslekleri öğrenmek, değerlendirmeyi bu çerçevede yapmaktır.

Çalıştığınız alanda herhangi bir bağımlılıktan dolayı tarafınızdan hizmet talep eden bireyler oldu mu? Olduysa ya da olmadıysa detaylandırır mısınız?

Meslek elemanlarının tamamı kendilerinden bağımlılık konusunda hizmet talep edildiğini söylemektedir. Bu hizmetlerin bir kısmının çalıştıkları kurum bünyesinde karşılaştıkları kişiler tarafında talep edilirken bir kısmının da bağımlılık alanı ile bağlantılı oldukları bilindiğinden dolayı aile ve arkadaş çevreleri tarafından talep edildiği vurgulanmıştır. Görüşme yapılan kişilerin bir kısmı ise konu ile ilgili taraflarından eğitim, bilgilendirme ve yönlendirme talepleri olduğundan bahsetmiştir.

“Almanya’da çalıştığım süreçte, bağımlı bireyler tarafımıza gelip vicdanım rahat değil bırakmak istiyorum ancak bırakamıyorum demişti. Alkol ve madde bağımlılığı ile ilgili gençler başvurmuştu. Dinde alkolün yeriyile alakalı destek isteyenler olmuştur” (Kişisel Görüşme, Ali, Din Görevlisi,2018). Bir dönem Almanya’da din görevlisi olarak çalışmalarda bulunan meslek elemanı kendisine, bağımlı gençlerin müracaat ettiğini, birkaç kez görüşmeye geldiklerini fakat daha sonra bu görüşmelerin devamının gelmediğini, irtibatlarının koptuğunu dile getirmiştir.

“Madde bağımlılığı çalışma alanı ile ilgili önyargım vardı ama bu proje içinde yer alarak bu önyargımı kırdım. Şu an çalıştığım kurumda ise bağımlı kişilerle bireysel görüşmeler yapıyorum ama bağımlı kişi ile takip sistemimiz yok. Ben yine de bağımlı kişilerin daha sonra da psikososyal destek alması düşüncesi içindeyim. Kapıyı bu kişilere açık bırakıyorum, çünkü bağımlılık alanı çok zor bir alan gerekli yönlendirmeleri tam olarak alamıyorlar, bir anda sorun yaşabiliyorlar. Rehberlik alabilecekleri bir alan olsun diye kapıyı her zaman açık bırakıyorum, bu benim şahsi bir çalışma alanım.” (Kişisel Görüşme, Eda, Sosyal Çalışmacı,2018).

Sosyal çalışmacı olarak hizmet veren meslek elemanı ise çalıştığı kurumda bağımlılar tarafından hizmet talep edenlerin olduğunu, meslek hayatına başlamadan önce bu alanda çalışma konusunda ön yargıları olduğunu fakat hedef kitlesi bağımlı gençler olan bir projede çalışmasıyla bu önyargılarını aştığını belirtmiştir. Bağımlı bireylere yönelik müdahaleden sonra “takip sistemi” nin olmayışından yakınmıştır.

Bağımlılığa dair öğrenim hayatınız veya mesleki icra edişiniz süresinde herhangi bir eğitim aldınız mı?

Görüşme yapılan meslek elemanlarının tamamı bağımlılık konusunda bir eğitim almıştır, bu eğitimlerin niteliği ile ilgili detaylı bilgi istendiğinde ise hizmet içi eğitimler ve özel kurumlardan alınmış olan eğitimler göze çarpmaktadır. İki kişi ise bağımlılık spesifiğinde yüksek lisans programına dahil olduklarını belirtmiştir. Alanda çalışan kişiler genel olarak bağımlılık özelinde bir eğitime dahil olmanın kişinin kendi istek ve çabalarına bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Bağımlılık sebepleri nelerdir? Kendi mesleki perspektifinizden değerlendirir misiniz?

SEKAM Türkiye Gençlik ve Uyuşturucu Sorunu başlıklı çalışmasında gençlerin madde kullanmalarında etkili olan birçok etmen olduğunu; bunlardan bazılarının kişilik özellikleri, aile yapısı ve ortamı, arkadaş ortamı, toplumsal sorunlar, aile ve dini değerler ile alınan eğitimler olduğunu ileri sürmektedir. SEKAM’a (2015:215) göre en önemli unsur ise aile yapısıdır, aynı zamanda Türkiye’de batılılaşmanın getirileriyle birlikte multikültürel bir değerler sisteminin ortaya çıktığı ve bu değerler sisteminin de bağımlılık oranlarını etkilediğini vurgulamıştır.

Psikolog unvanı ile görev yapan bir meslek elemanı bağımlılık nedenlerini kişilik ve ruhsal gelişim çerçevesinde şu şekilde açıklamıştır:



“Çeşitli sebepleri vardır. Kişilik ve ruhsal gelişimde aile ve çevre çok önemlidir. Kişilik gelişimindeki evrelerde bozukluk olduğu boşluklar ve eksiklikler oluyor. Kişinin başka şeyle doldurması isteği sonuçta oluyor. Değerler ve duygular da yaşadığımız sarsıntılarda buna sebep olabilir. İnanç noksanlığı, baş etme yöntemlerinde zayıfsa da buna sebep olabilir. Ya da içte yaşadığımız bazı şeyleri unutmak, ilgili sorunu bastırmak için de yöneliyor olabilir. Toplumda ailede kabul görmemiş olanlar da bu şekilde kendini bir alana kabul ettirmek için de başvuruyor olabilir” (Kişisel Görüşme, Ece, Psikolog,2018).

Görüşme sırasında bir başka psikolog ise bağımlılık nedenini genel hatlarıyla “varoluşunu ispatlama çabası” ile bağdaştırmıştır:

“Bağımlılık nedenleriyle ilgili birçok şey söylenebilir ama genel hatlarıyla değerlendirecek olursak varoluşunu ispatlama çabası diye adlandırılabilir. Sosyal bir grubun içerisinde var olabilmek için atılmış yanlış bir adım diye adlandırılabilir. İçine katılmak istediği grubun yapısı neyse insanlar ona dönüşür genellikle... Katılmak istediği grup madde kullanan bir grupsa, o grubun içinde kalabilmek için değerli hissedebilmek için madde kullanabilir” (Kişisel Görüşme, Cem, Psikolog,2018).

Genel olarak yapılan mülakatlar değerlendirildiğinde bağımlılık nedenlerinin tek ve net bir şekilde açıklanamayacağı fakat merak duygusu ve arkadaş ortamının kişiyi bağımlılığa iten nedenler arasında düşünüldüğünün ayrıca öne çıktığı görülmektedir.

Bağımlılıkta tıbbi tedaviyi yeterli buluyor musunuz? Toplumumuzda bağımlılık ile ilgili uygulamaları, destekleri yeterli buluyor musunuz?

Madde bağımlılığının sadece ilaçla tedavi edilebilir olduğu bilimsel olarak doğru değildir. Tedavinin üç aşaması vardır: Bu aşamalardan biri hastanın toplumdaki izole edilmesi, ikincisi detoksifikasyon aşaması, üçüncü aşama ise rehabilitasyon aşamasıdır. Rehabilitasyon dönemi madde bağımlılığına zemin oluşturan psikososyal problemlerin çözülmesinin hedeflendiği dönemdir ve yıllarca sürebilir. (Uzay,2009: 55)

Görüşmeye katılan meslek elemanlarından 9’u tıbbi tedaviyi yeterli bulmadıklarını söylerken 1 kişi tıbbi tedavinin yeterli olduğu görüşündedir. Büyük çoğunluk tıbbi tedavinin yanında psikososyal destek hizmetlerinin aktifleştirilmesi gerektiğini söylemektedir. Görüşmeye katılanların içerisinde bir kişi daha önce de vurgulanan bir kısım olan takip ve izleme sisteminin yetersizliğinden söz etmiştir.

“Hayır yeterli bulmuyorum. Ben 20 senedir bu alanda çaba sarf ediyorum. Ancak hiçbir türüsünü yeterli değil. Tedavi ve önleme konusunda iyi çalışmalar var ancak, takip ve izleme sistemi olmadığından yöntemlerin yeterli olduğunu söyleyemeyiz” (Kişisel Görüşme, Ata, Tıp Doktoru,2018)

Meslek elemanlarından biri de müracaatçıların tıbbi tedavi sırasında “dinlenmediklerini” söylediğine ve bu durumdan rahatsızlık duyduklarına dikkat çekiyor.

“Maalesef buda bizim çalışma alanımızda zorlandığımız yerlerden biri. Her kurumun kendine göre çalışma kapasitesi var, iş birliği yapıyor. Ama bağımlı penceresinden bakacak olursak, hep bunu duyuyorum; dinlenmediklerini söylüyorlar. Ben aslında kendimi yeterince ifade edemiyorum diyor. Bazen şeye bile karar veremiyor, bırakayım mı? Ya da neden bırakmayalım, işte bunun bile farkında değil bazen. Bu durumda motivasyon çalışması gerekebiliyor” (Kişisel Görüşme, Eda, Sosyal Çalışmacı,2018).

Çalıştığı kurumda müracaatçılarına tıbbi tedaviye yönlendirme yapan bir sosyal çalışmacı ise tıbbi tedavi sürecinin nasıl geçtiğini sorduğunda “idrar verdim geldim” diyerek sürecin ne kadar basit ve özensiz geliştiğini vurgulayan bir yanıtla karşılaştığını söylüyor (Kişisel görüşme, Gül, Sosyal Çalışmacı,2018).



Tüm bu görüşlerin paralelliği ile birlikte görüşme yapılan bir psikiyatri uzmanı tıbbi tedavinin madde bağımlılığı tedavi sürecinde yeterli olduğunu söylemekte, bu durumu da pozitif bilimlere dayanılması gerektiğini söyleyerek açıklamaktadır.

Bağımlılık alanında 3. Sektörün yeri sizce nedir? Mesleki perspektifiniz ile değerlendiriniz.

Görüşme yapılan kişilerin tamamı sivil toplum kuruluşlarının bağımlılık alanında önemli bir yere sahip olduklarını söylemiştir. Fakat Türkiye’de yetersiz olduğundan yakınmış ve geliştirilmesi gereken bir alan olduğundan söz etmişlerdir.

“O da maalesef yeterli değil. Sivil toplum kuruluşlarında ciddi bir kitle var gibi görünüyor ancak sahaya bakınca bir elin parmağını geçmez, bu da sivil toplum kuruluşları zorluyor ancak yeterli olmuyorlar. Reel gönüllülük esasında yeterince ilerlememiştir. Kurum kuruluşlarda bunu yaparken ancak reklam için yapıyor. Maddi katkıları var ancak bu katkılar yeterli değil, bu bir takım ekip işi bu toplumun görevi. İyi çabalar var ancak yeterli değil” (Kişisel Görüşme, Ata, Tıp Doktoru, 2018).

Bir meslek elemanı bağımlılık alanında kendi kendine yardım grupları olan Adsız Alkolikler ve Adsız Narkotiklerden şu şekilde bahsederek bu kurumların tıbbi tedavi sürecine destek sağladıklarını belirtmektedir:

“Bağımlılık alanında AA(adsız alkolikler) ve NA(adsız narkotikler) gibi gruplar 3. Sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Ben tek başlarına yeterli olamadıklarını düşünmekteyim. Ama kişinin AA ve NA gibi gruplara katılmasının yararlı olduğunu, tıbbi tedavi ve rehabilitasyon sürecine ek olarak veya kişinin tıbbi tedaviye ulaşmasının mümkün olmadığı hallerde bu gruplara dahil olmasının doğru olacağını düşünüyorum” (Kişisel Görüşme, Ege, Sosyal Çalışmacı, 2018).

Bir STK’da bağımlılık alanında gençlik çalışmaları uzmanı unvanıyla çalışan kişi ise STK’lara yol gösterilmesi gerektiğini ve kamu tarafından desteklenmesi gereken bir alan olduğundan bahsetmektedir. *“STK’lar bağımlılık gündemi ile ilgilenmekte, ilgilenen kurumlara destek, yol gösterme, bilimsel çerçeve oluşturma konularında kamu tarafından destek sağlanırsa iyi sonuçlar alınabilir” (Kişisel Görüşme, Alp, Gençlik Çalışmaları Uzmanı, 2018)*

Ekip çalışması ile ilgili bilginiz var mı? Mesleki kimliğiniz ile herhangi bir ekip çalışması içinde bulundunuz mu?

Sorulan sorular ile Madde bağımlılığı tedavisinde ekip çalışması odağına dikkat çekmek amaçlanmıştır. Görüşülen meslek elemanlarının çoğunluğu ekip çalışması içinde bulduklarını ifade etmişlerdir.

“Cezaevi ve belediye tabipliği yaparken çok güzel işler yaptık. Lise 1 öğrencilerine düzenli olarak adolesan problemleri ve sigara bağımlılığı madde bağımlılığı ile ilgili konferanslar verdik senelerce, adalet bakanlığı valilik ve MEB ile yaptık bu işleri, amaç yolun başındaki gençler oldu.” (Kişisel Görüşme, Ata, Tıp Doktoru, 2018)

Şeklinde ifade etmiştir. Ekip çalışması genel olarak grup çalışması şeklinde algılanmış olup, görüşülen her meslek elemanının dolaylı ya da doğrudan ekip çalışması içinde oldukları belirtilmiştir.

“Manevi destek” kavramı sizde neyi çağırıyor, paylaşıyor mısınız?

Manevi destek başlığı altında vurgulanan insani değerlerle doğrudan ilişkili olan manevi destek kavramı üstünde durulmuştur. Meslek elemanlarının algılayışları değerlendirilmiştir.

“Birçok tanımı var bu kavramın, öyle ki farklı farklı isimlendirmeleri de vardır. Kişinin manevi olarak güçsüz hissettiği umutsuz hissettiği zamanlarda ona adeta bir baston bir destek gibi teselli ve umut aşılayacak, rehberlik ve destekleme bütünüdür.” (Kişisel Görüşme, Ali, Din Görevlisi, 2018)



“Tabi her kişi içinde bu uygun olmayabiliyor. Bu noktada bunu değerlendirme sistemi ile ortaya koymamız gerekiyor. Asla karşı değilim ama kişiye özgü olması gerektiğini düşünüyorum. Hatta biz bireysel görüşmede madde bağımlısı kişiye yönelik, bir çözüm bulamıyoruz. Bu konuda kişinin yakınlığını görünce ona manevi anlamda bir destek almak ister misiniz, bu konuda kim sizi tatmin eder, mesela din görevlisi değil de daha akademisyen bir din görevlisi ile çalışmak isterim” Bazıları da diyor ki benim için günah kavramını anlatması yeterli diyor, yani buradan kişiye özgü, isteğe bağlı.” (Kişisel Görüşme, Eda, Sosyal Çalışmacı,2018)

Daha önce ele alınana başlıklarda alıntılarla ortaya atılan savın meslek elemanları tarafından da beklenen durum olduğu görülmektedir. Manevi desteği kişiye özgü, biricik ve değişken bir destek sistemi olarak değerlendirmiştir.

Bağımlılığın tedavi sürecinde bir ekip çalışması formunu düşünecek olursak sizce bu ekip içinde manevi destek hizmetleri de yer almalı mı? Bu ekipte manevi destek hizmetini hangi meslek sunmalıdır?

Sorunun sorulması ile ekip içinde çalışması muhtemel kişilerin manevi destek elemanın ekip içinde değerlendirilmesi ve ekibe dahil edilecek manevi desteği hangi mesleğin icra edilebileceği konusunda fikir beyan etmeleri istenmiştir. Mesleki personellerin çoğunluğu bu ekip içerisinde manevi destek personelin olması gerektiği, bir kısmı ise madde bağımlısı bireyin kararına göre adım atılması gerektiğini ifade etmiştir. Yapılan görüşmeler neticesinde manevi desteğin eksik olduğu ve ekip içerisinde olması gerektiği ön plana çıkmaktadır.

Böyle bir ekip içinde çalışmak ister miydiniz? Böyle bir ekibin bağımlılığın tedavi sürecini hızlandırıp başarıya ulaştıracağını inanıyor musunuz?

Sorulan soruya Psikiyatrist Efe dışında görüşülen tüm katılımcılar çalışmak isteyeceklerini belirtmişlerdir. İçeriğinde manevi destek, tıbbi destek, psikolojik ve sosyal destek olan ekip çalışmasının madde bağımlılığı tedavi sürecini hızlandırıp başarıya ulaşıp ulaşılmayacağına dair soru sorulmuştur. Uzun yıllardır görevini icra eden meslek elemanlarının uzun vadeli düşünmeli istenmiştir.

“Oransal bir değerlendirme olacaksak tıbbi tekil tedavilerdense, ekip çalışması daha da yüksek oranda başarı sağlayacaktır.” (Kişisel Görüşme, Ali, Din Görevlisi,2018) şeklinde savı destekler nitelikte cevap vermiştir. Görüşülen bir başka meslek elemanı ise deneyimini paylaşarak: *“Elbette yükseltir. Çok daha dar kapsamlı ekiplerle bile başarıya ulaşılabilir. Günümüz koşullarında böyle bir ekibin varlığı çok daha büyük başarıya sebep olacaktır.” (Kişisel Görüşme, Ata, Tıp Doktoru,2018)* Şeklinde beyanda bulunmuştur. Sorulan soruya görüşme yapılan 10 meslek elemanının 9’u olumlu yansımaları olacağını, süreci hızlandırıp başarıya yaklaştıracığını ifade etmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Türkiye’de son yıllarda madde bağımlısı bireylerin oranı oldukça artmıştır. Madde bağımlılığına yönelik yapılan önleyici ve koruyucu hizmetlerin yer yer eksik kaldığı noktalar olmuştur. Madde bağımlısı bireyin tedavi ve rehabilitasyon boyutu alanında çalışan mesleki personel ile yapılan nitel görüşmeler incelediğinde, bireyin rehabilitasyon sürecinde manevi desteğinde olması gerektiği ön plana çıkmaktadır. Mesleki personel ile yapılan görüşmelerde manevi desteğin eksikliğinden dolayı, ekip çalışmasının Türkiye’de yeterli bir boyuta gelmediği araştırmanın sonuçları arasındadır.

Bahsedilen tedavi yöntemlerinden en yaygın olarak görüleni tıbbi müdahale olmakla birlikte tek başına kullanıldığında, olumlu sonuç vermesi geçerliğini yitirmekte olduğu yapılan görüşmeler neticesinde varılmıştır. Tıbbi müdahale yöntemlerinin dışında bağımlılık döngüsünün beslediği kaynak problemler üzerine yoğunlaşarak “temiz kalma” sürecine destek olan psikolojik rehabilitasyon, sosyal hizmet müdahalesi gibi yöntemlerin kullanılması tedavi başarısını arttırmaktadır. Olumlu sonuçlar almanın bir diğer önemli noktası ise tüm bu destek hizmetlerinin alanında uzman kişilerce bir ekip çalışması içerisinde uygulanmasıdır. Bağımlılığın altında yatan genetik, psikolojik, çevresel nedenlere ek olarak



bir diğer neden ise kişilerin manevi anlamda bazı eksiklikler duymasındır. Bu durum “manevi destek” hizmetlerinin de ekip çalışması içinde sunulabilen bir alternatif olması gerektirmektedir.

Kaynakça

Avrupa Uyuşturucu ve Uyuşturucu Bağımlılığı İzleme Merkezi; (2018), *Avrupa Uyuşturucu Raporu*
Ay, M. (2017). *İslami Açından Manevi Rehberlik Ve Manevi Rehberinin Özellikleri*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Avrupa İslam Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Manevi Rehberlik Bölümü. Rotterdam

Degkwitz, P.: Theorien und Modelle der Entstehung und des Verlaufs von Drogenabhängigkeit. In: Böllinger, L., Stöver, H. (Hrsg.): *Drogenpraxis, Drogenrecht, Drogenpolitik*. Handbuch für Drogennutzer, Eltern, Drogenberater, Ärzte und Juristen. Fachhochschulverlag, Frankfurt/M. 2002, S. 45-59

Doğan, Yıldırım; (2001), *Madde Kullanımı ve Bağımlılığı*, Aile ve Toplum Eğitim - Kültür ve Araştırma Dergisi, Cilt:1 Sayı:4

İçişleri Bakanlığı; (2018), *Türkiye Uyuşturucu Raporu*.

Ögel, Kültegin; (2010) *Sigara, Alkol ve Madde Kullanım bozuklukları: Tanı, Tedavi ve Önleme*. Yeniden Yayınları, İstanbul

Kappeler, M.: *Drogen und Kolonialismus – Zur Ideologiegeschichte des Drogenkonsums*. Verlag für Interkulturelle Kommunikation, Frankfurt/M 1991, S. 328-336

Kesgin, B. Ve Erdem, M. (2018). Türkiye’de Manevi Destek Hizmetlerinin Kurumsallaşması. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 8(16). (69-93)

Koç, M. (2017). Diyanet İşleri Başkanlığı’nın Hastanelerdeki Manevi Danışmanlık Ve Rehberlik Hizmetleri (1995-2015): Sınırlılıklar Ve Bir Eğitim Programı Önerisi. *Diyanet İlmî Dergisi*. 53(1). (201-244)

Köknel, Ö. (1998). *Bağımlılık “Alkol ve Madde Bağımlılığı”*. Altın Kitaplar Yayınevi.

İstanbulSEKAM; (2015), *Türkiye’de Gençlik ve Uyuşturucu Madde Sorunu*, SEKAM Yayınları, İstanbul. Uzbay, Tayfun; (2009), Meslek içi sürekli eğitim Dergisi, *Madde Bağımlılığının Tedavisi*, Türk Eczacılar Birliği Yayını, Aralık 2009, sayı 21-22.

SEKAM; (2015), *Türkiye’de Gençlik ve Uyuşturucu Madde Sorunu*, SEKAM Yayınları, İstanbul.

Wagler, M. (2007), "Listening to Our Stillness: Giving Voice to Our Spirituality (Spirituality And Clinical Practice)" Editörler: COATES, J., J. R. Graham, B. Swartzentruber ve B. Ouellette, *Spirituality and SocialWork: Selected Canadian Readings*, Toronto, Canadian Scholars“ Press, 135-142

<http://www.tdk.gov.tr/>

http://www.dhs.de/fileadmin/user_upload/pdf/Broschueren/Suchtmed_Reihe_4_Drogen.pdf,



Nüfusu 100.000 Olan Bir İlçeye Kurulabilecek Çöpten Elektrik Üretim Santrali Modellenmesi ve Fizibilite Çalışmalarının Yapılması

Emrah TOPCU¹, Durmuş KAYA¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Anabilim Dalı

emrah.topcu@tedas.gov.tr

Özet

Yeryüzünde hızla artan nüfusun ortaya çıkardığı iki önemli problemdir, enerji talebi ve atık. Mühendislik çözümleri her iki sorunu birbirine bağlı şekilde ortadan kaldırılabilecek yöntemler geliştirmiştir. Yerel yönetimlerin belirlediği sahalarda kurulan düzenli depolama alanlarında atık yönetimi sağlanırken bir yandan da depo gazı emilimi yapılır. Belli proseslerden geçen bu yanıcı gaz kojenerasyon ünitelerinde yakılarak ortaya çıkan faydalı ısı ve elektrik enerjisi ülke ekonomisine katkı sağlar. Bu çalışmada ülkemiz koşullarında az nüfuslu il ve ilçelere kurulabilecek biyogaz santrali modellenmesi yapılarak geri dönüş süreleri hesaplanmıştır. Çalışmada ele alınan başlıca aşamalar, atık toplama ve atık miktarı analizi, atık yapısı ve kalitesinin incelenmesi, biyogaz santrali tasarımı için gaz prognozu incelenmesi, biyogaz santrali ile üretilebilecek elektrik enerjisi hesaplanması, santral kurulum fizibilitesinin hesaplanması, şeklinde çalışma tamamlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Biyogaz, Depo Gazı, Düzenli Depolama, Yenilenebilir Enerji, Çöp Sahası, Katı Atık

Abstract

Energy and waste are the two major problems that rapid population growth on earth have yielded. Engineering solutions have developed methods that can solve both problems in relation with each other. While waste management can be attained on regular storage sites determined by the local administrations, storage gas absorption can also be achieved. After certain processes, this combustible gas is burnt in cogeneration units and the resulting useful heat and electrical energy contributes to the economy of the country. In this study, modelling of the biogas powerplants to be established in relatively less populated cities and districts regarding our country is made and return of investments are calculated. The major stages of the study, waste collection and waste quantity analysis, examination of the waste structure and quality, examination of the gas prognosis for biogas powerplant design, calculation of the electrical energy to be produced by biogas powerplant and the study is concluded with the calculation of the feasibility of the powerplant establishment.

Key Words : Biogas, Storage Gas, Regular Storage, Renewable Energy, Waste Area, Solid Waste,

1.Giriş

Kyoto Protokolü gibi uluslararası sözleşmeler gereğince de belirli değerlere sınırlandırılması gereken çöp kaynaklı çevreye zarar veren gaz emisyonları yerel yönetimler için önemli bir problem haline gelmiştir. Kentsel atıkların bertaraf edilerek, insan sağlığına zarar vermeden bir yandan da ülke ekonomisine katkıda bulunarak yaşadığımız çevreyi yaşanabilir hale getirmek en büyük hedeftir. Bu sebepten ötürü kentsel atıklardan enerji üretimi teknolojileri tüm dünyada önem arz eden bir konudur. Günümüzde kentsel atıkları bertaraf ederken bir yandan da enerji potansiyellerinin değerlendirilmesi için farklı mühendislik çözümleri geliştirilmekte, mevcut tesislerde de yapılan iyileştirmelerle tesis verimlerinin artırılması sağlanmaktadır. Evsel atıklardan ısı ve elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanılan bu yöntemler katı atık düzenli depolama, depo gazı ile gazlaştırma, depo gazı yakma, atıkların anaerobik çürütülmesi, olarak sıralanabilir. Çöp sahalarında uygun ortamların oluşturulmasının ardından fermantasyon sonucu büyük oranda metan gazından oluşan karışım gaza depo gazı denir. Depo gazının kojenerasyon tesislerinde yakılarak elektrik ve ısı enerjisi üretimi hedefiyle modellenen tesislere de biyogaz santrali denilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan depo gazı ile enerji üretimi maliyet açısından incelendiğinde hidroelektrik santrallerinden sonra ikinci sırada gelir.[3]

2.Katı Atık Kaynaklı Bir Biyogaz Tesisinin Modellenmesi



2.1 Görevin Belirlenmesi Ve Yol Haritası Çizimi

Bu çalışmada öncelikli amaç hemen her il ve ilçeye kurula bilecek çöpten elektrik üreten bir prototip santralin modellenmesidir. Bu kapsamda hem depo gazı oluşumunu etkileyen faktörlerin üzerinde çalışmalar yapılarak elde ettiğimiz depo gazının yakılması için optimum değerlerde bir santral tasarlanması arzulanmıştır. Bu çalışmalar kapsamında İç Anadolu Bölgesinde örnek bazı tesisler yerinde gezilerek ilham kaynağı olarak alınmıştır. Ortaya çıkacak santralle hem ülke ekonomisine katkıda bulunulacak hem de enerji açığını kapatma adına mühendislik çözümleri oluşturulacaktır. Prototip amaçlı bir santral için yola çıkılsa da her lokasyon için değişken katsayılar tasarımı önemli ölçüde değiştirir nitelikte olacağı göz önünde bulundurulmuştur.

2.2 Biyogaz Santrali Tasarımı İçin Girdilerin İncelenmesi

2.2.1 Atık toplama ve atık miktarı analizi

Modellenen çöp sahası gaz prognozları belirlenirken geçmişteki değerlere bağlı kalarak senaryolar belirlenmiştir. Çalışmalarımıza iki senaryo ile devam ederek ilk olarak temel güvenli senaryo değerleri incelenmiştir. Mesela 2013-2016 yılları arasında çöp miktarındaki yıllık artışlar % 10 büyüme civarında olmuştur.

Tablo 1. Modellenen çöp sahasının temel güvenli senaryoda günlük ve yıllık çöp miktarı bilgileri

Yıl	Yıllık Çöp Miktarı (Ton)	Günlük Çöp Miktarı (Ton)	Yıl	Yıllık Çöp Miktarı (Ton)	Günlük Çöp Miktarı (Ton)	Yıl	Yıllık Çöp Miktarı (Ton)	Günlük Çöp Miktarı (Ton)
2011	Öncesinde Ölçüm Yapılmadı		2021	41.975	115	2031	52.925	145
2012			2022	43.070	118	2032	0	0
2013	27.010	74	2023	44.165	121	2033	0	0
2014	30.295	83	2024	45.260	124	2034	0	0
2015	33.215	91	2025	46.355	127	2035	0	0
2016	36.500	100	2026	47.450	130	2036	0	0
2017	37.595	103	2027	48.545	133	2037	0	0
2018	38.690	106	2028	49.640	136	2038	0	0
2019	39.785	109	2029	50.735	139	2039	0	0
2020	40.880	112	2030	51.830	142	2040	0	0
Toplam	283.970		Toplam	469.025		Toplam	52.925	
Genel Toplam		805.920						

Gelecek tahminlerinde ise maksimum büyüme rakamını sadece % 3 civarında tutarak güvenli bir senaryo ışığında çalışmalarımıza devam edilmiştir. Yukardaki tabloda, temel güvenli senaryoda çöp gazı prognozu için analiz edilen ve beklenen atık birikim verileri tablolştırılmıştır.

2.2.2 Atık yapısı ve kalitesinin incelenmesi

Çöp sahamıza teslim edilen ve depolanan atık parçalarının çoğu evsel atıklardır. Az miktarda yapı dolgularının bazı parçaları görülse de bunun önlemi cezai müeyyideler ile belediyeler tarafından alınmaktadır. Atık miktarının ve çeşitliliğinin gelecekte hangi miktar ve bileşenlerde olacağını kestirmek oldukça güç olsa da günümüzdeki miktar ve bileşenler bize bu süreçte yol gösterir. Bununla birlikte, çöp sahasındaki atık miktarının kaynağı insandır. Günümüzde kültür, inanç ve doğa turizmi ile dönemsel artan nüfuslar sayesinde sahamıza gelecek çöp miktarı da artacaktır.

Toplanan atık parçalarının incelenmesi sonucu yüksek kalitede atık mevcuttur. Ev çöpü bu sahanın büyük bir bölümünü kaplar. Yerleşim yerlerinde ısınma tipi olarak doğalgaz kullanıldığından kül ve yanmış ürün parçaları oldukça azdır. Fakat yer yer plastik malzeme, metal parçaların yanı sıra bazı kâğıt ve karton parçaları da gözlemlenmektedir. Bu karışımın içerisinde yer alan her materyal bizim elde

edeceğimiz depo gazının kalitesi üzerinde fazlaca etkilidir. Organik atıkların bol olduğu bir karışım şüphesiz en ideal ortamı sağlar.

Tablo 2. Türkiye koşullarında örnek bir atık ayrıştırma analiz sonuçları

Türkiye Koşullarında Bir Çöp Sahasında Yapılan Analiz Çalışmaları							
	Atık Tipi	İçeriği	Yüzdesele Oran	Biyolojik Ayrıştırma	Ambalaj	Geril Kazanım	Diğer
1	Mutfak çözü	Gıda atığı, yemek, meyve, sebze	51,00%	100			
2	Kağıt	Gazeteler, magazinler, kitaplar	7,00%	100	33	100	
3	Karton	Kutular: süt, meyve, su vs.	3,70%	100	95	100	
4	Büyük karton	Kutular	0,50%	100	95	100	
5	Plastik	Tüm plastikler	6,30%		33	100	
6	Bardak	Bardak, şişeler	2,50%		95	100	
7	Metal	Konserveler, tenekeler	1,50%		30	100	
8	Büyük metal	Dolaplar, hediye eşyaları vs.	0,50%		5	100	
9	Elektronik	Telefonlar, radyolar vs.	0,50%				100
10	Problemlili atıklar	Bateriler, boyalar, deterjanlar, ilaçlar	0,50%				100
11	Park ve bahçe	Dallar, yeşil alan kesimi	2,50%	100			
12	Atıl atıklar (Yanmaz)	Porselen, kum, hafriyatlar dahil	16,50%				100
13	Diğer organik Atık	Çantalar, ayakkabılar, tekstil, peçeteler, mobilya	7,00%	100			
	Total		100,00%				

Örnek analiz bize çöp sahası kuracağımız çöpün yapısı hakkında da ipuçları vermektedir. Ayrıca daha hassas veriler üzerinden bir senaryo çizilecekse eğer atık parçalarının bileşimi daha hassas bir şekilde kendi yerinde incelemek gerekir. Yapılan atık ayırma analizleri bizlere daha doğru değerler verecektir.

Çöp sahamızda bulunan atıkların kompozisyon oranları yanı sıra bu atıkların kütleleri ve parçalı kütlelerin ihtiva ettiği TOC (BTOC) oranı da çöp prognozunu da önemli bir etkidir. Aşağıdaki tablo Türkiye de uzun yıllar boyunca yapılan incelemeler sonucu oluşmuş genel verileri temsil eder. Bizim sahamıza da uygulayabileceğimiz yol gösterici bu değerler toplam metan miktarını hesaplamamızda bizlere yardımcı olacaktır. Bu hesaplamalar yapılırken yukarıda ki yer alan biyolojik parçalanma gösteren kalemler üzerinden gidilecektir. Diğer maddelerin sağladığı gaz miktarı ve kayıplar ihmal edilerek değerler oluşturulacaktır.

Tablo3. Farklı bölgelerdeki atık ayırma analizlerinin sonucu

Atık Kompozisyonu	Yüzde	İyi Durum	Kötü Durum
Organik kısım (Hızlı ayrışanlar)	%	53,00%	47,70%
Selülozik kısım (Yavaş ayrışanlar)	%	18,00%	16,20%

Sahamızda mevcut durumlar için net bir şey belli olmadığı için bizler BTOC miktarını hesaplarken yukarıdaki tabloda yer alan değerlerin ortalaması alınarak hesaplamalarımıza devam edilmiştir. En önemli hususlardan birisi de, organik zengin atık parçası iki farklı parçalanabilir organik içermesidir. Özellikle atık çok suya doymuşsa ve nakliye atık kompresörlü kamyonlarla meydana gelirse, bazı maddeler çözelti haline getirilir ve biyolojik olarak bozulabilir süreç değiştirilir. Sahamızda yer alan atıkların büyük bölümü, çok kısa bir yarılanma zamanı olan maddeler içerdiğinden bu atıklar çabuk bozulabilir organik atıklardır. Diğer parçalar uzun süreli bozulabilir işlem için kullanılabilir, bunlarsa

genelde selülozik parçalardır. Her iki fraksiyonun BTOC oranları dikkate alınarak ayrı ayrı hesaplamalarımıza dahil edilmiştir. Aşağıdaki tablo ile BTOC miktarı için genel bir bakış sunmaktadır.

Tablo4. Farklı türde atıklar ile elde edilen BTOC miktarı tablosu

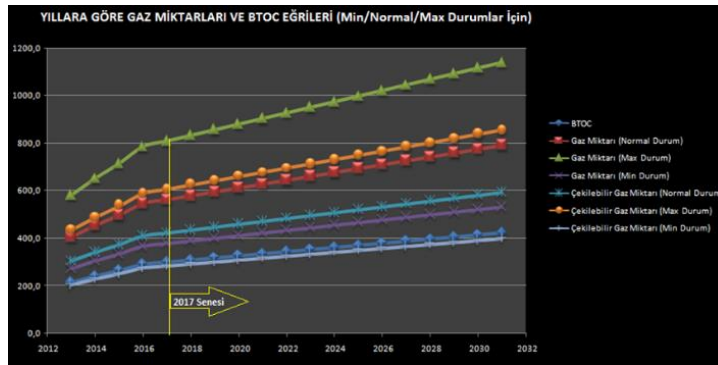
Tahmin edilen biyolojik olarak parçalanabilir TOC (BTOC)		
BTOC (toplam)	29,12	[%]
BTOC (toplam)	299,9	kg/ton
BTOC (Selülozik parçalar)	3,45	[%]
BTOC (Selülozik parçalar)	35,5	kg/ton
BTOC (Organik parçalar)	25,67	[%]
BTOC (Organik parçalar)	264,4	kg/ton

Yapılan teorik hesaplamalar sonucu toplam biyolojik olarak parçalanabilir BTOC değeri, atık çöp tonu başına 299,9 kg (% 29,12) ile tespit edilmiştir. Bununla birlikte, organik atık diye sınıflandırdığımız atık parçalarının çok kısa yarı süreleri vardır. Sahaya gelen atıkların atık bölgeleri hemen gazın alınması işlemine dahil edilerek depo gazının çekilmesi gerekir. Bu gazdan arındırma sisteminin derhal uygulanması ve sahanın durumuna göre sürekli olarak genişletilmesi gerekir.

Gaz tahmini için, hesaplama sırasında 299,9 kg / ton BTOC değeri (264,4 + 35,5) öngörülmüştür. Yukarıda bahsettiğimiz parametrelerle esas amaç gaz oluşumu için önemli başlıkları irdelemektir. Aşağıdaki tabloda seçilen orta ve maksimum ve minimum dağılımlar gösterilmektedir. Minimum ve maksimum değerleri belirlerken mühendislik hesaplarının çoğunda faydalandığımız %5 10'luk artış ve azalışlar ile değerlendirilmiştir.

2.3 Biyogaz Santrali Tasarımı İçin Gaz Prognozu Sonuçları

Belirlenen BTOC değerlerine bağlı, organik içerik ve yukarıda belirtilen şartlara göre, bir depolama gazı tahmini gerçekleştirilmiştir. Farklı birikim faktörü setine bağlı olarak maksimal, orta ve minimal gaz üretim eğrisi tahmin edilebilir. Bu, farklı eğrileri olan aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.



Şekil 1. Gaz Miktarı ve BTOC miktarının yıllara göre değişim eğrileri

Grafiğe bakıldığında yeşil eğri, LFG tesisi inşası için etkili faktörlerin fazlasıyla olumlu olduğu durumundaki gaz oluşum eğrisini işaret etmektedir. Kırmızı eğri, tam ters durum yani gaz üretiminin kötü koşullarındaki oluşumu tanımlar. Mavi eğri ise bizlere bu hesabın yapılmasında en önemli etkiye sahip olan BTOC miktarı eğrisini sunar. Tabi ki sahadan fermantasyon sonucu oluşan tüm gazların çekilmesi uygulamada pek mümkün değildir. Buna bağlı olarak turkuaz, mor ve lila renkli eğriler, varsayılan gaz toplama derecesi dikkate alınan ilgili hatlardır. Bu eğriler sahadan elde edilecek gaz miktarı eğrilerinin altında kalır. Çünkü burada gaz emiş katsayısı devreye girer.

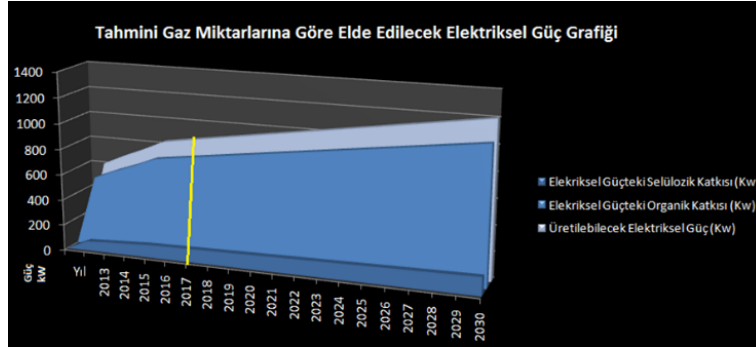
Tablo5. Değerlendirilen gaz prognoz sonucu oluşan gaz miktarlarının farklı senaryolarda değerlendirilmesi

Yıl	Yıllık Çöp Miktarı (Ton)	Günlük Çöp Miktarı (Ton)	BTOC	Gaz Miktarı (Normal Durum)	Gaz Miktarı (Max Durum)	Gaz Miktarı (Min Durum)	Çekilebilir Gaz Miktarı (Normal Durum)	Çekilebilir Gaz Miktarı (Max Durum)	Çekilebilir Gaz Miktarı (Min Durum)
2013	27010	74	215,5	403,8	581	271,8	302,9	435,7	203,9
2014	30295	83	241,7	452,9	651,6	304,9	339,7	488,7	228,7
2015	33215	91	265	496,6	714,5	334,3	372,5	535,8	250,7
2016	36500	100	291,2	545,7	785,1	367,3	409,3	588,8	275,5
2017	37595	103	299,9	562,1	808,7	378,4	421,6	606,5	283,8
2018	38690	106	308,6	578,5	832,2	389,4	433,8	624,2	292
2019	39785	109	317,4	594,8	855,8	400,4	446,1	641,8	300,3
2020	40880	112	326,1	611,2	879,3	411,4	458,4	659,5	308,6
2021	41975	115	334,8	627,6	902,9	422,4	470,7	677,2	316,8
2022	43070	118	343,6	643,9	926,4	433,5	483	694,8	325,1
2023	44165	121	352,3	660,3	950	444,5	495,2	712,5	333,4
2024	45260	124	361	676,7	973,5	455,5	507,5	730,2	341,6
2025	46355	127	369,8	693,1	997,1	466,5	519,8	747,8	349,9
2026	47450	130	378,5	709,4	1020,6	477,5	532,1	765,5	358,2
2027	48545	133	387,2	725,8	1044,2	488,6	544,4	783,1	366,4
2028	49640	136	396	742,2	1067,8	499,6	556,6	800,8	374,7
2029	50735	139	404,7	758,5	1091,3	510,6	568,9	818,5	382,9
2030	51830	142	413,5	774,9	1114,9	521,6	581,2	836,1	391,2
2031	52925	145	422,2	791,3	1138,4	532,6	593,5	853,8	399,5

Yukarıdaki tabloda hesaplama sonuçlarına bakacak olursak modelleyeceğimiz çöp sahasının 2017 yılı boyunca 808,7 m³/h ile 378,4 m³/h aralığında bir gaz üretebileceği tahmin edilmektedir. Bu süre sonunda, 2032 yılına kadar 2029 yılında atık biriktirme sona erdikten sonra gaz üretimi 1138,4 m³/h ile 532,6 m³/h aralığına kadar yükselecektir.

Bu teorik hesaplamalar yapılırken birde mevcut sahada oluşan kayıplar ve gaz emiş sisteminin oluşan LFG yi çekebilmesi için % 75'lik bir gaz toplama derecesini dikkate almamız gerekmektedir. 2017 yılında 606,5 m³/h ile 283,8 m³/h arasında bir gaz miktarı tahmin edilebilmektedir. Orta prognoz eğrisinde, 421,6 m³/h'lik bir gaz oluşturma potansiyeli 2017 yılı için ön görülmektedir. Normal durum gaz oluşumunda 2017 yılı boyunca yaklaşık 371,69 m³/h'lik miktar yakalanabilir. Bu durumda, toplanabilir çöp gazı miktarı toplam 230 m³/h kadar hızlı bozulabilen organik parçacıklardan sağlanmaktadır. Uzun sürede bozulan kısımlardan ise 49,9 m³/h varan gaz oluşumu sağlanmaktadır. Turkuaz eğri, daha sonraki yansılarda basitleştirmek için kullanılan ortalama bir üretim oranını normal durumu göstermektedir. Tabi ki bu değerler teorik hesaplamalar sonucu ortaya çıkan değerlerdir. Uygulamada farklı sonuçların gözlenebilmesi muhtemel senaryo dâhilindedir.

Sahamızda elde edilecek gaz miktarı göz önüne alındığında, aşağıdaki elektrik gücü eğrisi türetilebilir. Bu hesaplamalar yapılırken bazı kabuller ve sabit değerlere ihtiyaç duyulmaktadır. Isıl değeri 5000-5600 kcal/m³ olarak alınmıştır. Ayrıca yeni nesil gaz motorlarının elektriksel verimleri %40 civarına çıkmış olsa da bizim hesaplama metodumuzda elektriksel verim %35'ler de tutularak elektriksel güç hesaplanmıştır.



Şekil 2. Değerlendirilen gaz prognoz sonucunda elde edilecek elektriksel güç eğrisi

Grafik analizi yapıldığında, selülozik maddelerin sağladığı ilave güç miktarının yaklaşık 101,4 kW (el) olduğunu görülmektedir. 2017 yılı sonunda 858kW (el) kadar bir güç potansiyeli oluşmaktadır. 2018'de 883 kW'ya ulaşacak bir kapasite öngörülmektedir. 2031'de yaklaşık 1207 kW (el) maksimum güç miktarına ulaşılması tahmin edilmektedir. Tabii ki bu değerler için $\pm 10\%$ bir emniyet katsayısı göz önüne alınmalıdır çünkü kısa raporlama periyodu ve teorik hesaplama yöntemleri bu durumu gerektirir.

Yapılan teorik hesaplama yöntemleri ile yaklaşık 800 kW (el) elektrik gücüne sahip olan bir gaz motoru ile kurulabilecek biyogaz tesisi, normal durum senaryoları gaz oluşturma oranı dikkate alındığında uygulanabilir haldedir. Eğer çevredeki yerleşim birimlerinden de atıklarını mevcut sahama dökülmesi adına anlaşmalar yapılırsa bu güç daha da artabilir. Bu durum oluşmasa dahi ilerleyen süreçlerde gaz miktarının artışı ile 800 kW lık gaz motorumuzun yanına ikinci bir gaz motorunu kurmamız olağan süreçte ön görülmektedir.

2.4 Biyogaz Santrali İle Üretilebilecek Elektrik Enerjisi Hesabı

Günümüzde biyogaz tesislerinde kullanılan gaz motorlarının verimliliği yaklaşık % 40'dır. Fakat bu değer çoğu kez laboratuvar koşullarında ve özel durumlar (deniz seviyesi gibi) gerektiren hallerde sağlanır. Özellikle çöp tesislerinde bu verimi etkileyen uygulamada birçok etmen bulunmaktadır. Bu sebepten ötürü bizler bu verim değerini yaklaşık % 35'ler civarında kabul ederek hesaplamalar yapılmıştır. Modern biyogaz tesislerinin ortalama kullanılabilirliği genellikle yılda 8000 saattir. Buda yıllık kullanımın % 90'dan fazla aktif şekilde çalışması demektir. Günümüzde bazı modern tesislerde, arıtılmış depolama gazı gazının kesintisiz bir şekilde verilmesi garanti edilirse, 8.400 çalışma saatinden daha uzun sürebilir. Bu süre doğalgaz ile çalışan gaz motorlarının çalışma süresine denktir ve oldukça güzel bir değerdir. Bizim sahamız için mevcut prognozda 8000 saatlik bir değer ön görülmüştür.

2.5 Santral Kurulum Maliyetleri Gelir Ve Giderlerin İrdelenmesi

2.5.1 Santral Kurulumu Fizibilite Hesaplanması

Yapılan bu çalışma yaklaşık maliyet çalışması olup net rakamları yansıtmamaktadır. 800 kW'lık bir gaz motoru ve yardımcı ekipmanları inşaat ve yapı işleri çöp sahasından gazın çekilerek temizlenmesi ve üretilen elektriğin şebekeye basılması için gerekli tüm masraflar göz önünde bulundurulmuştur. Eğer biraz daha mücadele gerekiyorsa (örneğin, yüksek standartta yürütme veya zor koşullar) maliyetler önemli ölçüde artabilir. Sistem tek motorlu kojenerasyon sistemi olarak geliştirilmiştir. Tabii ki buna ek olarak, takip eden yıllarda, tesisin büyütülerek ikinci bir gaz motorunun tesise eklenmesi gerekebilir. Bu tarz bir tasarımı ilk başta 400 kW'lık iki motor ile dizayn yaparak servis ve bakım dönemlerinde gazı maksimum verimde kullanabilirdik. Fakat bu tasarımda maliyet de bizim için önemli olduğundan en optimum çözümlerle sahamız modelleme hedefiyle projelendirilmiştir. Yapılan çalışmalar teorik



hesaplara dayalı olduğu için proje uygulama aşamasında farklılıklar göstermesi ise muhtemeldir. Aşağıdaki yaklaşık maliyetler TL cinsinden (*Nisan 2018 Fiyatları*) hesaplanmıştır.

Tablo6. Tesis kurulum maliyetleri hakkında genel bakış

MODELLENEN BİYOGAZ TESİSİ MALİYET KALEMLERİ							
				Br. Fiyat	Top. Fiyat	Yapılacak İş	
1	Genel.Poz. 1	Fizibilite-Planlama-Projelendirme	Ad	1,000	250.000,00	250.000,00	İnceleme Araştırma Bakanlık Proje Onay süreci
2	İnşaat.Poz. 1	İnşaat Yapım İşleri	Ad	1,000	500.000,00	500.000,00	Biyogaz Tesisi binası, Nizamiye Binaları .vs
3	Mekanik.Poz. 1	Yatay Borulama Sistemi Yapılması İşİ	m	1500,00	500,00	750.000,00	Lot.1 Üzerinde yapılacak borulama işlemleri
4	Mekanik.Poz. 2	Ana Borulama Sistemi Yapılması İşİ	m	300,000	302,00	90.600,00	Lot.1 Üzerinde yapılacak borulama işlemleri
5	Mekanik.Poz. 3	Emme Sistemi BorulamasıYapılması İşİ	m	1250,00	132,00	165.000,00	Lot.1 Üzerinde yapılacak borulama işlemleri
6	Mekanik.Poz. 4	Gaz Toplama Merkezleri Yapılması İşİ	Ad	2,000	28.000,00	56.000,00	Lot.1 Üzerinde yapılacak Gas Stationlar kurulumu
7	Mekanik.Poz. 5	Gaz Temizleme İyileştirme Ekipmanları Temini İşİ	Ad	1,000	125.000,00	125.000,00	Biyogaz Tesisi Girişinden önce yer alan booster chiller flair. .vs.
8	Mekanik.Poz. 6	Gaz Motoru ve Yardımcı Ekipmanların Temini İşİ	Ad	1,000	2.500.000,00	2.500.000,00	Gaz Motoru,Soğutucular, Baca-Susturucu, Mekanik Tesisat
9	Elektrik.Poz. 1	Elektriksel Ekipmanlar ve Şebekeyle İlişkilendirme İşİ	Ad	1,000	1.000.000,00	1.000.000,00	Trafo,Hücre,Kablo, varsa ENH,Topraklama, Paratoner, Korumalar
10	Genel.Poz. 2	Ön Görülemeyen Maliyetler	Ad	1,000	200.000,00	200.000,00	Tesisin kurulumundan ön görülemeyen işler için bütçe
• Birim fiyatlar güncel fiyatlar olmayabilir.				TOPLAM (TL):	5636600,00		

2.5.2 Santral Gelirlerinin Hesaplanması

Modellediğimiz sahada öncelikle 800 kW'lık bir gaz motoruyla elektrik üretimine başlanacaktır. Üretilen elektriğin yaklaşık 50 kW iç ihtiyaç için düşüldüğünde saatlik elektrik üretimimiz 750 kW civarlarında olacaktır. %100 kapasitede çalıştığı iyimser senaryoda ön görülürse eğer tesisimiz bir günde

18 MWh ayda 540 MWh elektrik üretmiş olacaktır. YEK göre üretilen elektrik 13,3 \$ cent/kWh dalım garantisi ile devlet tarafından desteklenmemektedir. [4]

Santral Kazancı = Üretilen Enerji × Verim × Çalışma Saati
(Santral Kazancı = 287.998,0 TL/Ay)

2.5.3 Santral Giderlerinin Hesaplanarak Geri Dönüş Süresinin Hesaplanması

Tesiste oluşacak giderlerin belirlenmesinde yerel yönetimlerle yapılan anlaşmalar oldukça önemlidir. Bu anlaşmalar personel giderleri ve iş makinası giderleri üzerinde oldukça belirleyici olmaktadır. Bizler sahamızda en olumsuz duruma göre giderleri planlayarak maliyet hesabı yapılmıştır.

Personel masrafları: Modellenen sahamızda işletme esnasında 1 adet tesis sorumlusu mühendis, 1 adet elektrik teknisyeni, 2 adet makine teknikeri, 1 adet saha sorumlusu tekniker, 1 adet güvenlik,1 adet



kantar personeli, 2 adet yemekhane sorumlusu personel ile sorunsuz bir işletme hedeflenmektedir. Personel maaşları için yaklaşık 50.000 TL bir masraf öngörülmektedir.

$$(Gider(1) = 50.000 TL/Ay)$$

Gaz motoru bakım maliyeti: 800 kW gaz motoru üreten distribütörlerden bakım maliyeti araştırmasına göre aylık ortalama 9.000 TL'lik bakım masrafı ön görülmektedir. Bu miktar gaz motorunun kullanım süresine ve özel durumlara göre değişkenlik arz etmektedir.

$$(Gider(2) = 9.000 TL/Ay)$$

Santral bütçesi: Bu kalemden sahada ön görülemeyen durumlar için belirli ve santralin sabit masraf kalemleri adına bir bütçe ayrılmıştır. Tesislerde çalıştırılan iş makinalarının bakımları ve arızaları, depo gazı emiş sistemi gaz temizleme prosesi, gaz yakma üniteleri ve elektriksel ekipmanlar üzerinde oluşabilecek sorunlar için aylık 25.000 TL bir harcama planlanmıştır. Sabit giderler kapsamında yemek, çay ocağı, temizlik, araç kiralama bedelleri için 10.000 TL harcama planı ile toplamda masraf kalemi için 35.000 TL'lik bir bütçe öngörülmüştür.

$$(Gider(3) = 35.000 TL/Ay)$$

Yakıt Giderleri: Yerel yönetimlerle yapılan anlaşmada sahada kullanılan dozer, kepçe, ekskavatör ve diğer iş makinalarının çalıştırılmasında kullanılan yakıt masrafları, personel araç yakıt masrafları, bakım esnasında iç tüketimi karşılamak için kullanılan black start jeneratör yakıt masrafları için aylık 15.000 TL'lik bir masraf kalemi öngörülmektedir.

$$(Gider(4) = 15.000 TL/Ay)$$

Aylık hesaplanamayan durumlar görülmediği takdirde gelir/gider durumu ve basit geri dönüş hesabı aşağıda hesaplanmıştır.

$$(Toplam Giderler = Gider(1) + Gider(2) + Gider(3) + Gider(4) = 109.000,0 TL/Ay)$$

$$(Toplam Gelirler = Santral Kazancı(1) = 287.998,0 TL/Ay)$$

$$(Kurulum Maliyeti = Biyogaz Tesisi Maliyeti(800kW) = 5.636.600,0 TL/Adet)$$

$$\text{Basit Yatırım Geri Dönüş Süresi(Ay)} = \frac{\text{Santral Kurulum Maliyeti}}{\text{Aylık Gelirler} - \text{Aylık Giderler}}$$

$$\text{Basit Yatırım Geri Dönüş Süresi(Ay)} = \frac{5.636.600,0}{178.998}$$

$$\text{Basit Yatırım Geri Dönüş Süresi(Ay)} = 31,48 \text{ (Ay)}$$

3.Sonuç

Dünyadaki nüfusun hızla artması, tüketime bağlı yaşam tarzı benimsenmesi ve tüketim alışkanlıklarının değişmesi tüm dünya üzerinde atık problemini ortaya çıkarmıştır. Bu tarz sorunların çözülmesi için tüm dünyada modern teknolojiler uygulanmaktadır. Ayrıca bu atıkların bertaraf edilmesi esnasında ekonomiye ve enerji açığına katkıda bulunabileceğimiz yöntemlerde geliştirilmiştir. Atıklar artık insanların yaşadığı alanlardan uzakta bir bölgeye dökülerek çevresel ve güvenlik faktörlerinin göz ardı



edildiği vahşi depolama alanlarında depolanmayıp, düzenli depolama alanlarına dökülen atıklardan elde edilen depo gazının yakılmasıyla ısı ve elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Kentsel katı atıklar böylelikle hem çevresel hem de ekonomik açıdan faydalı hale getirilecektir. Kentsel atıklardan enerji üretimi sadece bir yenilenebilir enerji uygulaması olmayıp, aynı zamanda sera gazı emisyonlarını azaltarak doğaya fayda sağlanmaktadır. Bu uygulamalar sayesinde enerji üretildiği yerde tüketilerek gerek enerji kayıpları gerek enerji nakil hattı maliyetleri düşürülebilmektedir. Üretilen enerjiyi sadece elektrik enerjisi olarak değerlendirmeyip, atık ısıdan faydalanan tesisler daha kısa sürelerde geri dönüşünü tamamlayarak verim değerlerini %80 lere ulaştıracaktır. [2]

4.Tartışma

Bu çalışma ile nüfusu 100.000 olan katı atık organik miktarı yüksek her il ve ilçeye kurula bilecek biyogaz santrali tasarımı ve fizibilite çalışması yapılmıştır. 81 ili yaklaşık 1.000 ilçesi, 80.000.000 nüfusa sahip ülkemizde büyük şehirlerde yaygınlaşmış olsa da küçük şehirler ve ilçeler için çöp gazından enerji üretim santrallerinin yapılmasının ne kadar iyi bir mühendislik çözümü sunacağı ortaya konmuştur. Saha araştırmalarıyla yeni projelerin geliştirilmesi, nüfusu az ilçelerin katı atık depolama sahalarını birleştirerek atık miktarının artırılmasıyla ekonomik projelerin geliştirilmesi arzulanmaktadır. Bu projelerin enerji ve çevre politikalarıyla desteklenerek geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması ülke ekonomisi adına da en büyük hedefimizdir.

Teşekkür

Bu çalışmamda benden her türlü yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof.Dr. Durmuş Kaya'ya eşim Perihan Tuğçe TOPCU'ya sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim. Bu çalışmamı araştırmalarım sürecinde dünyaya gelen oğlum Mustafa Yağız TOPCU'ya ithaf ediyorum.

Kaynaklar

- [1] Isık, A. "Katı Atık Bertaraf Tesislerinde Organik Atıklardan Açığa Çıkan Depo Gaz İle Enerji Elde Edilmesi " Yüksek Lisans Tezi (2014)
- [2] Kılıç, F.Ç., "Biyogaz, Önemi Genel Durumu ve Türkiye'deki Yeri", Mühendis ve Makine, 52(617), (2011)
- [3] Polat, D., "Depogazı Kojenerasyon Sistemlerinin Teknoekonomik Analizi", Yüksek Lisans Tezi, (2011)
- [4] YEK Destekleme Mekanizması, 2018, <http://www.seffaflik.epias.com.tr>, Erişim Tarihi:01.05.2018



The Effects of Urban Plans on Sustainable Traditional Houses's Patterns in Konya

Çiğdem Çiftçi^{1*}, Laura Shumka², Fatma Kunt³

¹Necmettin Erbakan University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Urban and Regional Planning, Konya, Turkey.

²Albanian University, Faculty of Economic and Applied Science, Department of Architecture, Tirana, Albania

³Necmettin Erbakan University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Environmental Engineering, Konya, Turkey

Corresponding author e-mail: cigdemciftci@konya.edu.tr

Abstract

Traditional urban textures have vital dimension for sustainable urban development process. As part of being cultural heritage and natural assets vernacular building tradition are more prone to sustainability principles. This paper examines the contribution of historical textures to sustainable urban development and the impact of urban plans on this development. In order to guarantee the sustainability of any development intervention in these areas, a main planning process should do to balance all aspects of sustainable development. This paper raises a question about modern planning, gives less important to sustainable historical areas on especially achieving the sustainability of 'traditional housing and its urban texture'. To answer this question, firstly the cultural and natural values of Konya's traditional urban texture and Konya houses introduced. Secondly, in addition the current state of the Konya traditional houses patterns were criticized within the framework of ecological design and evaluated according to sustainability concepts criteria to determine the stated conditions. It examines the spatial planning terms of Konya metropolitan and the effects of these plans on the sustainable performance of traditional houses.

Keywords: sustainable traditional house, ecological design, cultural heritage and urban development, conservation.

1. Introduction

Humanity had imitated nature while interfering with nature throughout its history. They used the building material which easily obtained from nature in building construction. Eldem states that the local construction material due to geographical conditions creates different housing typologies based on cultural, climate and political reasons (Eldem, 1984). The Anatolian vernacular building tradition symbolizes both environmentally sustainability, gender and family relations as well as shared values and belief systems. Traditional architecture is also an indication that the ecological structure building approach has been adopted many years ago.

Kapirtaş et al. (2009), claimed to sustainable architecture aims to minimize energy consumption by selecting the appropriate material and building structure system. In fact, it aims to take into consideration the climatic conditions in the design, local characteristics, ensure the maximum efficiency of the energy used. Ecological design is an organic and holistic approach, primarily based on human health and human ecology. It is understood that there are similarities in sustainability criteria with the ecological design of the buildings primarily based on human health and human ecology (Erdoğan and Yılmaz, 2017). However, ecological design of the buildings is integrative and environmentally harmonious phenomenon using resources and building material efficiently to transfer them to future generations. At the same time, traditional architecture is a sustainable architectural tool that provides solutions to environmental problems. It is understood that there are similarities in sustainability criteria in the design of the buildings that take into account the natural data. Thus, the design principles of traditional settlements primarily refer to modern urban design principles, easily integrate with nature in the urban environment and contribute to urban identity.

The sustainable city will transfer its cultural and natural values to future generations and will provide energy and environment conservation in urban design and in building scale. The traditional architecture



with historical identity includes features that protect the urban ecology and are compatible with the principles of energy-efficient design, shaped according to the environmental conditions throughout the history. Especially traditional housing design criteria are complying with sustainable architecture principles. Some of these coherent criteria are land data, climate data, building form, spatial organization, building shell, materials selection, utilization of non-exhausting energy sources and sanitation system (Kapırtaş at al, 2009)

Today, the traditional architectural environment or traditional settlements in our country continue to increase its risk of extinction as patterns that testifies history. The destroying factors rapidly the traditional urban fabric in our country; rapid urbanization, developed oriented rent pressures, urban plans and urban transformation projects. Konya is one of these historical cities that it is affected by uncontrolled development. Tanpınar's (1992) "Five Cities/Beş Şehir" book mentions from Konya with the a basic question of how we can revitalize a city as mosaic of civilizations. This is the basic key concept that should be analyzed for the historical, physical, socio-economic and environmental sustainability of the city with its integrated protection approach (Ersoy, 2012). Konya which was capital city at Seljuk era had been an important trade city in some historical periods. It has traditional houses built with kerpiç/mud by using environmentally conscious natural building materials and protecting natural resources. In this research, firstly, the natural and cultural values of the city of Konya were introduced and the geographical and climate characteristics were introduced. Moreover, the urban fabric and traditional houses of Konya were evaluated in terms of local identity and ecological design principles. Finally, the effects of urban planning approaches in Konya on the nature-friendly traditional residential texture were discussed.

2. Materials and Methods

In the spatial development of the city of Konya, the traditional city center has always been a point of attraction in the historical process and it has been ensured that it continues to be attracted by the functional zoning studies as the new and old center in the post-industrial modern Konya plans. So today majority traditional urban texture is located in city center with third degree urban and archeological sites administered by Regional Commission for the Protection of Cultural and Natural Assets of Konya. Konya geographical structure lies at an elevation of about 3370 feet (1027 meters) on the southwest edge of the central Anatolian Plateau surrounded by narrow, fertile plain. It is backed by Bozkır mountain on the West and enclosed by the interior edges of the central Taurus ranges further South (Çiftçi et al, 2011), (Table 1), (Figure 1).

The study area is composed of traditional residential areas with the Mevlana Complex, which is a religious and educational center on the outskirts of the Seljuk's Castle in the Karatay region. Today, as a focus of faith tourism, the region continues to exist with its traditional structures. The study area is an important ecological resource in the context of micro-climatic influences and cultural landscape characteristics; The fact that Konya city center has the potential to maintain its existence as a sustainable urban texture and its ecological character has been effective in the selection of the research area. In the first stage, the cultural and natural values of Konya's traditional urban texture and Konya houses were introduced. In the second phase, the potentials for ecological design of cultural and natural values and the developing construction of historical spaces with master plans decisions about survey area were evaluated. In addition the current state of the Konya traditional houses patterns were criticized within the framework of ecological design and evaluated according to sustainability concepts criteria to determine the stated conditions.

Table 1. Konya city Center Characteristics (Çiftçi et al, 2011)

TABLE-2 CHARACTERISTICS RECORDS OF KONYA CITY CENTRE					
	Geographical characters	Topography and urban development (Ref. 21), (Ref. 22)	Natural Vegetation (Ref. 23)		
Geography	Konya province lies at an elevation of about 3,370 feet (1,027 metres) on the southwest edge of the central Anatolian Plateau and is surrounded by a narrow, fertile plain. It is backed by Bozkır Mountain on the west and enclosed by the interior edges of the central Taurus ranges further south.	Konya city center is low-pitched lowland which has surrounded mountains and hills which are between 2050 and 1250 m in the east, north and north-west directions. These elevations are natural threshold limits in growing of the city. Because there is no center of attraction which can cause growing towards the city near regions, growing of the city has been by means of growing inside its own structure. The south-western part of it has been redesigned and a wide avenue leads through the western suburbs to the railway station, but the old city still survives to the east of the acropolis.	Central Anatolia is in the Iran-Turan Region floristically. There are this region's elements both in site vegetation and also defective slope and crests. In only the down region of campus, 222 taxa which belong to 37 families and 155 types are identified. Iran-Turan elements are placed on the top with the average of 60 per cent in terms of dispersion of types to floristic areas. European - Siberian elements is 7 %. 15 % of the plants in the region is endemic.		
History	Developing of urban along the historical era Archaeology shows that the Konya region is one of the most ancient settlements of Anatolia. The results of excavations in Catalhöyük, Karahöyük, Cukurkent and Kucukoy show the region was inhabited as far back as the Neolithic Period (Late Stone Age) of BC 7000. Other settlers of the city before Islam were; the Chalcolithic Period (Copper Age) civilizations, Bronze Age civilizations, Hittites, Phrygians, Lydian's, Persians, Romans and finally Byzantines.		Monumental buildings Ince Minare (Thin Minaret) Medreseh and Karatay Medreseh from 12th century which were a theological and technological primary school used as tiles museum today, Alaaddin Keykubat Mosque from 12th century. Alaaddin Mosque from 12th century and Ince Minare (Thin Minaret) Mosque as great prayer spaces which are famous of Seljuks Era. Other important mosques in the center of Konya are Iplikci Mosque, Sahip Ata Mosque and Complex, Sadrettin Konevi Mosque and Tomb, Sems-i Tebrizi Mosque and Tomb. St. Paul Church was constructed in 1910 by priests "de l'Assomption" who came here to spiritually assist the families of the French community working in the region.		
Climate	Temperature According to the data which is registered since 1929, the highest temperature is 40 °C (August) and the lowest temperature is -28.2 °C (January). The temperature difference in the summer nights is 15 °C. The highest difference is 27.6 °C (October), (Ref. 21). Annual sunshine duration is 7 h and 20 min on average; average light intensity of sun rays in the city centre is 419, 73 calories per minute a square centimetre	Precipitation Approximate precipitation is annually 317 mm. The most of rainfall has been in the months of May and December. High and rough topography in the west receive more rain than lowland. The least amount of precipitation in August (0 mm) and the most amount of precipitation is in October (66 mm).	Wind Dominant wind blows from north and the fastest wind blows from the south. Dominant wind's velocity is very low (Average: 2.6 meter/second)	Relative humidity Relative Humidity is least in July and August (Average 42.6 %), the most in December and January (Average 76.2 %) in Konya	
Population	Year	1970	1980	1990	2000
	Population	200760	329139	513346	742690
Economy	Agricultural sector Especially, the economy of Konya province based on wheat farming agriculture. Turkey's wheat warehouse is considered. 75 % of active population belongs to agriculture, hunting, fishing, hunting and forestry. 40 % of annual gross income is derived from agriculture. As to the land use of Konya province it has got a little more than 90 % of arable land. The main agricultural products are wheat, sugar beets, sunflowers, potatoes and onions. Animal husbandry is a great importance in Konya, too. Sheep, angora goats and cattle are fed. Beekeeping has been developed.		Agricultural sector The agriculture-based industries is developed in Konya. Continues to develop. Industrialization has accelerated after 1960. Yet until 1960 except for a few factories in Konya had flour mills. The business number of employees more than 10 people in Konya are 300. Food industry, cement industry, aluminium industry, mining industry, packaging industry, garment industry is so advanced in Konya.		Service sector Konya, on account of the population size of our country is 5 th range size, after from Istanbul, Ankara, Izmir and Bursa. The seven companies in Konya, Turkey takes its place among the 500 largest companies. It has got 4 university. Two of them are State University. For example Seljuk University has got 85 000 undergraduate.

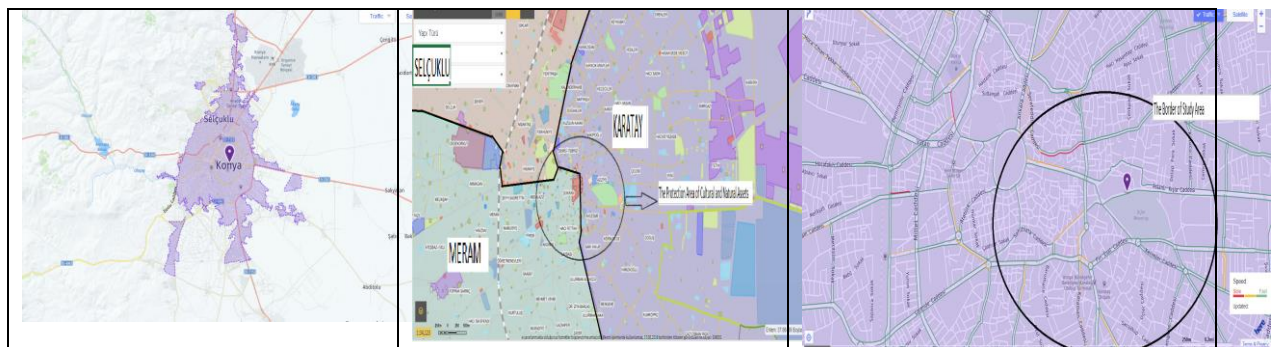


Figure 1. Geographical structure of Konya (Anonymous-2, 2018) and the study area

3. Results and Discussion

Ecological design aims to provide a healthy cycle in the nature-human-society overall. This cycle, taking into account the climatic characteristics of the building, starting with the positioning of the building design layout, building form, orientation, topography, water relationship, green vegetation issues are on the scale of the site plan. On the other hand this cycle defines the building shell structure and space organization or plan schemes and building construction materials compatible with ecology and traditional life habits and social sustainability. In this section, healthy ecological cycle components of

traditional housing texture of Konya will be examined under three headings: site plan principles, plan schemes and building construction materials.

3.1. Site Plans Properties of Konya Traditional Houses Pattern

There are 1,311,222 people living in the city center of Konya in 2017 (Table 1),(Anonymus-1, 2018). It the biggest city in Turkey wit its 38.5 square kilometer area. Konya is located in the southern part of Central Anatolia and the winters are hard, cold and snowy and the summers are hot and dry. The average annual temperature is 11.5 ° C. The highest observed temperature is 40 ° C and the lowest is -28.2 ° C. The historical urban form of Konya, settlement order, building architecture and landscape application are developed according to land geography, climate, socio-economic structure and traditions. The focus of the land analysis on the site plan of historical Konya houses is how the land uses it (Figure 2). The traditional Konya houses are entered by street- Hayat (garden)-sofa trilogy. Since the streets are on pedestrian scale with the effect of land use before industry, transportation and traffic vehicles are a big pressure for the residences in the city center. In the distribution of the buildings on the land there are houses entered from the garden and houses entered directly from the street. In both typologies, no samples were found to prevent the sun view of the houses across the Street (Figure 3). However, the traditional pattern of streets have lost with together their optimal use in post-industrial and at arrangements of traditional urban patterns has changed from the pedestrian priority to automobile priorities. The car priority in these transformations has been extended to the post-industrial forms from organic pattern to the grid urban pattern which losing the pre-shaded ecological organic space orders (Figure 4).



Figure 2. Entrance styles of Traditional Konya Houses (street-garden-sofa trilogy)

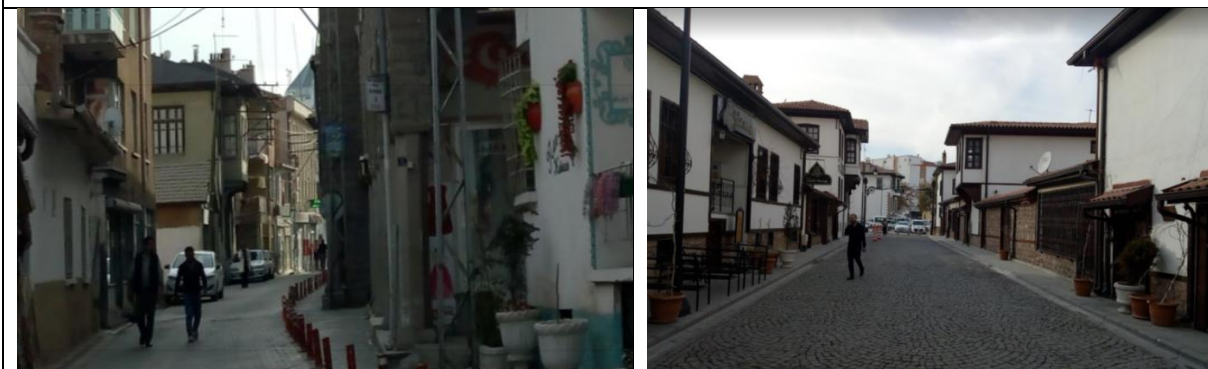


Figure 3. Before industrial revolution term with pedestrian scales streets (Mengüç Street Houses)



Figure 3. After industrial term with semi- pedestrian scales streets (with automobile led streets uses)



Figure 4. After industrial revolution term without pedestrian scales streets (Reorganized urban patterns: demolished pre-traditional Konya houses , re-built imitation traditional house, widened street patterns according to car mobile)

The characteristic features of the traditional houses of Konya are the "garden of life-garden" with its high garden walls, a cool place inside and away from the warm and sunny conditions of the exterior. In these high walls, vegetation and water resources contribute to the ventilation, mulberry, acorn, spindle trees and fountains. Life-gardens are a place where life passes predominantly, helping to preserve energy in the interior, as a result of severe wind currents in the winter months and microclimate in comfort conditions. When the positions of buildings in traditional Konya houses are examined according to each other, it is seen that the direction of life is generally taken from the south by taking the north direction into consideration. House building occupy with Hayat-garden orders, so There is no a barrier sun or wind corridors. Considering that the dominant wind direction in Konya is north-northeast, it is observed that the buildings do not have windows in that direction. When we look at the building heights of Sedirler and İşgalaman streets, which are one of the regions where traditional Konya houses are located, it is seen that there is a maximum two-stored structure. The importance of green tissue stands out at this point. The trees in the vineyards of Konya houses and in their Hayat-gardens are not affected by the density of the building. Due to the efficient use of space in the houses of Konya, the lack of larger buildings than the required form has prevented heat losses. In order to protect from cold and humidity, the ground levels of the houses are kept above 1-1,50 meter and the places called "izbe - basement" on the lower floor can be seen as an ecological approach in terms of energy conservation.

3.2. Plan Scheme of Konya Traditional Houses

Konya traditional houses have the various plan types depending on differences in urban and rural lifestyles and differences in climatic and cultural locations. Although the old houses of Konya were listed by the official administration in 1982, it is seen to disappear of best examples which are described by Celile Berk in 1951 at her "Konya Evleri" study (Karpuz 2003). Until the 17th century, Konya

houses are integrated with the plan type of single-stored garden. In the 17th and 18th centuries, it was transformed into a plan type with two floors and two rooms and a “mabeyn” (hall), a ground floor with using winter time, a top floor with using summer time and a roof with a terrace floor (Berk, 1951). Summarize traditional Konya houses have variety at the plan scheme which are Hayat (garden)+room(s)+without sofa plan (hall), Hayat (garden)+rom(s)+ with external sofa (hall) plan and inner sofa plan (Figure 5-6-7). Since the same places are used in summer and winter months, the amount of usage of electrical energy increases. The separation of summer and winter places in traditional houses, open, semi-open and closed space scale that regulates the comfort of heat, winter rooms on the ground floor do not sit directly on the ground are the reasons of energy conservation resulting from the plan scheme (Figure 6). The houses with Sofa, the separator door in front of staircase is prevented from heating unnecessarily and the desired ventilation conditions are provided in summer. The windows of the rooms are formed as niches due to the wall thickness and allow more light to enter the room with the cross opening seen in most houses (Figure 6-c).

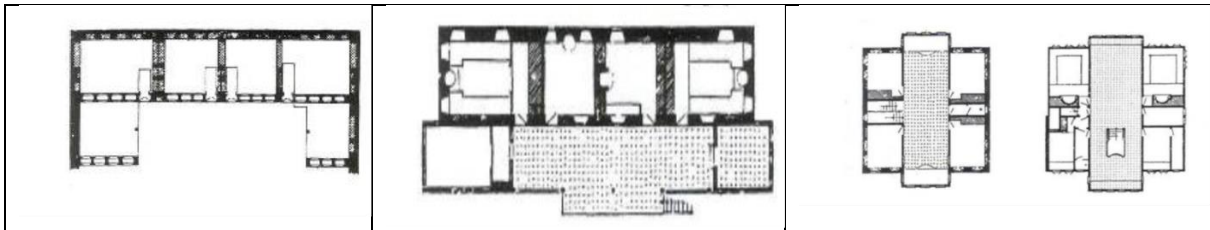


Figure 5. From left to right first plan (a) Hayat (garden)+room(s)+without sofa (hall), (b) second plan Hayat (garden)+room(s)+ with external sofa (hall), third plan (c) inner sofa (Berk, 1951)

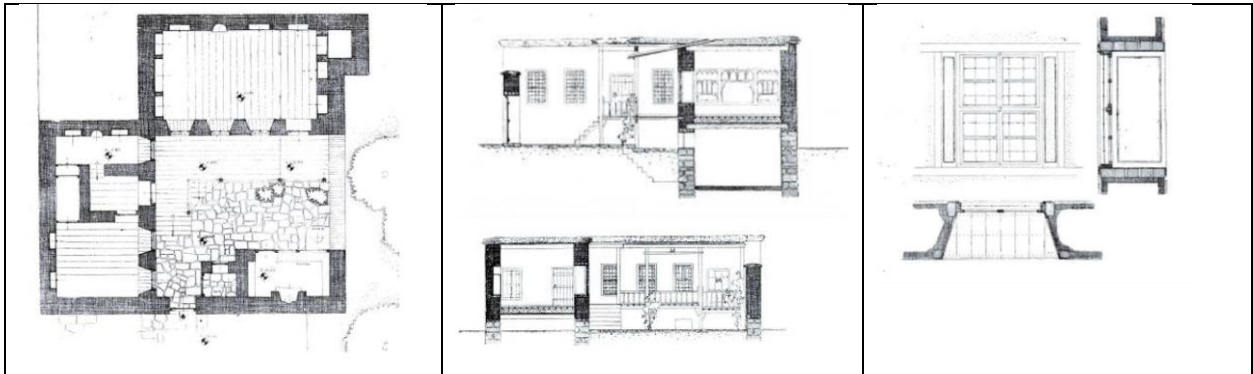


Figure 6. A house in Konya Esenlu neighborhood with hayat (garden) and two room. (Berk, 1951) From left to right figure first (a) house plan (garden)+room(s)+without sofa (hall), second (b) two section , third (c) figure systemic detail plan of a window of house (Berk,1951)



Figure 7. A Konya House in Türbeönü (on behind of the Mevlana). From left to right figure first house view before to the revitalization project,

3.3. Construction Materials of Konya Traditional Houses

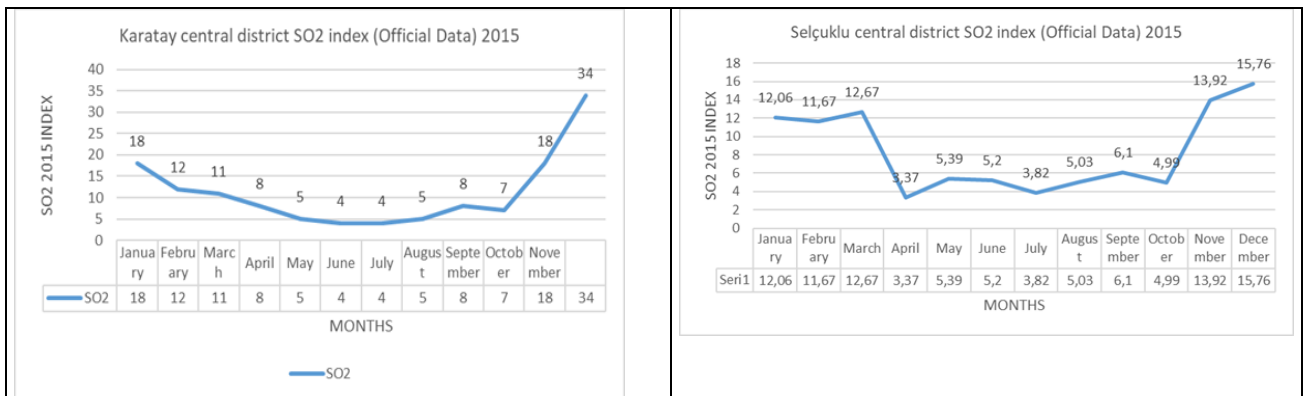
The main building materials used in the traditional Konya house are stone, adobe, wooden and reeds. The structural, physical and chemical properties of the material directly affect the space. Locally preferred building materials in Konya are capable of responding to the climate, socio-cultural and economic structure of the region. The local materials used in Konya houses are not fabricated at any stage from the building foundation to the roof. The stones used in the building foundations are obtained from Gödene, in the vicinity of the region. At the same time Gödene stone is preferred because of its density and strength. The basement walls are adobe. The material adobe prepared as a mixture of soil with dried herb is molded and dried in dimensions of 27 * 27 * 10 centimeters or 14 * 27 * 10 centimeters. This adobe brick has a thickness of 65 cm to 75 cm and provides very good insulation. Himiş wall consists of plastering the two sides with adobe plaster after filling the wood into the wooden skeleton.



Figure 8. Two different Konya houses built in himiş technique

3.4. Air Quality of Konya Traditional Houses Region

Konya metropolitan central municipality sets the city center with three central district municipality. The majority of research area is located in Karatay metropolitan district municipality. Karatay region consists of different urban patterns from city center to urban periphery. This region has scattered and small scale manufacturing industry, organized industrial areas, high density corporate housing, large area used official building groups, urban parks etc. Especially traditional Konya houses region shows the low densities scattered with ecological building orders as to plan scheme, site plan and building materials. Approximately 80% of this region is using natural gas (Anonymus-3, 2018). Although the Karatay region shows the highest SO₂ value in Konya during December, Karatay comes from Meram region as to average SO₂ value (Figure 9). The average SO₂ value in the district of Selçuklu is the lowest, which is planned with desired amount green area, equilibrium building areas.



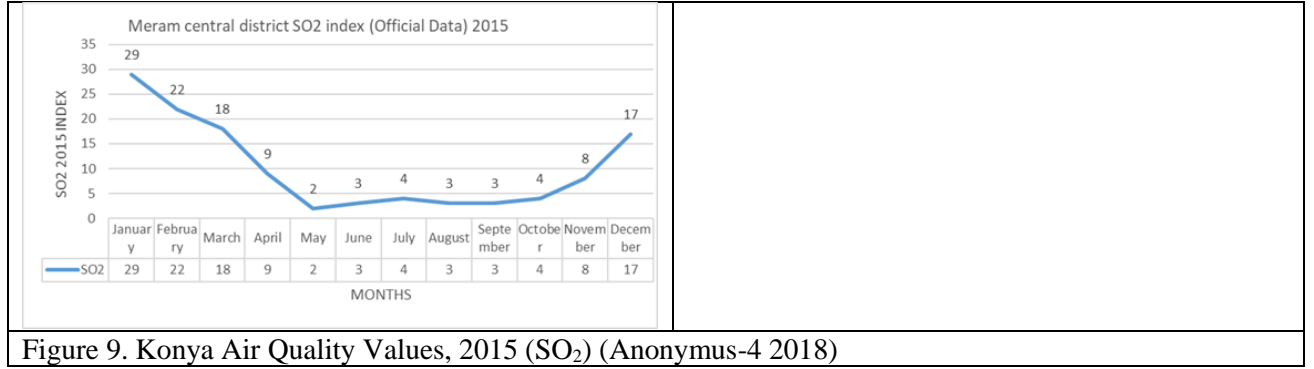


Figure 9. Konya Air Quality Values, 2015 (SO₂) (Anonymus-4 2018)

4. Conclusion

Konya traditional houses are an ecological structure. It is built with natural materials, consumes little energy and obtains this energy by natural sunlight, it is easy to maintain and economical. This structure is designed according to the characteristics of the environment and habitat and the needs of the user. Traditional Konya houses show all of these conditions with examples from today. In contrast to the sustainable design of the traditional Konya houses, city post-industrial arrangements are being made completely transforming the traditional fabric under the pressure of zoning instead of the protection of the urban master plans. In the case of Konya, we can summarize the problems faced by traditional homes in Konya:

- post-industrial urban needs, especially automobile-oriented transportation,
- increase of land values in the city center,
- low-income housing owners and lack of adequate protection awareness,
- lack of adequate formal financing support for protection and renewal,
- lack of monitoring, supervision and sanction of the boards responsible for the approval of the project due to the multi-managerial management
- the sanctions for the protection of all the residential buildings in the protection legislation are weak,

threads can be sorted.

References

- Anonymus-1, 2018, TUIK Yıllık Nüfus Sayım İstatistikleri,,Erişilebilir :
<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> Erişim Tarihi 22.11.2018]
- Anonymus-2, 2018, Konya Büyükşehir Belediyesi ,,Erişilebilir :
<https://kentrehberi.konya.bel.tr/#/rehber/> Erişim Tarihi 22.11.2018]
- Anonymus-3, 2018, Güney İç Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü, Brifing Raporu, Konya.
- Anonymus-4, 2018, Konya İl Çevre Müdürlüğü, Erişilebilir:
<http://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/editordosya/Konya2015.pdf> [Erişim Tarihi 22.11.2018]
- Berk C., 1951. Konya Evleri, TAO Yayınevi, İstanbul
- Ciftci C, Erdem R, Levend S 2012.The Air Quality of Konya Province and Sustainable Ecological Urban Design Principles. Asian Journal of Chemistry, 24 (3), 1381-1392 pp
- Eldem SE 1984.Türk Evi-Osmanlı Dönemi. Cilt 1. Taç Vakfı, İstanbul.
- Erdoğan E, Yıldız NE 2017. The Evaluation of Kayseri, Ağırnas Traditional Houses in the Frame Ecological Design.Eurasian Journal of Agricultural Research 1(1) 64-72 pp.
- Ersoy M 2012. Kentsel Planlama Ansiklopedik Sözlük. Ninova Yayıncılık, İstanbul, 228-231 sf.



Kapirtaş SF 2009. Evaluation of the Traditional Turkish House From The Sustainable Design Criterion Point of View. Symposium International Ecological Architecture and Planning. Antalya.33-37 pp.

Karpuz H, 2003. A. Nüşet Turgut'un Konya Evi Yazıları, Eski Konya Evleri, Yazar; Arif Nüşet Turgut, Konya Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları, Konya.

Tanpınar AH 1992. Beş Şehir. MEB, İstanbul.



Üniversite Öğrencilerinin Dijital Veri Güvenliği Farkındalıklarının Belirlenmesi

Dr. Aynur Kolburan Geçer¹, Dr. Arzu Deveci Topal²

¹Kocaeli Üniversitesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü

²Kocaeli Üniversitesi, Enformatik Bölümü,

adeveci@kocaeli.edu.tr

Özet

Dijital verilerin güvenliği hem birey hem devlet için önemli bir sorun oluşturmaktadır. İnsan kaynaklı tehditler, internet kullanıcılarının bilinçsiz bir şekilde ya da yeterli bilgiye sahip olmadan teknoloji kullanması sonucunda ortaya çıkabildiği gibi, bilinçli olarak zarar verme şeklinde de ortaya çıkabilmektedir. Dijital veri güvenliğine yönelik risk ve tehditleri en aza indirmenin yolu internet kullanıcılarında farkındalık oluşturmaktan geçmektedir. Bu çalışmada, üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliği farkındalıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Veriler 2018-2019 güz döneminde toplanmıştır. Soru formu; sosyo-demografik özelliklere ilişkin sorular, öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalık düzeylerini belirlemek için “Dijital Veri Güvenliği Farkındalığı Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalıklarının iyi derecede olduğu; öğrencilerin öğrenim gördükleri bölümler ve sınıf düzeyi, günlük bilgisayar kullanım süresi, bilişim güvenliği dersi alma durumuna göre olumlu yönde değiştiği fakat cinsiyet ve cep telefonu kullanma süresine göre anlamlı bir farka rastlanmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijital veri, Dijital Veri Güvenliği, Üniversite Öğrencileri

Abstract

The security of digital data is an important problem for both the individual and the state. The way to minimize risks and threats to digital data security is to raise awareness of Internet users. It can occur in the form of threats of human origin, as the result of internet users using technology without having an unconscious or sufficient knowledge, as well as deliberately causing harm. In this study, it is aimed to determine the digital data security awareness of university students. Data were collected in the 2018-2019 fall period. Question form; The questions related to socio-demographic characteristics were used to determine the digital data security awareness level of the students. It was determined that students' awareness of digital data security was good and that the students' departments and class level, daily computer usage time, the status of taking information security course change in a positive way, but there is no significant difference according to gender and the duration of mobile phone use.

Keywords: Digital Data, Digital Data Security, University Students, Digital Data Security Awareness

1. Giriş

Günümüzde gerek mobil cihazlarla gerekse evde veya işyerindeki bilgisayarlar aracılığıyla birçok veri paylaşılmaktadır. Paylaşılan veriler çeşitli amaçlarla (iletişim, haberleşme, alışveriş, bilgi arama vb.) ve internet aracılığıyla dolaşıma girmektedir. Verilerin elektronik ortamlarda üretilmesi ve dolaşması, sağladığı sayısız olanakların yanısıra çeşitli güvenlik sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan bazıları; bilgisayar virüsleri, teknik problemler, bilgisayar hileleri, bilgi hırsızlığı, yetkili erişimleri kasıtlı veya kasıtsız olarak kötüye kullanma olarak sıralanabilir (Yılmaz, 2015).

Dijital verilerin güvenliği hem birey hem devlet için önemli bir sorun oluşturmaktadır. Şenol(2017) ülkemizde binlerce önemli siber olay ve saldırı yaşandığını, siber gücün sağladığı imkânlarla çeşitli teknik, taktik ve stratejilerin kullanılmasıyla gerçekleştirilebilecek siber saldırılarla ülke güvenliği için çok büyük tehlikeler, hasar ve zararlar yaratabileceği belirtmiştir. Kurumlar ya da hizmet sağlayıcılar tarafından alınan teknik önlemler dijital güvenliği sağlamada tek başına yeterli gelmemekte çalışanların bilinci, kurum kültürü, yönetsel prosedürler, fiziksel güvenlik vb. teknik olmayan etkenlerde güvenliği tehdit etmektedir (Vural ve Sağiroğlu, 2011).



Wagner ve Brooke'da (2007) insan kaynaklı risk ve tehditlerin bir çok soruna neden olduğunu belirtmişlerdir. İnsan kaynaklı tehditler, internet kullanıcılarının bilinçsiz bir şekilde ya da yeterli bilgiye sahip olmadan teknoloji kullanması sonucunda ortaya çıkabildiği gibi, bilinçli olarak zarar verme şeklinde de ortaya çıkabilmektedir (Tekerek, 2008).

Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi 2013-2014 eylem planına göre siber güvenlik alanında insan kaynağının yetiştirilmesi ile başta kullanıcıları siber güvenlik farkındalığının artırılmasıyla güvenlikte ihmallerin ve yanlışların azalması, bu konuda strateji ve politikaların geliştirilmesi dijital veri güvenliğinin artırılmasına yardımcı olacaktır (T.C. UDHB, 2016). Dijital veri güvenliğine yönelik risk ve tehditleri en aza indirmenin yolu internet kullanıcılarında farkındalık oluşturmaktan geçmektedir. Çünkü bu konuda bilinci ve farkındalığı olan bireyler, elektronik ortamlarda başlarına gelebilecek risk ve tehditleri önceden düşünerek, gerekli önlemleri alarak oluşabilecek güvenlik ihlallerini engelleyebilirler. Bu nedenle, toplumun dijital veri güvenliği konusunda bilinçlendirilmesi ve bu konuda farkındalık yaratılması önemlidir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Gerçekleştirilen bu araştırmada, üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliği konusundaki farkındalıklarının belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1. Üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliğine yönelik farkındalıkları ne düzeydedir?
2. Üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliğine yönelik farkındalıkları; cinsiyet, bölüm, sınıf, günlük bilgisayar ve günlük akıllı telefon kullanım süresi ve bilişim güvenliği ile ilgili ders alma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliği konusundaki farkındalıklarını ortaya koyabilmek için tarama modelinden yararlanılmıştır. Bu model, bireylerin bir konu hakkındaki görüşlerine, tutumlarına, davranışlarına yönelik veri toplamak ve bu bireylerin konuya ilişkin genel yapısını ortaya koymak için kullanılmaktadır (Huck, 2012). Ayrıca öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalıkları çeşitli değişkenlere göre incelenmiştir.

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunun oluşturulmasında, kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminden yararlanılmıştır. Araştırmaya Kocaeli Üniversitesinin farklı bölümlerinde okuyan 313 öğrenci katılmıştır.

2.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı; sosyo-demografik özellikler ilişkin sorulardan oluşan "Bilgi Formu", öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalık düzeylerini belirlemek için Yılmaz (2015)'in Doktora Tez çalışmasında geliştirmiş olduğu "Dijital Veri Güvenliği Farkındalığı Ölçeği" (DVGfÖ)'nden oluşmuştur. DVGfÖ 32 madden oluşan tek boyutlu bir ölçektir. 5'li Likert ölçüm tekniğine sahip ölçek 5=kesinlikle katılıyorum ve 1=kesinlikle katılmıyorum şeklinde puanlanmaktadır. Ölçekten alınan yüksek düzey puan ortalaması yüksek düzey dijital veri güvenliği farkındalığı anlamı taşımaktadır (Yılmaz, 2015; Yılmaz, Şahin ve Akbulut, 2016). Yılmaz (2015)'in çalışmasında iç tutarlılık katsayısı $\alpha=0,945$ bulunmuştur. Ölçek maddelerine verilen cevaplarda derece aralığının eşit olduğu varsayıldığında, en yüksek değer en düşük değerden çıkarılarak derece sayısına bölünmüştür. Bu aralığın değeri $4/5=0.8$ 'dir ve Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Araştırma Ölçeğine İlişkin Puan Dağılımı Sınırları

Seçenekler	Sınırlar
Kesinlikle katılıyorum (5)	4.20-5.00
Katılıyorum (4)	3.40-4.19
Biraz katılıyorum (3)	2.60-3.39
Katılmıyorum (2)	1.80-2.59
Kesinlikle katılmıyorum (1)	1.00-1.79

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 20 programı yardımıyla yapılmış tanımlayıcı istatistikler, sıklık analizi, t ve Anova testleri kullanılmıştır. Verilerin analizinde, ortalama, standart sapma, bağımsız t-testi, tek yönlü varyans analizi, homojen dağılım gösteren veriler için bonferroni ve sidak ve homojen dağılım göstermeyen veriler içinde tamhane testi kullanılmıştır. Grup varyansları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek için Levene testi kullanılmıştır. Test istatistiğinin .05'ten büyük olması grup varyanslarının homojen olduğunu göstermektedir. Anova ve t testlerinde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak alınmıştır. Ayrıca bu testlerde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkinin gücünü açıklamak ve çalışmadaki gruplara ait sonuçlar arası farkın önemli olup olmadığını göstermek için etki büyüklüğü de hesaplanmıştır. Cohen Tarafından Bildirilen Etki Büyüklüğü Aralıkları Bağımsız gruplarda t testi için 0.2:düşük, 0.5: orta ve 0.8: yüksek olarak yorumlanmaktadır (Özsoy ve Özsoy, 2013).

3. Bulgular

Bu bölümde, öncelikle demografik değişkenlere ait frekans ve yüzde dağılımları tartışılmış; ardından tüm farkındalık ifadelerine ilişkin betimsel değerler özetlenmiştir. Son olarak çalışmada dikkate alınan demografik değişkenlere göre dijital veri güvenliği farkındalığında yaşanan farklılıklara ilişkin analizlere yer verilmiştir.

3.1. Demografik Bilgiler

Araştırmaya katılan 313 öğrenciye ait kişisel özellikler Tablo 2'de özetlenmiştir. Bu tabloya göre çalışmaya katılanların büyük çoğunluğunu kadınların oluşturduğu, İngiliz dili ve edebiyatı bölümünde öğrenim görenlerin çoğunlukta olduğu, 1. ve 2. sınıf düzeyinde katılımın yoğunlaştığı, öğrencilerin %29,7 sinin günlük olarak hiç bilgisayar kullanmadığı, çoğunluğunun (%39,6) 1 saatten az kullandığı, günlük akıllı cep telefonu kullanım süresinin 1-6 saat arasında yoğunlaştığı (%77,3), daha önce bilişim güvenliği ile ilgili ders alanların oranının (%18,5) düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Öğrencilerin Özelliklerine İlişkin Frekans ve Yüzde Dağılımları

		f	%
Cinsiyet	Kadın	249	79,6
	Erkek	64	20,4
Bölüm	Biyoloji	27	8,6
	Böte	16	5,1
	Ebelik	59	18,8
	Hemşirelik	48	15,3
	İngiliz dili ve Edb.	92	29,4
	Sosyal hizmet	54	17,3
	Türkçe	17	5,4
Sınıf	1.Sınıf	176	56,2
	2.Sınıf	105	33,5
	3.Sınıf	18	5,8
	4.Sınıf	9	2,9
	5.Sınıf	5	1,6

	Hiç Kullanmıyorum	93	29,7
Günlük	1 saatten az	124	39,6
Bilgisayar	1-3 saat	56	17,9
Kullanım Süresi	4-6 saat	28	8,9
	7 saat ve üzeri	12	3,8
Günlük Akıllı	1 saatten az	17	5,4
Cep Telefonu	1-3 saat	109	34,8
Kullanım Süresi	4-6 saat	133	42,5
	7 saat ve üzeri	54	17,3
Bilişim Güvenliği ile ilgili Ders Alma Durumu	Aldım	58	18,5
	Almadım	255	81,5

3.2. Üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliğine yönelik farkındalıkları ne düzeydedir?

Öğrencilerin dijital veri güvenliğine yönelik algı düzeyleri ortalamaları Tablo 3'te verilmiştir. Bu sonuçlara göre öğrencilerin ortalamasını “katılıyorum” düzeyinde olduğu ve dijital veri güvenliğine ilişkin bilgi düzeylerinin iyi derecede olduğu söylenebilir.

Tablo 3: Öğrencilerin dijital veri güvenliğine dair algı düzeyleri

Dijital güvenliği	veri N	X	S.s.
	313	3,77	0,75

3.3. Üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliğine yönelik farkındalıkları; cinsiyet, bölüm, sınıf, günlük bilgisayar ve günlük akıllı telefon kullanım süresi ve bilişim güvenliği ile ilgili ders alma durumuna göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

Öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüme göre ANOVA testi sonuçları varyanslar eşit olmadığı için Tamhane tekniği ile analiz edilmiş ve sonuçlar tablo 4'te verilmiştir. Bu tabloya göre bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümünde (BÖTE) öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin İngiliz dili ve edebiyatı bölümü hariç diğer bölümlere göre daha iyi olduğu ve İngiliz dili ve edebiyatı bölümünde öğrenim gören öğrencilerin sosyal hizmet bölümünde öğrenim görenlere göre farkındalık düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir ($F(6-306)=3,589$; $p<.01$).

Tablo 4: Öğrencilerin öğrenim gördükleri bölüme göre ANOVA testi sonuçları

Bölüm	N	X	S.s.	f	p	Fark
Biyoloji(1)	27	112,37	30,90			
Böte(2)	16	138,12	17,43			
Ebelik(3)	59	119,49	24,83			2-1; 2-3;
Hemşirelik(4)	48	120,33	19,78	3,589	.002	2-4; 2-6;
İngiliz Dili ve Edb.(5)	92	125,12	24,66			2-7; 5-6
Sosyal hizmet(6)	54	113,00	22,04			
Türkçe(7)	17	119,82	14,51			

Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıfa göre ANOVA testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Tablo incelendiğinde 3 ve üstü sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin 1 ve 2. sınıfta öğrenim görenlere göre daha iyi olduğu görülmektedir ($F(2-310)=7,380$; $p<.01$).



Tablo5: Öğrencilerin öğrenim gördükleri sınıfa düzeyine göre ANOVA testi sonuçları

Sınıf	N	X	S.s.	f	p	Fark
1	176	117,07	23,45			
2	105	122,18	24,76	7,380	.001	3-1
3 ve üstü	32	133,97	19,42			3-2

Daha önce **bilişim güvenliği dersi** alan öğrencilerin almayanlara göre t testi sonuçları incelendiğinde (Tablo 6) daha önce böyle bir ders alanların(X=127,69) almayanlara (X=118,88) göre farkındalık düzeylerinin anlamlı bir şekilde daha iyi olduğu belirlenmiştir (t(313)=2,545; p<.01). Ayrıca bilişim güvenliği dersi alma durumunun dijital veri güvenliği farkındalığını orta düzeyde etkilediği görülmektedir.

Tablo 6: Öğrencilerin bilişim güvenliği dersi alma durumuna göre t testi sonuçları

Bilişim güvenliği dersi	N	X	S.s	t	p	Etki büyüklüğü
Evet	58	127,69	23,43			
Hayır	255	118,88	23,88	2,545	.011	0,372

Günlük bilgisayar kullanım süresi sıklığına göre öğrencilerin ANOVA testi sonuçları Tablo 7’de verilmiştir. Bu bulgulara göre bilgisayarı günlük yaşamlarında kullanan öğrencilerin hiç kullanmayanlara göre, 4 saat ve üzeri kullananların hiç kullanmayan ve 1 saatten az kullananlara göre farkındalık düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir (F(3-309)=9,992; p<.01).

Tablo 7: Günlük bilgisayar kullanım süresi sıklığına göre öğrencilerin ANOVA testi sonuçları

Günlük bilgisayar kullanım süresi	N	X	S.s.	f	p	Fark
Hiç kullanmıyorum(1)	93	111,35	25,51			2-1
1 saatten az(2)	124	121,21	22,80			3-1
1-3 saat(3)	56	124,77	20,44	9,922	.000	4-1
4saat ve üzeri (4)	40	133,68	21,03			4-2

Günlük akıllı cep telefonu kullanım süresi sıklığına göre öğrencilerin ANOVA testi sonuçları Tablo 8’de verilmiş ve telefonu kullanma sıklığına göre anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır F(3-309)=0,698; p>.05).

Tablo 8: Günlük akıllı cep telefonu kullanım süresi sıklığına göre öğrencilerin ANOVA testi sonuçları

Günlük akıllı cep telefonu kullanım süresi	N	X	S.s.	f	p	Fark
1 saatten az(2)	17	124,94	29,04			
1-3 saat(3)	109	122,28	23,37			
4-6 saat(4)	133	119,66	22,17	0,698	0.554	Yok
7 saat ve üzeri(5)	54	117,65	27,90			

Ayrıca **cinsiyete** göre yapılan t testi sonucuna göre kadınlarla erkeklerin farkındalıkları arasında anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır (t(313)=0,824, p>.05).



4. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin dijital veri güvenliği konusundaki farkındalıkları araştırılmıştır. Çalışma bulgularına göre araştırmaya katılan öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalık düzeyinin iyi derecede olduğu belirlenmiştir. Alan yazında benzer sonuçlar olduğu görülmüştür. MEB Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı (2012) tarafından gerçekleştirilen bir araştırmada MEB personelinin bilgi güvenliği farkındalık düzeyleri ölçülmüştür. Bazı konularda farkındalığın yüksek olduğu, bazı konularda ise yeterli bilinç düzeyinin oluşmadığı görülmüştür. Balıkesir ilinde(Yılmaz ve diğ.2016), 29 farklı okulda görev yapan toplam 870 öğretmene dijital veri güvenliği farkındalık ölçeği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin dijital veri güvenliği farkındalıklarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Diğer yandan alan yazında farklı bulgulara da rastlanmıştır. Lise öğrencilerinin güvenli bilgisayar ve internet kullanım farkındalık profillerinin ortaya konulmaya çalışılan bir araştırmada (Yılmaz ve diğ.2017), öğrencilerin büyük bölümünün güvenli bilgisayar ve internet kullanım farkındalıklarının yeterli olmadığını ve birçok çevrimiçi risklere maruz kalabilecekleri belirtilmiştir. Gerek bu çalışmada gerekse bu araştırmada söz edilen alan yazındaki çalışmalarda elde edilen bulguların öz bildirime dayalı olduğu dikkate alınmalıdır. Gelecekte bu konuda farklı örneklem grubunda yapılacak yeni çalışmalar bu konuya ışık tutacaktır.

Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi bölümünde öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin İngiliz dili ve edebiyatı bölümü hariç diğer bölümlere göre daha iyi olduğu ve İngiliz dili ve edebiyatı bölümünde öğrenim gören öğrencilerin sosyal hizmet bölümünde olduğu tespit edilmiştir. Bu araştırmanın bulgusundan farklı olarak Yılmaz ve diğ.(2016)'nın yaptığı çalışmada sınıf öğretmenliği ve diğer branş öğretmenleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Gelecekte bu konuda yapılacak yeni çalışmalar bu tutarsızlığın giderilmesine katkı sağlayabilir.

3. ve üstü sınıflarda öğrenim gören öğrencilerin farkındalık düzeylerinin 1 ve 2. sınıfta öğrenim görenlere göre daha iyi olduğu görülmüştür. Benzer bulgulara alanyazında rastlanmıştır. Tekerek ve Tekerek (2013) öğrenim kademesine göre bilgi güvenliği farkındalığını incelemiştir. Liselerde öğrenim gören öğrencilerin ilköğretim öğrencilerine göre anlamlı şekilde daha yüksek farkındalığa sahip olduğu belirlenmiştir. Yani öğrenim kademesi yükseldikçe bilgi güvenliği farkındalığının da arttığı ifade edilebilir.

Bilişim güvenliği dersi alan öğrencilerin farkındalık düzeylerinin almayanlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Akgün ve Topal (2015) bilişim güvenliği eğitimi alan ve almayan grupları karşılaştırdığı bir çalışmada bu eğitim alanların almayanlara göre daha iyi olduğu fakat her iki grupta da farkındalık sahibi olmayan önemli düzeyde katılımcı bulunduğunu belirlemişler ve daha etkili bir biçimde bu dersin nasıl verilmesi gerektiği, içerik vb. konularla ilgili yeni çalışmalar yapılması gerektiğini dile getirmişlerdir.

Bilgisayarı günlük yaşamlarında kullanan öğrencilerin hiç kullanmayanlara göre, 4 saat ve üzeri kullananların hiç kullanmayan ve 1 saatten az kullananlara göre farkındalık düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiştir. Yılmaz ve diğ.(2016)'nin çalışmasında da benzer bulgulara ulaşılmıştır. Yani günlük bilgisayar kullanım süresi arttıkça dijital veri güvenliği farkındalığının da arttığı ifade edilebilir. Alan yazında farklı sonuçlara ulaşan araştırmalar da mevcuttur. Mart (2012)'in araştırmasındaki katılımcıların bilgi güvenliği farkındalıklarının bilgisayar kullanım sürelerine bağlı olarak anlamlı bir şekilde değişmediği görülmüştür. Gelecekte söz konusu değişkeni dikkate alacak yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu ifade edilebilir.

Günlük cep telefonu kullanım sıklığına göre herhangi bir farka rastlanmamıştır. Gerçekleştirilen bu araştırmada bilgisayarı günlük yaşamlarında daha çok tercih eden öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalık düzeyleri yüksek olurken günlük cep telefonu kullanım sıklığında farklılık oluşmaması ilginçtir. Bu konuda da gelecekte araştırma yapılması önerilebilir.

Araştırmaya katılan öğrencilerin dijital veri güvenliği farkındalıklarını yordayan değişkenler genel olarak incelendiğinde, günlük akıllı cep telefonu kullanım süresi sıklığı değişkeninin anlamlı bir fark



oluşturmadığı bulunmuştur. Buna karşın öğrencilerin okudukları bölüm, sınıf, bilişim güvenliği dersi alma durumları, günlük bilgisayar kullanım süresi sıklıklarının dijital veri güvenliği farkındalığını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Gelecekte bu konuda nitel çalışmaların da yapılmasında yarar görülmektedir. Ayrıca dijital veri güvenliği farkındalığını etkileyebilecek farklı değişkenler ile ilgili çalışmalar yapılarak ulaşılan sonuçlar bu çalışma ile karşılaştırılabilir.

Kaynaklar

Huck, S. W. (2012). *Reading statistics and research (6. baskı)*. Boston: Pearson.

Mart, İ. (2012). *Bilişim kültüründe bilgi güvenliği farkındalığı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

MEB Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı. (2012). Bilgi ve sistem güvenliği yönergesi. http://bigb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2012_06/18113300_yonerge.pdf

Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Effect Size Reporting in Educational Research. *Elementary Education Online*, 12(2), 334-346. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/ilkonline/article/view/5000037779/5000036637>

Şenol, M. (2017). Türkiye’de Siber Saldırlara Karşı Caydırıcılık. International Conference On Information Security and Cryptology, Ankara.

T.C. UDHB, Ulusal Siber Güvenlik Stratejisi ve 2013-2014 Eylem Planı, T.C. UDHB Yay. Ankara, 2016

Tekerek, M. (2008). Bilgi güvenliği yönetimi. *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 11(1), 132.

Tekerek, M. ve Tekerek, A. A.(2013) Research on Students’ Information Security Awareness. *Turkish Journal of Education*, 2, (3), 61-70.

Vural, Y. ve Sağıroğlu, Ş. (2011). Kurumsal bilgi güvenliğinde güvenlik testleri ve önemi. *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 26(1): 89-103.

Wagner, A. E. ve Brooke, C. (2007). Wasting time: The mission impossible with respect to technology-oriented security approaches electronic. *Journal of Business Research Methods*, 5(2), 117-124.

Yılmaz, E. (2015). Öğretmenlerin dijital veri güvenliği farkındalığı. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Yılmaz, E., Şahin, Y.L ve Akbulut, Y. (2016). Öğretmenliğin dijital veri güvenliği farkındalığı. *Sakarya University Journal of Education*. 6/2, ss. 26-45 DOI: <http://dx.doi.org/10.19126/suje.29650>

Yılmaz, R., Yılmaz, F.G.K., Öztürk, T.H., ve Karademir T.(2017). Examining Secondary School Students’ Safe Computer and Internet Usage Awareness: An Example from Bartın Province. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 7(1), 2017, 83-114.



Endüstri 4.0 : Türkiye Yeni Bir Sanayi Devrimine Hazır mı?

Hikmet Hakan GÜREL^{1*}

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: h.hakan.gurel@gmail.com

Özet

Üretim modellerinin yakın gelecekte varacağı nokta 4. sanayi devrimi yani Endüstri 4.0 olarak tanımlanmaktadır. Endüstri 4.0, dijital dönüşümü temel alarak geleceğin akıllı üretim sistemlerini ortaya çıkarmaktadır. Bunun ötesinde üretimi etkileyen tüm çevresel süreçlerin de bu kapsamda dönüşüme uğraması ve akıllı hale getirilmesi gerekmektedir. Yakın gelecekte küresel rekabette ayakta kalabilmek için işletmeler, üretim ve dağıtım süreçlerinde yer alacak robotları, tasarım, pazarlama ve yönetim süreçlerinde kullanılacak yapay zeka sistemlerini ve bu sistemlerin dış dünya ile koordineli veri alışverişi için gerekli nesnelerin interneti öğelerini hayata geçirmek zorundadırlar. Bunun yanında tüm bu sistemlerin uyumlu çalışmasını sağlayacak bilgi birikimi ile donanmış tasarımcı, yazılımcı ve uygulama uzmanlarından oluşan bir insan gücüne sahip olunması gerekmektedir. Bu çalışmada, yeni sanayi devriminin eşliğinde Türkiye'nin Endüstri 4.0'a ne kadar hazır olduğu ele alınacaktır. Bu kapsamda sektörlerce alınacak tedbirler ve çözüm önerileri sunulacaktır. Dijital dönüşümün odağında yer alan imalat sanayi özelinde örnekler ile geleceğe bakış hakkında bir yol haritası verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Sanayi Devrimi, Yapay Zeka, Türkiye, İmalat Sanayi

1. Giriş

Günümüze kadar üretim alanında biri tarım kesiminde ve diğer üçü sanayi kesiminde olmak üzere dört büyük devrim yaşanmıştır. Üretime geçiş devrimi olarak da adlandırabileceğimiz tarım devrimi, insanın tüketicilikten üreticiliğe geçişi sebebi ile çok büyük bir ekonomik devrimdir. Bu devrimin kendini takip eden devrimlerden en önemli farkı insan ilk kez tüketicilikten üreticiliğe geçmiş bulunuyor olmasıdır. Birinci sanayi devrimi buhar makinesinin sanayiye uygulanabilir hale gelmesi ile öncelikle dokuma tezgâhlarında ve tekstil sanayi ile akabinde kimya sanayinde kullanılmaya başlaması ile üretim sürecine ait farklı aşamaları bütünleştirecek şekilde birbirini tamamlayacak bir düzene geçilmesidir. Endüstri 1.0 üretimin makineleşmeye başlaması ve üretilen ürünlerin gelişen demiryolu ağları yoluyla tüketim merkezlerine taşınması olarak tanımlanıyor. İkinci sanayi devrimi, üretim sistemlerinde ve montaj hatlarında elektriğin kullanılması olarak kendisini göstermektedir. Endüstri 2.0 kendini Ford Motor Fabrikalarında kurulan seri üretim hatlarında kendini göstermiştir. Endüstri 2.0, makineleşen üretimin seri üretim haline dönüşerek ürünlerin demiryolu dışında karayolu ile tüketim merkezlerine ulaştırılmasını kapsamaktadır. Üçüncü sanayi devrimi ise 1970'lerde geliştirilen mikroişlemci tabanlı programlanabilir mantık devrelerinin seri üretimde kullanılmasıyla üretim sisteminin otomasyona geçmesi olarak ifade edilebilir. Günümüze kadar uzanan bu süreçte bilgisayarın yaygınlaşması, internet teknolojileri ve mobil iletişimin gelişmesi üretim süreçlerinin dönüşümüne neden olmuştur. Küreselleşen üretim ve ticaret ile Endüstri 3.0 insan emeğinin en aza indirilmesini ve bu şekilde insan kaynaklı hataların en aza indirilmesini hedeflemektedir. Ele aldığımız devrimlerin yapısına yakından baktığımızda, devrimler arasındaki sürenin kıaldığı ve her bir sanayi devriminde bir öncekine göre insan emeğine olan ihtiyacın azaldığı görülmektedir. Günümüzde Hannover Messe fuarında 2011 yılında Almanya'nın ortaya attığı Endüstri 4.0 deyimiyile tanımlanan yeni bir sanayi devrimini konuşmaktayız (Eğilmez, 2017). Endüstri 4.0, temel olarak bilişim teknolojileri ile endüstriyi bir araya getirmeyi ve imalat sanayinde bilgisayarlaşmanın en üst düzeye çıkarılması ve dolayısıyla üretimin yüksek teknolojiyle donatılmasını hedefleyen bir yaklaşımdır.

Endüstri 4.0 üretimde insan emeğinin en aza indirilmesi ve hatta tamamen kaldırılması ve bu yolla üretimdeki hataların ortadan kaldırılması, üretimin hızlanması ve bunun yanında esnekliğe kavuşturulması ile tüketiciye özel ürünler üretebilme imkânının elde edilmesini hedeflemektedir. Bu amaçlar doğrultusunda Çin ve diğer Uzakdoğu ülkelerinin ucuz emekle elde ettikleri rekabet üstünlüğü



ortadan kaldırılabilir. Özel üretim mekanizması ile tüketicinin genelde ayrılan talepleri uygun fiyata yapılması mümkün olabilecektir. Üretimin her alanda hızlanması ile sipariş bekleme süreleri oldukça kısalmaktadır. Her ne kadar Endüstri 4.0 kavramı Almanya tarafından ortaya atılmış olsa da bugün ABD ve diğer Avrupa ülkeleri de bu konu hakkında ciddi çalışma ve yatırımlar planlayıp yapmaktadırlar.

Bu çalışmada ülkemizde politika belirleyen çeşitli kurumlar tarafından özellikle ihracatımızın lokomotif sektörü olan imalat sanayinin dijital dönüşüm konusundaki algı ve farkındalık düzeyleri, hazırlıkları, entegrasyon seviyeleri gibi konularda yapılan anket çalışmalarının sonuçları irdelenerek, Türkiye'nin yeni bir sanayi devrimine ne kadar hazır olduğu ve bu konuda atılması gereken adımların neler olduğu bir sektör ve ülke analizi kapsamında derleme bir çalışma olarak ele alınacaktır.

2. Materyal ve Metod

Dördüncü sanayi devrimi olarak ele aldığımız, temelinde ise dijital dönüşümü içerisinde barındıran bu dönüşüm, özellikle yapay zekâ, otonom cihazlar, bulut bilişim ve büyük veri, sanal ve artırılmış gerçeklik, akıllı sensör teknolojileri ve nesnelerin interneti, eklemeli imalat, ve siber güvenlik gibi dijital teknolojiler ve ürünler vasıtasıyla; üretimin geniş bir yelpazesinde sanayi, tarım, bankacılık, sağlık, ulaşım, kamu hizmetleri gibi insan hayatının hemen hemen bütün alanlarında doğrudan bir etkiye sahiptir.

Türkiye ekonomisi, bundan önceki sanayi devrimlerini zamanında gerçekleştirememesi ve gerekli dönüşümü sağlayamaması yüzünden önemli olabilecek fırsatları değerlendirememiştir. Dönüşümdeki eksiklik ve geri kalmışlık beraberinde bu dönüşümü sağlayan ülkeler ile aramızdaki ekonomik gelişmişlik farkının zamanla açılmasına neden olurken, ülkemizin gelişmişlik seviyesine, toplumsal yaşam standartlarına ve gelişim yolunda atılan diğer adımlara da olumsuz bir şekilde yansımıştır. Endüstri 4.0 ile dijital dönüşümü takip eden değil, bu alandaki tüm gelişmeleri ve kendi iç imkan kapasitesini analiz ederek etkili politikalar geliştirebilen ve bu politikaları uygulamaya sokan bir ülke konumuna gelmemiz vazgeçilmez bir hedefimiz olmalıdır. Bu aşamada Türkiye'nin üstün yanlarını gösterebileceği bir sektör olan imalat sanayi sektörünün bu dijital dönüşümüne yönelik etkili stratejilerin geliştirilmesi ve hayata geçirilmesi oldukça önem arz etmektedir.

İmalat sanayimize yakından bakacak olursak, imalat sanayinin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) içindeki payı 2017 yılında **%17,5 seviyesinde** ve toplam ihracat içindeki payı ise **%93,7** olarak gerçekleşmiştir. Yüksek teknoloji ürünlerinin ihracatımız içindeki payı ise **%3,9** olup (TÜİK,2017), dünya ihracatından aldığımız pay %0,97 seviyelerindedir. 2016 yılında imalat sanayinin toplam istihdam içindeki payı **3,7 milyon kişi** ile **%13,6'dır**. Sahip olunan bu oran **%24,4 olan** dünya istihdam ortalamasının oldukça altında kalmaktadır. Yine aynı yıl verilerine göre küresel imalat rekabetçilik endeksindeki (Global Manufacturing Competitiveness Index) sıralamamız **16'dır** (Sanayi, 2017).

Bu dijital dönüşüme adapte olmak adına farklı kurumlarca imalat sektör analizi gerçekleştirilmiştir. Ar-Ge ve akıllı üretim konularında bilgi ve yaygınlık seviyelerini ölçmek amacıyla TÜBİTAK tarafından desteklenen yaklaşık 1.000 yerli firmanın yer aldığı "Yeni Sanayi Devrimi: Akıllı Üretim Sistemlerine Yönelik Kilit ve Öncü Teknolojiler Önceliklendirme" anket çalışması TÜBİTAK tarafından 2016 yılında yapılmıştır (Tübitak, 2016).

Bu anketin yanı sıra Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (BSTB) tarafından 2016'da düzenlenen yaklaşık 10.000 işletmeyi kapsayan "Türkiye Verimlilik Gelişim Haritası Projesi" kapsamında bir saha çalışması yapılmıştır (Verimlilik, 2016).

Ayrıca dijital dönüşüme öncülük edebilecek imalat sanayi firmalarının dijitalleşme düzeyleri ile dijitalleşme yolundaki sorun ve beklentilerinin belirlenmesi amacıyla BSTB tarafından, bünyesinde Ar-Ge merkezi olan işletmeler ile Teknoloji Geliştirme Bölgelerinde faaliyet sürdüren işletmelerle gerçekleştirilen bir anket çalışması da bulunmaktadır. Bu anket çalışması, 1.000'in üzerinde firmaya



ulaştırılmış, bu firmalardan ankete 144'ü kullanıcı, 106'sı ise tedarikçi kategorisinde toplamda 250 firma katılmıştır (Sanayi, 2017).

3. Sonuç

TÜBİTAK'ın yapmış olduğu anket çalışmasının sonuçlarına göre, işletmelerin akıllı üretim sistemlerinde farkındalık, bilgi düzeyi ve dijital teknolojilerin uygulama seviyelerine bakıldığında işletmelerin ancak %22'sinin kapsamlı bilgiye sahip olduğu, %19'nun ise hiç bilgiye sahip olmadığı yönündedir. Farkındalığın en yüksek olduğu üç sektör ise elektronik (Bilgisayar, elektronik ve optik ürünler), yazılım, malzeme (kauçuk ve plastik) sektörleridir. Ankete katılan firmaların yaklaşık %50'sinin önümüzdeki 3-5 yıl içerisinde ilgili teknolojileri kullanıma geçirme stratejileri bulunduğu görülmektedir. Sanayinin dijital olgunluk seviyesi, firmaların akıllı otomasyon sistemlerini üretim aşamalarında kullanıma geçirme durumları olarak göz önüne alındığında, sektörün Endüstri 2.0 ile Endüstri 3.0 arasında bir seviyede olduğu görülmektedir. En yüksek olgunluk seviyesine sahip olan üç sektör ise, malzeme (kauçuk ve plastik), elektronik (Bilgisayar, elektronik ve optik ürünler), otomotiv ve beyaz eşya yan sanayi olarak karşımıza çıkmaktadır (Tubitak, 2016).

BSTB saha çalışması sonuçlarına göre, işletmelerin dördüncü sanayi devriminin unsurlarından haberdarlık düzeyinin ölçülmesi amacı ile üç boyutlu yazıcı, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim, nanoteknoloji vb. Jenerik teknolojiler, açık inovasyon, RFID konularında 20 ve üzeri çalışana sahip şirketlerin bahsi geçen teknolojilerden haberdarlık düzeylerinin kısıtlı olduğu ve aynı zamanda bu teknolojileri şirketin geleceği için önemli bulanların sayısının ise, çok alt seviyede bir yüzdeye sahip olduğu (Üç boyutlu yazıcı (%19), nesnelerin internet (%6), büyük veri (%10), bulut bilişim (%13), nanoteknoloji vb. Jenerik teknolojiler (%11), açık inovasyon (%6), RFID (%3)) görülmektedir (Sanayi, 2017).

Dijitalleşme kullanıcı anketine katılan 144 işletmenin yaklaşık %80'inin işletmeden işletmeye satış yönüne sahip oldukları görülmektedir. Kullanıcı işletmelerin %61'i büyük işletmelerden oluşmaktadır. Bu işletmelerin sektörel dağılımında ise, makine ve teçhizat ile motorlu kara taşıtları imalatı sektörlerinin önde geldiği görülmektedir. Dijitalleşme tedarikçi anketine katılan 106 işletmenin %85'i ise KOBİ ölçeğindedir. Bu işletmeler ürün ve hizmetlerinin %65'ini tekstil ve hazır giyim, gıda ve içecek, makine ve teçhizat, bilgisayar ve elektronik ile motorlu kara taşıtları imalatı sektörlerine sunmaktadırlar (Sanayi, 2017).

Anket sonuçlarına göre ürün geliştirme (Ür-Ge) aşamasına katkı sağlayan dijital uygulamalar kapsamında işletmelerin ortalama %50'sinin ürün geliştirme ile ilgili teknik olan verileri dijital bir şekilde topladıkları, bu teknolojileri kullanarak daha verimli, hızlı ve üretimin erken aşamalarında testler yapabildikleri ve Ür-Ge'ye yönelik özel mimarı, donanım, yazılım ve teknolojileri kullandıkları görülmektedir. İşletme değer zincirinin diğer basamakları ile kıyaslandığında Ür-Ge basamağının dijitalleşme seviyesinin en üst seviyede olduğu basamak olduğu görülmektedir.

Anket çalışması, Türkiye imalat sanayindeki işletmelerin, üretimi etkileyen faktörlerin takibine çok önem verdiğini göstermektedir. İşletmelerimizin endüstriyel robotlardan faydalanma oranlarının üretim aşamasında düşük olması (%4.8) dikkat çeken bir diğer husustur. İşletmelerimizin büyük çoğunluğu müşterilerine ürün kataloğuna ulaşma, görüş, öneri, geri bildirim ve şikâyet gibi konularda dijital araçları sunmaktadır. Genel anlamda, işletmelerde dijital dönüşüm strateji oluşturma seviyesinde yer bulmaya başlamış, ancak işletmelerin uygulama ve entegrasyon süreçlerine yeterince yansımamıştır.

4. Tartışma

Türkiye'nin küresel rekabet ortamında bulunduğu yeri daha üst seviyelere çıkarması ve dünya ihracatından elde ettiği payın artırılması için, üretim ve ihracatımızda yüksek teknoloji ürünlerinin payının artırılması ve KOBİ'lerin dijital dönüşüme ayak uyduracak şekilde yeniden yapılanması için imalat sanayimizin köklü bir yapısal değişim ve dönüşüme ihtiyaç duymaktadır. Bu dijital dönüşümü sağlayacak bileşenleri, insan başlığı altında eğitim altyapısının geliştirilip güncellenmesi ve nitelikli



işgücü yetiştirilmesine yönelik mekanizmaların oluşturulması, teknoloji başlığı altında teknoloji kapasitesinin artırılarak geliştirilmesi, altyapı başlığı altında veri iletişim altyapısının güçlendirilmesi, tedarikçiler başlığı altında ulusal teknoloji tedarikçilerinin geliştirilip desteklenmesi, kullanıcılar başlığı altında kullanıcıların dijital dönüşümü konusunda farkındalıklarının artırılması ve desteklenmesi ve yönetim başlığı altında kamu, özel ve sivil toplum kurumlarından oluşan kurumsal yönetişimin güçlendirilmesi olarak altı temel başlık altında toplayabiliriz (Sanayi, 2017).

Endüstri 4.0'ın oluşturduğu yeni iş yaşamı, dijital dönüşüme ayak uydurabilecek ve bu teknolojileri etkin bir şekilde kullanabilecek yetkinliklere sahip bir işgücü gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Önümüzdeki yıllarda en fazla ihtiyaç duyulacak on mesleğin Endüstriyel veri uzmanı, Veri güvenliği uzmanı, Bulut hesaplama uzmanı, Şebeke geliştirme mühendisi, Robot koordinatörü, IT/IoT çözüm mimarı, Endüstriyel bilgisayar mühendisi, 3 boyutlu yazıcı mühendisi, Endüstriyel kullanıcı ara yüzü tasarımcısı ve Giyilebilir teknoloji tasarımcısı gibi meslekler olabileceği öngörülmektedir (Karaca, 2017).

Nitelikli iş gücü oluşturulması için, orta öğretim, lisans ve lisansüstü seviyede teknik ve mesleki eğitimde yapılacak yapısal reformların yanında, üniversiteler bünyesinde bulunan sürekli eğitim merkezleri yoluyla dijital dönüşüm konusunda beyaz ve mavi yakalı tabir edilen çalışan kesimle, bu alanda eksiklik ihtiyacı duyanlara yönelik olmak üzere eğitimler verilmesi ve gündeme gelecek olan sanayinin dönüşüm ihtiyaçları doğrultusunda sertifikaya dayalı eğitim programları geliştirilmesi önem arz etmektedir. Dijital dönüşümünün taklitin önüne geçerek, sürdürülebilir olması için, dijital teknoloji geliştiren nitelikli işgücünün yetiştirilmesi son derecede önemlidir.

İşletmelerin dijital dönüşüme geçiş kararlarını sağlıklı bir şekilde verebilmesi için bu teknolojiler hakkında kapsamlı bir bilgi seviyesine sahip olmaları, işletmelerindeki kullanım alanlarını ve entegrasyon seviyelerini belirleyebilmeleri ve kazanç/maliyet dengesini iyi tutturalabilmeleri için belli bir bilgi ve farkındalık düzeyini yakalamaları gerekmektedir. Bu farkındalık düzeyini yakalayabilmeleri için ulusal/uluslararası düzeyde yetkin firma ve danışmanlık ofislerinden bilgi ve uygulama örnekleri alınması gerekecektir. Ulusal düzeyde dijital dönüşüm danışmanlığı yapabilecek firma ve ofislerin sayılarının artırılması yoluna gidilmelidir. Özellikle KOBİ'lere ulaşma açısından Sanayi ve Ticaret odaları ile, Üniversitelerde yer alan Teknoloji Transfer Ofisleri aracılığı ile bu dijital dönüşüme başlangıç aşamalarındaki birtakım sorunların daha kolay aşılabileceği düşünülmektedir.

Dijital dönüşüm, ulusal/uluslararası iş birlikleri ile oluşturulan gelişmiş bir teknoloji altyapısını gerektirmektedir. Bu altyapı belki ilk aşamalarda yurtdışından tedarik edilse bile, özellikle yurtdışından temininde güçlük çekilen ya da çekilebilecek kritik teknolojilerin yerli imkânlarla geliştirilip üretilmesi üzerinde durulması gereken önemli hususların başında gelmektedir.

Özellikle yerli imkanlarla teknoloji geliştiren firmaların farklı finans kaynaklarından daha hızlı ve etkin bir şekilde faydalanmaları yolunda tedbirler alınmalı, bu sayede finansman maliyetlerinin düşürülmesi ve finansal kaynaklara erişim imkânlarının artırılması önündeki bürokratik engeller aşılanmalıdır. Dijital teknolojilerin yerli ve milli imkanlarla geliştirilmesinin yanında var olan teknolojilerin de üretim aşamalarında uygulanması da imalat sanayinin dijitalleşmesi sürecinde önemli bir katkı sağlayacaktır.

Dijitalleşen imalat sanayi ile birlikte ürün ve süreç optimizasyonunun yapılması, kestirimci bakımın hayata geçirilmesi, tedarik zincirine ait mekanizmaların birbirine uçtan uca olacak şekilde bağlanması gibi farklı süreçler için, *verinin iletimi*, depolanması, analiz edilmesi ve raporlanması büyük bir önem kazanacaktır. Veri iletişim altyapısının internet erişim hızlarını artıracak şekilde güçlendirilmesi G20 ülkeleri arasında internet hızı açısından orta sıralarda yer alan ülkemiz için önem arz etmektedir (Akamai, 2017).

İmalat sanayinin dijitalleşmesi makina makina ve insan makina haberleşmesinin yaygın olduğu bir ortam olması sebebi ile, bu sistemlerin birbiriyle etkin ve hatasız bir şekilde haberleşmesini sağlayacak yazılım arayüzlerine ve donanım mimarisine yönelik uluslararası norm ve standartların geliştirilmesi gerekmektedir.



Dijital dönüşüm süreci içerisinde yaygınlaşan ağ alt yapısı ile birlikte siber saldırıların artabileceği tahmin edilmekte ve bu saldırıların ülkemiz ekonomisi üzerinde riskler oluşturabileceği düşünülmektedir. Bu aşamada 2017 yılında Savunma Sanayi Başkanlığı tarafından hayata geçirilen Türkiye Siber Güvenlik Kümelenmesi oluşumunun aktif bir yapıya bürünerek gerekli ulusal siber güvenlik yapısına ait uluslararası standartlarda siber güvenlik ürün ve hizmetlerinin geliştirilmesi için öncülük yapması ve Siber Güvenlik Kurulu ile iş birliği içerisinde geliştirilecek siber güvenlik politikalarının yurt sathında uygulanması çalışmalarını yürütmesi yerinde olacaktır.

Dijital dönüşüm konusunda, paydaşların ahenkli bir şekilde çalışmaları, ortaya çıkan ve çıkabilecek sorunları proaktif bir yaklaşımla ele alabilecek Sanayide Dijital Dönüşüm Platformu'nun en kısa zamanda işlevsel hale gelmesi için kurumsal bir yapıya ve yasal bir statüye kavuşturularak etkin bir rol oynaması sağlanmalıdır.

Teşekkür

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Akamai 2017. Akamai's [state of the internet]

<https://www.akamai.com/fr/fr/multimedia/documents/state-of-the-internet/q1-2017-state-of-the-internet-connectivity-report.pdf> [Erişim 20.05.17]

Eğilmez M 2017. Endüstri 4.0 <http://www.mahfiegilmez.com/2017/05/endustri-40.html> [Erişim 10.10.18]

Karaca M 2017. <http://www.hurriyet.com.tr/egitim/itu-rektoru-en-cok-kazandiracak-10-meslegi-acikladi-40462207> [Erişim 20.05.17]

Sanayi 2017. Dijital Türkiye Yol Haritası <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf> [Erişim 20.10.18]

Tübitak 2016. Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/akilli_uretim_sistemleri_tyh_v27aralik2016.pdf [Erişim 05.11.18]

Tüik 2017. Dış Ticaret İstatistikleri <http://www.tuik.gov.tr/HbPrint.do?id=24832> [Erişim 05.12.18]

Verimlilik, http://www.verimlilikkongresi.gov.tr/Faik_Y%C3%BCcel_Gunaydin.pdf [Erişim 05.12.18]



Utilization Of Plastic Waste As Road Building Material

Ummugulsum Gunay, Sukru Dursun

Environmental Engineering Department, Engineering Faculty, Konya Technical University, Konya, Turkey

E-Mail: ummugulsum.gunay23@gmail.com, sdurdun@edu.tr

Abstract

In parallel with the technological developments in the world, the amount of plastic waste is increasing day by day and storage areas are decreasing. Today, various methods are applied to cope with this problem. These wastes can be used from the construction sector such as bricks, concrete etc. In addition, recycled wastes such as discarded tires, plastics, glass, steel, fly ash, burnt sand and coal burning side products are also used in the construction industry. One of the methods used is the use of plastic wastes in asphalt construction, which is also the subject of this article. This application is based on examining the petroleum demand, which is the raw material of asphalt production, and the reduction of this requirement according to the increase of the price.

1.Introduction

The era we are described in is called 'the plastic era', according to some scientists. Plastic materials and their derivatives, which are very wide range of applications and are also very functional, have become part of our daily lives. Petrochemical industry from the 1920s to a very rapid progress by producing a variety of plastic materials has made them one of the main consumer items of the society^[4]. Since 1920s, a significant increase in the variety of products made by humans is observed. Consequently; it is generated and utilized that different types of plastics, fibers, elastomers synthetic methods depending on the developments in polymer chemistry^[4].

Today, both population growth and the depletion of existing resources are becoming a pioneer in the reuse of waste in an effort to reduce waste^[1]. Due to the increase in road construction costs, reuse work has become important in order to both reduce costs and to make waste materials available again^[2].

Wastes can be used in the construction sector areas such as concrete, brick etc. These wastes form recyclable materials such as discarded tires, plastics, glass, steel, fly ash; burnt casting sand and coal combustion by-products, and their use has a positive effect on the construction industry. This eco-friendly approach, which also provides disposal, can be an important source of raw materials for both the construction industry and the plastics industry by enabling a new product to be recycled^[3].

The use of plastic waste increases day by day and becomes an indispensable part of life. The amount of waste generated by this is too high to be underestimated. With the developing technology, these wastes can be made recyclable. New products derived from these materials contribute to durability, low cost, long life and many other uncountable factors. When plastic waste is mixed with a contaminant waste, it can become very challenging to separate and purify this waste^[3]. To avoid this situation, it is possible to produce solutions such as separating the waste at the spot, sending it directly to recycling sites without going to the depot areas.

Plastic waste types that are recyclable can be counted as polyethylene terephthalate (PET), polypropylene (PP), polyethylene, melamine, polyvinyl chloride (PVC), polyurethane foam, polycarbonate (PC), glass fiber reinforced plastic (GFRP) etc^[5]. Plastics are used extraordinarily annually all over the world. Some of them are sorted as packaging, automotive, industrial, health applications, water desalination and bacteria removal, preservation and distribution of food, housing devices, communication etc. Table 1 provides information about that descriptions of plastic, the uses of virgin plastics and recyclable plastics^[3].

One of the uses of polymers is road pavements. Construction of asphalt concrete pavements is quite expensive and should be treated with great care both in the project and in the construction phase^[4]. The

addition of polymer to the asphalt construction mixture increases the flexibility of the asphalt pavement and also reduces the layer and floor thickness of the road pavement^[6]. In hot climates, it is considered as appropriate to add polymer to the asphalt concrete due to the reduction of the friction coefficient and the rigidity module of bituminous materials. In many experiments, it was stated that the material obtained by mixing the asphalt concrete with the polymer was more durable in comparison with asphalt concrete. Due to its binding properties, polymers are mixed with aggregate and used in road pavements or asphalt concrete^[4].

Table 1. The descriptions of plastic, the uses of virgin plastics and recyclable plastics^[3]

Name of plastic	Description	Some uses for virgin plastic	Some uses for plastic made from recycled waste plastic
Polyethylene terephthalate (PET)	Clear tough plastic, may be used as a fiber	Soft drink and mineral water bottles, filling for sleeping bags and pillows, textile fibers	Soft drink bottles, (multi-layer) detergent bottles, clear film for packaging, carpet fibers, fleecy jackets
High density polyethylene (HDPE)	Very common plastic, usually white or coloured	Crinkly shopping bags, freezer bags, milk and cream bottles, bottles for shampoo and cleaners, milk crates	Compost bins, detergent bottles, crates, mobile rubbish bins, agricultural pipes, pallets, kerbside recycling crates
Unplasticised polyvinyl chloride(UPVC)	Hard rigid plastic, may be clear	Clear cordial and juice bottles, blister packs, plumbing pipes and fittings	Detergent bottles, tiles, plumbing pipe fittings
Plasticized polyvinyl chloride(PPVC)	Flexible, clear, elastic plastic	Garden hose, shoe soles, blood bags and tubing	Hose inner core, industrial flooring
Low density polyethylene (LDPE)	Soft, flexible plastic	Lids of ice-cream containers, garbage bags, garbage bins, black plastic sheet	Film for builders, industry, packaging and plant nurseries, bags
Polypropylene (PP)	Hard, but flexible plastic – many uses	Ice-cream containers, potato crisp bags, drinking straws, hinged lunch boxes	Compost bins, kerbside recycling crates, worm factories
Polystyrene (PS)	Rigid, brittle plastic. May be clear, glassy	Yoghurt containers, plastic cutlery, imitation crystal “glassware”	Clothes pegs, coat hangers, office accessories, spools, rulers, video/CD boxes
Expanded polystyrene (EPS)	Foamed, lightweight, energy absorbing, thermal insulation	Hot drink cups, takeaway food containers, meat trays, packaging	

Polymers

The polymer is the macromolecule structure formed by uniting the monomers of each other with a covalent bond^[7,8,9]. In other words, the polymer is form a long chain molecular structure by brought close together of many molecules with heat and pressure^[10].

Polymers obtained naturally or synthetically are easily machined due to their long chain molecular structure. Synthetic polymers, which are petroleum products, are widely used in the production of plastic materials^[4].

plastic materials are used almost equally in the last 40-50 years with metals. This can explain the plastic properties of the plastic, easier to process, light weight, high chemical and corrosion resistance^[10].



Polymers obtained by natural or synthetic means can be processed easily because of their long chain structure^[4]. In addition, polymers are petroleum products. Therefore, it is possible to use it in road pavements or in many areas.

Plastics are divided into three classes in terms of physical properties; thermoplastics, thermoset plastics and elastomers^[4]. *Thermoplastics*; can soften and be easily shaped when heated. If desired, it can be softened again by heating. Examples; polyethylene, polyvinylchloride, polypropylene, polystyrene and nylon. *Thermoset plastics*; reach permanent hardness over a certain temperature and do not soften when reheated. Examples; phenolics, epoxies and certain polyesters. *Elastomers*; natural tyre (rubber) (vulcanized) and synthetic tyre with tonnage more than natural tyre.

Plastic used as binding material in road coatings are thermoplastics.

The Benefits Of Using Polymer in Asphalt

Bitumen, a viscoelastic material, is a highly effective material in road construction. It is used in road pavement or roof coatings due to its good bonding with aggregate^[14].

Bitumen, which is the most important feature of stability, meets the demand in road pavements. Low stability may lead to road distortion in traffic. Therefore, stability should be well adjusted^[14].

There is little crude oil in asphalt production. Due to the shortage of raw materials, polymers can be used as an alternative to asphalt production. Road performance can be improved by adding synthetic or natural polymer in asphalt material. The climate change is an important factor in asphalt pavement. Whereas hot climates occur rutting, cold climates form cracking. In addition, traffic density also affects road condition. In order to prevent such problems, bituminous materials which are sensitive to temperature change and have high adhesion properties with aggregates are required^[14].

For a long time, the use of polymers in asphalt has been considered and many researches have been carried out. Polymers can significantly improve the performance of asphalt coating at low, medium and high temperatures. Displacement of a small amount of polymer with bituminous material can increase the life of the coating^[14].

Healing in engineering properties including thermal cracking, stripping, rutting resistance, temperature susceptibility and fatigue damage, have conducted polymer modified binders to be a substitute for asphalt in paving and maintenance application, such as cold mix, cold and hot crack filling, slurry seal, patching, hot mix, chip seals and recycling^[14]. In addition, recycled polymers will not only reduce the amount of waste but will also contribute economically.

Properties of Polymers

Polymers^[4];

- are lower density compared to metals and ceramics.
- show good resistance/weight ratio for certain polymers (not all) .
- have high corrosion resistance.
- provide low electrical and thermal conductivity.
- show low elasticity modulus (stiffness).
- are low resistance compared to metals and ceramics.
- exhibit viscoelastic properties.

Data On The Use Of Plastic Waste In Asphalt And Road Pavements

The world's total plastic production is made about 25% by China and 53% by China, USA, Germany and Thailand. When compared of in terms of plastic product, the Turkey is second to Germany by taking

a share with %2,7 ,as of 2015^[11]. Figure 1 shows that waste production situation of many countries. Societies are progressively trusting on plastics, which are anyway each part of everyday life. When the improving of new materials is continued , limiting their destructive effects exposures new defiances for policy performer. Regulatory instruments intended to diminish the effects of plastics on human health and the environment must improve with tendency in production, use and disposal^[11].

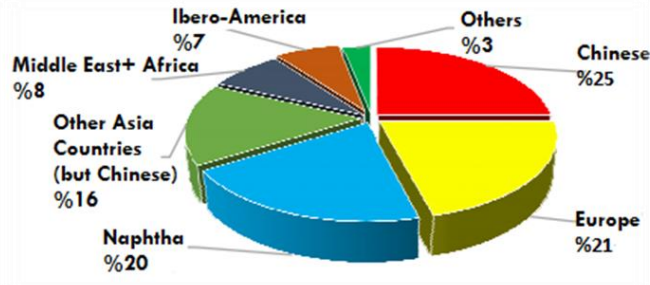


Figure 1. Regional Distribution of World Plastic Generation(%) (2016)^[11]

The continuous development of the plastic industry leads to the development of the waste amount. This means increased personal use, continuous growth of the bioplastic market and continued plastic production in developed or developing countries^[11]. Bioplastics compose just 0.1% to 0.2% of total EU plastic^[12]. It is predicted that plastics save 600 to 1,300 million tonnes of CO₂ through the substitution of minus efficient materials, fuel savings in transport, contribution to insulation, prevention of food losses and use in wind power rotors and solar panels^[13].

When it is look distribution of world plastic generation, it is seen quite high of plastic waste amounts. In order to reduce the amount of wastes, these wastes must be recovered. plastic can be said to be the source of raw materials for asphalt among these solution ways.

In order to use plastics, it needs higher mechanical resistance than bituminous materials. In this respect, the use of asphalt pavements for the disposal of these wastes is foreseen. Before joining plastic to asphalt concrete, it is necessary to pay attention to the chemical structure, size and physical properties of plastic^[4]

Studies Conducted in India^[16]

-In the study carried out at the University of Bangalore Transport Engineering Center; The plastic was used as an additive with a mixture of heated bitumen, mixed in different proportions (bitumen ranging from 12% to 12% by weight). The results of the laboratory investigations stated that, the addition of processed plastic of about 8.8% by weight of bitumen, helps in substantially improving the stability, strength, fatigue life and other desirable properties of bituminous concrete mix, even under adverse water-logging conditions. The additions of 8.0% by weight of processed plastic for the preparation of modified bitumen has been concluded in a saving of 0.4% bitumen by weight of the mix or about 9.6% bitumen per cubic meter of BC mix.

-1000 km of road work has done in Tamil Nadu. In the study conducted with the addition of waste plastic to the bituminous mixture, road pavement performance has been seen generally effective.

-There is no standard for the use of waste plastics for bituminous road. For this, IRC has been prepared specially requested by NRRDA for the preparation of such Guidelines for enabling the construction of rural roads under PMGSY using waster plastic.

In the Englan^[17]

Toby McCartney; Inspired by his daughter, he developed the idea of 'plastic road'. In his study, McCartney recalled that in some neighborhoods in India the people filled the pits with plastic wastes



and melted them, and developed their own technique. The roads consist of 90 percent stone, limestone and sand. Approximately 10 percent of pitch is used. The pitch is obtained from crude oil. In McCartney's method, the pitch is replaced by tiny plastic pellets. These plastic pellets are made from plastic wastes collected from houses and workplaces. They are processed and converted into plastic pellets. Plastics later in the asphalt plant, the quarry of the stones obtained, some zifte is added. There are 40 million km of roads in the world. These roads are made using hundreds of millions of barrels of oil. McCartney's plastic asphalt was tested in Cumbria, northwest England. McCartney says that plastic roads are much cheaper and more durable than asphalt roads.

The advantages and disadvantages of using waste plastics in road pavements are given below. Despite the disadvantages of waste plastics, the benefits of use seem to be effective.

Advantages^[15]

- Reduce the need of bitumen by around 10%.
- Develop a technology which is eco-friendly.
- Improvements in fatigue life of roads.
- Increase the strength and better performance of the road.
- Use higher percentage of plastic waste.
- The gases released during traffic conditions are absorbed by smoke absorbent.

Disadvantages^[15]

- Toxic present in the co-mingled plastic wastes would start leaching.
- But the presence of chlorine will definitely release HCL gas.

Conclusion

These materials should be re-used in order to prevent damage to the environment and to contribute to the economy. However, the lack of separate collection of plastic wastes in many countries has a negative impact on the workability of these materials. For this; Plastic wastes after consumption should be separated from other wastes. Instead of using raw materials to produce plastic, it is necessary to use plastic that is recyclable, i.e. to promote the use of polymers.

In this study, it is foreseen that waste waste will be reduced and raw materials will be preserved by using waste plastics in road construction. After making the necessary tests for waste plastics to be used for road construction, it was observed that these plastics were very suitable for road construction or asphalt pavements.

References

- [1] Akbulut, H., Gürer, C., 2006, Atık Mermerlerin Asfalt Kaplamalarda Agrega Olarak Değerlendirilmesi, İMO Teknik Dergi, sayfa 3943-3960, yazı 261, web page: <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/136680>, retrieval date: 10.08.2017.
- [2] Karacasu, M., Bilgiç, Ş., 2009, Atık Lastik Katkısının Sıcak Asfalt Özelliklerine Etkisi, Journal of Engineering and Architecture Faculty of Eskişehir Osmangazi University, Vol: XXII, No:2.
- [3] Siddique, R., Khatib, J., Kaur, I., 2008, Use of Recycled Plastic in Concrete: A Review, Science Direct Waste Management Journal, Vol. 28, Issue 10, Page 1835-1852.
- [4] web page: <https://www.slideshare.net/UmutBaykir/polimerlerin-asfalt-betonunda-kullanmas-ve-atk-plastiklerin-deerlendirilmesi>, Retrieval date: 03.12.2018.
- [5] Yang, S., Yue, X., Liu, X., Tong, Y., 2015, Properties Of Self-Compacting Lightweight Concrete Containing Recycled Plastic Particles, Construction and Building Materials 84 (2015) 444–453.
- [6] Ahmadinia, E., Zargar, M., Karim M.R., Abdelaziz, M., Shafigh, P., 2011, Using Waste Plastic Bottles As Additive For Stone Mastic Asphalt, Materials and Design 32 (2011) 4844–4849



- [7] web page: <https://www.diyadinnet.com/YararliBilgiler-1201&Bilgi=polimer>, Retrieval date: 03.12.2018.
- [8] web page: <https://www.britannica.com/science/polymer>, Retrieval date: 03.12.2018.
- [9] web page: <http://bilgioloji.com/pages/fen/biyoloji/bilesik/monomer-ve-polimer-nedir/>, Retrieval date: 03.12.2018.
- [10] web page: <http://www.yildiz.edu.tr/~akdogan/lessons/plastikmalzeme/Polimerler>, Retrieval date: 04.12.2018.
- [11] Nkwachukwu, O. I., Chukwu H.C. , Ikenna, A. O., Albert, L., 2013, Focus on potential environmental issues on plastic world towards a sustainable plastic recycling in developing countries, Nkwachukwu et al. International Journal of Industrial Chemistry 2013, 4:34 <http://www.industchem.com/content/4/1/34>.
- [12] Mudgal, S., Lyons, L., 2010, Plastic Waste In The Environment: Final Report, European Commission DG Environment, Bio Intelligence Service, France
- [13] web page: <http://www.plasticseurope.org/document/plastics—the-facts-2010.aspx?FolID=2>, Retrieval date:05.12.2010.
- [14] Kalantar, Z.N. , Karim, M.R.,Mahrez A., 2012, Review A review of using waste and virgin polymer in pavement, Construction and Building Materials 33 (2012) 55–62.
- [15] Manju, R., Sathya, S., Sheema, K., 2017, Use of Plastic Waste in Bituminous Pavement, International Journal of ChemTech Research CODEN (USA): IJCRGG, ISSN: 0974-4290, ISSN(Online):2455-9555, Vol.10 No.8, pp 804-811.
- [16] Amit Gawande, A., Zamre, G. S., Renge, V. C., Bharsakale, G. R. , Tayde, S., 2012, Utilization Of Waste Plastic In Asphaltting Of Roads, A Review, Sci. Revs. Chem. Commun.: 2(2), 2012, 147-157 ISSN 2277-266.
- [17]web page: https://www.bbc.com/turkce/haberler-dunya-39712762?ocid=socialflow_facebook, retrieval date: 26.04.2017.



Cep Telefonu Seçimini Etkileyen Faktörlerin Önem Düzeylerinin SWARA ve COPELAND Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAŞ^{1*}

¹Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serdar.yarlikas@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada cep telefonu seçimini etkileyen faktörlerin önem sıralamasının ve düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, bireylerin cep telefonu seçimini etkileyen temel faktörler belirlendi. Literatür taramasından, temel faktörlerin “fiyat, bellek, işlemci hızı, tasarım, ağırlık, batarya gücü, garanti süresi, marka” olarak sınıflandırılmasının uygun olduğu anlaşıldı. Çalışmanın ikinci aşamasında, faktörleri değerlendirmeleri için, Kocaeli Üniversitesi İşletme Bölümünde Yöneylem Araştırması dersi alan 41 öğrenciye, bir karar verme anketi uygulandı. Anket uygulamasından sonra, faktörlerin önem düzeyini belirlemek için, anket verileri SWARA yöntemi uygulanarak analiz edildi. Daha sonraki aşamada ise, SWARA yöntemi analizi sonucunda elde edilen faktör önem düzeylerinin oluşturduğu sıralamanın sağlamlasının yapılması için, ayrıca COPELAND yöntemi uygulandı. SWARA yönteminin analiz sonuçlarına göre, en önemli faktörün 0,1414 değeri ile “İşlemci Hızı, en düşük öneme sahip faktörün ise 0,0951 değeri ile “Cep telefonu ağırlığı” olduğu görülmektedir. Ayrıca, SWARA yöntemi analiz sonuçlarına göre, cep telefonu seçimini etkileyen 8 faktörün önem sıralamasının, en önemliden en düşük önemiye doğru sıralandığında, “İşlemci Hızı-Fiyat-Marka-Bellek-Batarya Gücü-Tasarım-Garanti Süresi-Ağırlık” şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. COPELAND yöntemi uygulandığında ise, SWARA yöntemindeki sıralamadan farklı olarak sadece 1. ve 2.sırada yer alan İşlemci Hızı ve Fiyat faktörlerinin yer değiştirdiği, dolayısıyla, COPELAND yöntemine göre ise en önemli faktörün fiyat olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cep Telefonu Seçim Faktörleri, Matematiksel Karar Verme Anketi, SWARA yöntemi, COPELAND Yöntemi, Önem Düzeyi

Abstract

In this study, it was aimed to determine the importance level and importance ranking of factors affecting mobile phone selection. In the first step of the study, by making a literature review, the major factors influencing mobile phone selection by individuals were determined. From the literature review, it was realized that it was appropriate to classify the major factors as “price, storage, processor speed, design, weight, battery power, warranty period, brand”. In the second step of the study, in order to evaluate these major factors, a decision making questionnaire was applied to the 41 students taking the Operations Research Course from the Department of Business Administration at Kocaeli University. After the questionnaire application, to determine the importance level of factors, the questionnaire data was analyzed by applying the SWARA method. In the following step, to validate the ranking which was generated with the importance level of factors obtained as a result of the analysis of SWARA method, COPELAND Method was also applied. According to the results of SWARA method, it was observed that “the processor speed” was the most important factor with the value of 0,1414, whereas, the least important one was the “weight of mobile phone” with the value of 0,0951. Besides, when the importance level of the 8 factors affecting mobile phone selection were ranked from most important to least important based on the analysis results of SWARA method, it was understood that the ranking was like following: “Processor Speed-Price-Brand-Storage-Battery Power-Design-Warranty Period-Weight”. On the other hand, when the COPELAND Method was applied, it was seen that, differently than the ranking based on SWARA Method, only the factors of processor speed and price, which takes first and second place, respectively, replace with each other, for that reason, the most important factor was considered as price.

Keywords: Mobile Phone Selection Factors, Mathematical Decision Making Questionnaire, SWARA Method, COPELAND Method, Importance Level

1. Giriş



Cep telefonu sektörü rekabetin oldukça hızlı arttığı bir sektördür. Cep telefonu sektörü özellikle akıllı telefonlara geçiş ile de görüldüğü üzere, teknoloji geliştikçe, büyüyen bir sektördür. Bu sektörde alternatifler hızlı bir şekilde artmaktadır ve de dolayısıyla müşterilerin seçimi zorlaşmaktadır. Bu durum alternatifler arasında seçim yaparken, müşterilerin daha fazla araştırma yapmaya gereksinim duymalarına neden olmaktadır. Bu derece yoğun bir rekabetin olduğu sektörde, tüketicilerin ve müşterilerin seçimlerini daha detaylı bir şekilde değerlendirerek, yapmaları gerekmektedir. Öte yandan, üreticilerin de müşterilerin hangi faktörlere daha fazla önem verdiklerini bilmeleri, üreticilerin cep telefonlarını piyasa şartlarını dikkate alarak tasarımlarına ve ürünlerin yeni modellerinde bu hususlara dikkat etmelerine olanak tanır. Dolayısıyla, cep telefonu seçimi, hem tüketici hem de üreticiyi etkileyen bir problemdir. Bu açıdan değerlendirildiğinde, cep telefonu seçiminde tüketicilerin hangi faktörlere ne düzeyde önem verdiği sorusu bir araştırma sorusu niteliği taşımaktadır. Önem düzeylerinin belirlenmesi, hem tüketiciye hem de üreticiye ürün konusunda neler yapılması hususunda bir fikir verecektir. Bu temel durum dikkate alınarak, bu çalışmada cep telefonu seçimini etkileyen faktörlerin önem sıralamasının ve önem düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metod

Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, çalışmalarda en çok kullanılan faktörler, bireylerin cep telefonu seçimini etkileyen temel faktörler olarak belirlendi. Çalışmanın ikinci aşamasında, faktörleri değerlendirmeleri için, Kocaeli Üniversitesi İşletme Bölümünde Yöneyem Araştırması dersi alan 41 öğrenciye, bir karar verme anketi uygulandı. Anket uygulamasından sonra, faktörlerin önem düzeylerini belirlemek için, anket verileri SWARA yöntemi uygulanarak analiz edildi. Daha sonraki aşamada ise, SWARA yöntemi analizi sonucunda elde edilen faktör önem düzeylerinin oluşturduğu sıralamanın sağlanmasının yapılması için, ayrıca COPELAND yöntemi uygulandı. İzleyen aşamada ise, tüm analiz sonuçları yorumlandı ve birlikte değerlendirildi.

2.1 Literatür Araştırması

Cep telefonu seçim faktörleri incelenirken, özellikle son yıllarda, tüketiciler çok fazla teknik bilgiye sahip olmasa bile, bellek, işlemci hızı, batarya gücü, tasarım, ağırlık gibi faktörler, cep telefonunun tüketicilerin daha fazla kullanarak öğrenmeleri nedeniyle, fonksiyonel olarak kullanılması ve tüketicilerin daha bilinçli olmaları nedeniyle, daha fazla önemsenmektedir. Özellikle bu değişkenlere eklenecek fiyat, garanti süresi, marka daha çok tüketicinin ürün hakkındaki algısını oluşturan ve sadece cep telefonu seçimine özgü olmayan faktörlerdir. Bu faktörlerin tümü cep telefonu ile ilgili yapılan çok sayıda bilimsel çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışmalara, Tüketicilerin cep telefonu satın alma niyetlerine yönelik faktörleri faktör analizi ile belirlemeye çalışan (Trivedi ve Raval, 2018) tarafından yapılan çalışma, Fransa’da cep telefonu satın alma kararlarını etkileyen faktörlerin, fiyat, kullanım kolaylığı, fonksiyonellik ve kalite faktörleri olarak ön plana çıktığını belirten (Lee, 1999) tarafından yapılan çalışma, özellikle teknolojiyi daha iyi bilen yaş gruplarında marka ve fiziksel görünümün cep telefonu seçiminde ön planda olduğunu belirten (Singh ve Goyal, 2009) tarafından yapılan çalışma, marka, fiyat ve ürün özelliklerinin cep telefonu seçiminde belirleyici olduğunu gösteren (Chow ve ark., 2012, Suki, 2013) tarafından yapılan çalışmalar, AHP-TOPSIS tekniği ile Cep Telefonu Seçimini analiz eden (Yang ve Lee, 2015) tarafından yapılan çalışmalar, örnek olarak gösterilebilir. Literatürde yer alan bu ilgili çalışmalar dikkate alınarak, cep telefonu seçimini etkileyen 8 temel faktör belirlendi (Trivedi ve Raval, 2018, Lee, 1999, Singh ve Goyal, 2009, Chow ve ark., 2012, Suki, 2013, Yang ve Lee, 2015). Bu faktörler, tanımlayıcıları ve adları belirtilerek Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Cep Telefonu Seçimini Etkileyen Temel Faktörler

Faktör Tanımlayıcısı	Faktör Adı
----------------------	------------



K1	Fiyat
K2	Bellek
K3	İşlemci Hızı
K4	Tasarım
K5	Ağırlık
K6	Batarya Gücü
K7	Garanti Süresi
K8	Marka

2.2 SWARA Yöntemi

Kriter ağırlıklandırma yöntemleri arasında yer alan ve son zamanlarda sıklıkla kullanılmaya başlanan SWARA'nın açılımı "Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis" dır ve Türkçe'de "Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" olarak kullanılabilir. SWARA yöntemi ilk olarak (Keršuliene ve ark., 2010) tarafından ortaya konulmuştur. SWARA yöntemi, mevcut çevresel ve ekonomik durumları dikkate alan karar vericilere kendi önceliklerini seçme konusunda fırsat tanımaktadır. Ayrıca karar verici olarak belirlenen uzmanların değerlendirmeleri bu yöntemde daha da önemlidir. Çoğu karar verici karar verme süreçlerinde çeşitli kriterleri değerlendirirken zorlanmaktadır. Buna ek olarak bazı yöntemlerde hesaplamalar oldukça karmaşık veya kullanılan yöntem yeterince objektif bir yön içermemektedir ve bu yöntemlerin matematiksel model yapılarından dolayı objektif değerlendirmelere de olanak tanımamaktadır. SWARA yönteminde uzmanlar kişiler bilgi birikimlerini ve tecrübelerini kullanabildiklerinden, süreç karmaşık ve zaman alıcı değildir (Zolfani ve Saparauskas, 2013). Yöntemin matematiksel olarak hesaplamalarının daha kolay olması ve uzman değerlendirmelerini daha ön plana çıkaracak şekilde modellenmiş olması, kullanılabilirliğini ve uygulanabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Matematiksel işlemler oldukça az ve basittir. Yöntemde alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler en çok önemliden en az önemsiz doğru sıralanmaktadır. Kriterlerin önem ağırlıklarını hesaplarken her bir karar vericinin kendisine göre oluşturduğu sıralama dikkate alınmaktadır.

SWARA adımları ise aşağıdaki gibidir (Keršuliene ve ark., 2010):

Adım 1: Her bir karar verici kendisine göre en önemli olan kriteri belirler. Burada en önemli kriter 1,00 puanını alır. Karar vericiler diğer kriterlere puan atamasını en önemli kriteri dikkate alarak yaparlar. Puanlar, 0 ila 1 arasında 5'in katları başta olacak şekilde atanır. Kriterlere atanan puanlar, $p_j^k; j=1, \dots, k=1, \dots, l; 0 \leq p_j^k \leq 1$ olarak gösterilirler.

Adım 2: Tüm kriterler için görelî ortalama önem puanı hesaplanır. Burada, l karar verici sayısını göstermek üzere karar vericiler tarafından kriterlere atanan görelî önem puanlarının her bir kriter için ortalaması eşitlik (1) yardımıyla hesaplanır.

$$\bar{p}_j = \frac{\sum_{k=1}^l p_j^k}{l}; 1, \dots, n \quad (1)$$

Adım 3: Tüm kriterler görelî ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanarak karşılaştırılır. Bu yapılan karşılaştırma sonucunda ortalama değerin karşılaştırmalı önemi s_j değerleri hesaplanır. c_j değerleri $j+1$ kriterinin j kriterine göre ne kadar önemli olduğunu gösterir ve ikili kıyaslama yoluyla elde edilir.

Adım 4: Tüm kriterler için katsayı değeri c_j , Eşitlik (2) kullanılarak hesaplanır. En büyük s_j değerine sahip kritere ait katsayı $c_j=1$ değerini almaktadır.

$$c_j = s_j + 1; j = 1, \dots, n \quad (2)$$



Adım 5: Tüm kriterler için düzeltilmiş ağırlıklar (s'_j) Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır. Birinci sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı $s'_j=1$ 'dir.

$$s'_j = \frac{s'_{j-1}}{c_j} \quad (3)$$

Adım 6: Tüm kriterler için Eşitlik (4) yardımıyla nihai ağırlıklar (w_j) hesaplanır.

$$w_j = \frac{s'_j}{\sum_{j=1}^n s'_j} \quad (4)$$

2.3 Copeland Yöntemi

Alternatifler arasından seçim yapmada kullanılan Copeland yönteminde, bir alternatifin diğer alternatiflere galip gelme ve mağlup olma sayılarının farkı alınır ve elde edilen skorlar ile alternatifler en iyiden başlamak üzere sıralanır (Sanver, 2000). Copeland adımları aşağıdaki gibidir (Fishburn, 1977, Klamler, 2003):

Adım 1: Copeland yönteminde ilk adım alternatifler arasında ikili karşılaştırmalar yapmaktır. Her bir $f_k(i, j)$ değerine, A_i ve A_j alternatifleri karşılaştırmasında A_i alternatifi galip gelmiş ise (diğer ifadeyle sıralamada üstte ise) '1'; A_j alternatifi galip gelmiş ise '0' vermektir. Bu ifadeler $f_k(i, j) = \{0, 1\}$ olmak üzere eşitlik (5)'de gösterilebilir.

$$f_k(i, j) = \begin{cases} 1 & r_k(A_i) < r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ 0 & r_k(A_i) > r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ \text{boş}(-) & r_k(A_i) = r_k(A_j) \text{ veya } i = j \end{cases} \quad (5)$$

Adım 2: Bu adımda karar verici bazında skorlar hesaplanmaktadır. Burada, (i, j) , A_i alternatifinin A_j alternatifine göre her bir karar vericiden elde ettiği toplam oy sayısını göstermektedir. Böylece, eşitlik (6) ile i . alternatifin j . alternatifine göre aldığı oy sayısı bulunur.

$$s(i, j) = \sum_{k=1}^m f_k(i, j) \text{ ve } i \neq j \quad (6)$$

Adım 3: Elde edilen (i, j) yardımıyla alternatifler arasındaki karşılaştırmada, galipler bulunacaktır. Bunun için eşitlik (7)'den yararlanılacaktır. Eşitliğe bakıldığında galip gelen taraf "1" puan, yenilen taraf "-1" puan almaktadır. Eşitlik durumunda ise, "1/2" puan verilmektedir.

$$G(i, j) = \begin{cases} 1 & S(i, j) > (m - S(i, j)) \quad i \neq j \\ \frac{1}{2} & S(i, j) = (m - S(i, j)) \quad i \neq j \\ -1 & S(i, j) < (m - S(i, j)) \quad i \neq j \end{cases} \quad (7)$$

Adım 4: Elde edilen 1 ve 1/2 puanlarına sahip $G(i, j)$ değerleri alternatifler bazında toplanarak galibiyet puanına (GP_i); -1 puana sahip $G(i, j)$ değerleri toplanarak alternatifin yenilgi puanına (YP_i) ulaşılır. Bunun için eşitlik (8) ve (9)'dan yararlanılır.

$$GP_i = \sum_{i=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) > 0 \quad (8)$$

$$YP_i = \sum_{i=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) < 0 \quad (9)$$

Elde edilen GP_i ve YP_i değerlerinin toplanması sonucu, eşitlik (10) belirtildiği üzere Copeland Puanına (CP_i) ulaşılır.

$$CP_i = GP_i + YP_i \quad (10)$$

Adım 5: Copeland puanı yüksek olanın en iyi olduğu sonucundan hareketle; alternatifler, elde edilen Copeland puanlarına göre sıralanır. Copeland puanları arasında eşitlik söz konusu olursa, i değeri küçük olan sıralamada üstte yer alacaktır.

2.4 Karar Verme Anketi

Çalışmaya katılan Kocaeli Üniversitesi İşletme Bölümünde Yöneylem Araştırması dersi alan 41 öğrenciye, aşağıdaki metinde belirtilen kurallara göre Kriterleri Önem Derecesine göre sıralamaları ve Kriterleri Önem Derecesine göre puanlandırmaları istendi:

“Yeni bir cep telefonu almak üzere karar vereceksiniz. Bu sebeple aşağıda belirtilen kriterleri, uygun gördüğünüz şekilde önem derecesine göre sıralamanız ve puanlandırmanız istenmektedir. Sıralama 1-8 aralığında olmalıdır. Puanlandırmada ise sizin için en önemli olan kriterin önem puanı 1.00 olmalıdır. Diğer kriterler önem derecesine göre 0.00-1.00 aralığında 5’in katları şeklinde olmalıdır.”

Kriterlerin önem derecesine göre sıralanması ve kriterlerin önem derecesine göre puanlandırılması şeklinde iki bölümden oluşan anket sırasıyla Tablo 2’de ve Tablo 3’te belirtilmektedir.

Tablo 2. Karar Verme Anketi-Kriterlerin Önem Derecesine Göre Sıralanması

	Kriter	Önem Sırası (1-8)
Fiyat		
Bellek		
İşlemci Hızı		
Tasarım		
Ağırlık		
Batarya Gücü		
Garanti Süresi		
Marka		

Tablo 3. Karar Verme Anketi-Kriterlerin Önem Derecesine Göre Puanlandırılması

	Kriter	Puan (0.00-1.00)
Fiyat		
Bellek		
İşlemci Hızı		
Tasarım		
Ağırlık		
Batarya Gücü		
Garanti Süresi		
Marka		

3. Sonuç

Katılımcıların Tablo 3’te yer alan Kriterlerin Önem Derecesine Göre Puanlandırılması işlemini yerine getirdikleri zaman oluşan veriler, SWARA yöntemi ile analiz edildiğinde, kriterlerin ortalama önem puanları, kriterlerin karşılaştırmalı önem değerleri (s_j), kriterlerin c_j katsayı değerleri, kriterlerin düzeltilmiş ağırlık değerleri (s'_j) ve nihai ağırlık değerleri (w_j) elde edildi. Analiz sonuçları Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. SWARA Yöntemi Analiz Sonuçları

Kriter	Ortalama Önem Puanı	s_j	c_j	s'_j	w_j
K3-İşlemci Hızı	0,8134	-	1	1	0,1414
K1-Fiyat	0,8	0,0134	1,0134	0,9868	0,1395



K8-Marka	0,7549	0,0451	1,0451	0,9442	0,1335
K2-Bellek	0,75	0,0049	1,0049	0,9396	0,1328
K6-Batarya Gücü	0,7049	0,0451	1,0451	0,8990	0,1271
K4-Tasarım	0,6573	0,0476	1,0476	0,8582	0,1213
K7-Garanti Süresi	0,5463	0,1110	1,1110	0,7725	0,1092
K5-Ağırlık	0,3976	0,1487	1,1487	0,6725	0,0951

SWARA yöntemi sonuçlarına göre en önemli kriterin 0,1414 değeri ile K3-İşlemci hızı, en az önemli kriterin ise 0,0951 değeri ile K5-ağırlık olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, kriter nihai ağırlık değerlerine göre, ilk 4 kriterin aralarındaki değer farkının 0,01'den küçük olduğu, dolayısıyla ilk 4 kriterin birbirlerine karşı belirgin bir üstünlük sağlamadıkları görülmektedir.

SWARA yönteminin nihai ağırlıklarına göre oluşan sıralamanın sağlanmasını yapmak için COPELAND yöntemi uygulanırken, çalışmaya katılan 41 kişinin, Tablo2'de belirtilen kriterleri önem derecesine göre yaptıkları sıralama verileri incelendi.

Bu aşamada ayrıca Tablo'2 de yapılan sıralamalar ile Tablo 3'de verilen önem puanlarının tutarlılığının kontrolü yapıldı. Yapılan incelemeler sonucu 41 katılımcının hiçbirinin sıralama ile önem puanları arası tutarsız bir veri doldurma işlemi yapmadığı anlaşıldı.

Dolayısıyla, ilgili sıralama verisi temel alınarak, COPELAND yöntemindeki tüm hesaplamalar yapılarak, Copeland Sayım Sonuçları ve Copeland Puanlarına göre Sıralama sonuçları elde edildi. Bu sonuçlar, sırasıyla Tablo 5 ve Tablo 6'da yer almaktadır. Tablo 5'te belirtilen COPELAND Sayım Sonuçları matrisinde, kriterlerin kendi aralarında üstünlük sayısı hesaplanamayacağı için matriste K1-K1, K2-K2, K3-K3, K4-K4, K5-K5, K6-K6, K7-K7, K8-K8 değerlerinin (-) işareti ile sonuçlarının değerlendirilemeyeceği belirtilmiştir.

Tablo 5. COPELAND Sayım Sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	(-)	22	21	29	39	27	33	22
K2	19	(-)	14	26	38	24	35	18
K3	20	27	(-)	29	40	30	38	23
K4	12	15	12	(-)	37	17	28	13
K5	2	3	1	4	(-)	5	7	4
K6	14	17	11	24	36	(-)	35	18
K7	8	6	3	13	34	6	(-)	10
K8	19	23	18	28	37	23	31	(-)

Tablo 5'teki sonuçlara göre K3 kriteri K5 kriterine göre en fazla üstünlük sağlayan kriterdir. Bu durum, çalışmaya katılan 41 katılımcıdan 40'ının cep telefonu seçiminde K3-İşlemci Hızı Kriterini, K5-Ağırlık kriterine göre daha önemli bulduklarını ifade etmektedir. Bu sonuç, SWARA sonuçlarında K3 kriterinin en önemli, K5 kriterinin ise en az önemli olma durumunu, desteklemektedir.

Tablo 6. COPELAND Puanlarına göre Sıralama Sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	GP	YP	CP	Sıralama
K1	----- -	1	1	1	1	1	1	1	7	0	7	1
K2	-1	----- -	-1	1	1	1	1	-1	4	-3	1	4

K3	-1	1	----- --	1	1	1	1	1	6	-1	5	2
K4	-1	-1	-1	----	1	-1	1	-1	2	-5	-3	6
K5	-1	-1	-1	-1	-----	-1	-1	-1	0	-7	-7	8
K6	-1	-1	-1	1	1	-----	1	-1	3	-4	-1	5
K7	-1	-1	-1	-1	1	-1	----- --	-1	1	-6	-5	7
K8	-1	1	-1	1	1	1	1	----- --	5	-2	-3	3

Tablo 6’da belirtilen sonuçlara göre, COPELAND yöntemine göre en önemli kriter fiyattır. Tablo 7’de SWARA ve COPELAND sıralama sonuçları birarada gösterilmektedir.

Tablo 7. COPELAND ve SWARA Sıralama Sonuçları

SIRA	COPELAND	SWARA
1	K1-Fiyat	K3-İşlemci Hızı
2	K3-İşlemci Hızı	K1-Fiyat
3	K8-Marka	K8-Marka
4	K2-Bellek	K2-Bellek
5	K6-Batarya Gücü	K6-Batarya Gücü
6	K4-Tasarım	K4-Tasarım
7	K7-Garanti Süresi	K7-Garanti Süresi
8	K5-Ağırlık	K5-Ağırlık

Tablo 7’deki sonuçlar iki yöntemin sadece 1. ve 2.sıralarının farklı olduğunu, diğer tüm sıralama sonuçlarının her iki yöntemde de birebir aynı olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma

SWARA yönteminin analiz sonuçlarına göre, en önemli faktörün 0,1414 değeri ile “İşlemci Hızı, en düşük öneme sahip faktörün ise 0,0951 değeri ile “Cep telefonu ağırlığı “ olduğu görülmektedir. Ayrıca, SWARA yöntemi analiz sonuçlarına göre, cep telefonu seçimini etkileyen 8 faktörün önem sıralaması, en önemliden en düşük önemiye doğru sıralandığında, sıralamanın “İşlemci Hızı-Fiyat-Marka-Bellek-Batarya Gücü-Tasarım-Garanti Süresi-Ağırlık” şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. COPELAND yöntemi uygulandığında ise, SWARA yöntemindeki sıralamadan farklı olarak sadece 1. ve 2.sırada yer alan İşlemci Hızı ve Fiyat faktörlerinin yer değiştirdiği, dolayısıyla, COPELAND yöntemine göre ise en önemli faktörün fiyat olduğu görülmektedir. Dolayısıyla SWARA ile işlemci hızı, COPELAND yöntemi ile ise Fiyat ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, SWARA yöntemi nihai ağırlık değerlerine göre yapılan hesaplamada, işlemci hızı ile fiyat arasındaki nihai ağırlık değeri farkının sadece 0,0019 olması, işlemci hızı ve fiyat kriterlerinin yaklaşık olarak aynı önem düzeyine sahip ve her ikisi de çok önemli olan kriterler olduğunu göstermektedir.

Kaynaklar

CHOW, M.M., CHEN, L.H., YEOX, J.A., WONG, P.W. (2012), Conceptual Paper: Factors Affecting The Demand Of Smartphone Among Young Adult, *International Journal On Social Science Economics and Art*, 2(2), 44-49.

FISHBURN, P.C. (1977), Condorcet social choice functions, *SIAM Journal of Applied Mathematics*, 33, 469-489.

KERSULIENE, V., ZAVADSKAS, E.K., TURSKIS, Z. (2010), Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA), *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.



KLAMLER, C. (2003), A comparison of the dodgson method and the copeland rule, *Economics Bulletin*, 4(8), 1-7.

LEE, J. (1999), The Influence of Switching Costs on Customer Retention: A Study of The Mobile Phone Market In France, *European Advances in Consumer Research*, 4, 277-283.

SANVER, M.R. (2000), Çoğunluk Yöntemi ve Condorcet Galipleri, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 55(3), 133-144.

SINGH, J., GOYAL, B.B. (2009), Mobile Handset Buying Behavior of Different Age and Gender Groups, *International Journal of Business and Management*, 4(5), 179-187.

SUKI, N.M. (2013), Students' Demand For Smartphones: Structural Relationships Of Product Features, Brand Name, Product Price and Social Influence, *Campus-Wide Information System*, 30(4), 236-248.

TRIVEDI, R., RAVAL, R. (2018), Consumer Purchase Intentions towards Smartphone: A Factorial Study, *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 6(4), 40-48.

YANG, Q., Lee, Y. (2015), AHP-TOPSIS approach for selection of mobile phone brand: a case of foreign students in Korea, *INFORMATION: An Interdisciplinary Journal*, 18(12), 4929-4934.

ZOLFANI, S.H., SAPARAUSKAS, J. (2013), New Application of SWARA Method in Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System, *Engineering Economics*, 24(5), 408-414.



MOORA-Oran Yöntemiyle 2016-2017 Sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde Yer Alan Takımların Performans Değerlendirmesi

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAS^{1*}

¹Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serdar.yarlikas@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, 2016-2017 sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde yer alan takımların ligde oynadıkları tüm maçlarda gösterdikleri performanslara göre oluşan sıralamanın, sezon sonunda ligde oluşan sıralama ile uyumlu olup olmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, futbol maçlarındaki performansın değerlendirilmesinde kullanılan teknik performans ile ilgili 22 değişken belirlendi. Çalışmanın ikinci aşamasında, ligde yer alan 18 takımın her birinin ligde oynadıkları tüm maçlar sonunda oluşan 22 performans değişkenine ilişkin veriye, maçların Türkiye’de yayın hakkına sahip olan yayıncı kuruluşun İnternet sitesinde yer alan 2016-2017 sezon istatistikleri başlıklı sayfadan ulaşıldı ve ilgili veri incelendi. Daha sonra, incelenen bu veri MOORA-Oran yöntemiyle analiz edilerek takımların teknik performanslarına ilişkin sıralama oluşturuldu. Takımların teknik performanslarına ilişkin sıralama oluşturulduktan sonra, bu sıralamanın sezon sonunda ligde oluşan sıralama ile uyumu Spearman’ın korelasyon testi ile test edilmiştir. Spearman’ın korelasyon testi sonuçları, MOORA-Oran yöntemiyle oluşan sıralama ile sezon sonunda ligde gerçekleşen sıralama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen korelasyon katsayısı değerinin 0,913 gibi çok yüksek bir değer olması, teknik performans sıralaması ile sezon sonu sıralamasının çok güçlü bir uyum gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır. Sonuç olarak, 2016-2017 sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde yer alan takımların maçlarda gösterdikleri performansın sezon sonu sıralamasına büyük ölçüde uyumlu bir şekilde yansıdığı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: MOORA-Oran Yöntemi, Sıralama, Teknik Performans, Spearman'ın Korelasyon Testi

Abstract

In this study, it was aimed to determine whether the ranking obtained according to the performances of the teams, which takes place in Turkish Football Super League at Season 2016-2017, they displayed in the matches of the League was compatible with the ranking obtained at the end of the season. In the first step of the study, 22 variables associated with technical performance, which were used for the evaluation of the performance in football matches, were determined. In the second step of the study, the data associated with these 22 variables for each of 18 teams for all matches were accessed from the web page titled as 2016-2017 Season Statistics from the website of TV Channel that have the broadcasting rights of Turkish Super League and also this data was investigated. After that, the ranking associated with the technical performances of teams were created by analyzing the investigated data with MOORA-Ratio Method. After creating the ranking associated with the technical performances of teams, the compatibility of this ranking with the ranking obtained at the end of the season is tested with Spearman’s correlation test. The results of Spearman’s correlation test indicated that there was a statistically meaningful relationship between the ranking created through MOORA-Ratio Method and the ranking obtained at the end of the season. Such a very high value of correlation coefficient value of 0,913 revealed that technical performance ranking had a strong compatibility with season-end compatibility. Consequently, it can be declared that the performances that the teams take place in Turkish Football Super League at Season 2016-2017 displayed was reflected into the season-end ranking in a substantially compatible manner.

Keywords: MOORA-Ratio Method, Ranking, Technical Performance, Spearman's Correlation Test



1. Giriş

Futbol iki takım arasında 11'er kişi ile oynanan bir takım sporudur. Futbol hemen hemen her ülkede istisnasız oynanan bir spordur (Reilly ve Williams, 2003). Futbol oyunun amacı doğrudan skorlara odaklanılmasıdır. Futbolda galibiyet, beraberlik, mağlubiyet diye tanımlanan 3 adet sonuç sözkonusudur. Futbol oyununda maçlarda gösterilen performans genellikle saha içi performans olarak nitelendirilmektedir. Saha içi maç performansının ölçülmesi için kullanılan değişkenlere teknik performans değişkenleri de denilmektedir (Reilly ve Williams, 2003, Louzada ve ark., 2014). Futbol sonuca odaklanılan bir oyun olsa bile, içinde şans faktörünü de barındırmaktadır. Dolayısıyla, futbol oyununda maçlarda gösterilen performansın sonuca yansıyor yansımadığı daima bir tartışma konusu olmuştur ve bir araştırma sorusu niteliği taşımaktadır. Bu çalışmada, bu araştırma sorusu temel alınarak, futbolda maçlarda gösterilen saha içi performansın sonuçlara yansıyor yansımadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu durumu tespit edebilmek için de, 2016-2017 sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde yer alan takımların ligde oynadıkları tüm maçlarda gösterdikleri performanslara göre oluşan sıralamanın, sezon sonunda ligde oluşan sıralama ile uyumlu olup olmadığı incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, futbol maçlarındaki performansın değerlendirilmesinde kullanılan teknik performans ile ilgili değişkenler belirlendi. Çalışmanın ikinci aşamasında, 2016-2017 sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde yer alan 18 takımın her birinin ligde oynadıkları tüm maçlar sonunda oluşan teknik performans değişkenlerine ilişkin veriye ulaşıldı ve ilgili veri incelendi. Daha sonra, incelenen bu veri yöneylem araştırması çok kriterli karar verme tekniklerinden MOORA-Oran yöntemiyle analiz edilerek, takımların teknik performanslarına ilişkin sıralama oluşturuldu. Takımların teknik performanslarına ilişkin sıralama oluşturulduktan sonra, bu sıralamanın sezon sonunda ligde oluşan sıralama ile uyumu Spearman'ın korelasyon testi ile test edilmiştir. İzleyen aşamada ise, tüm analiz sonuçları yorumlandı ve birlikte değerlendirildi.

2.1 Literatür Araştırması

Futbol takımlarının maç performanslarının ölçülmesi için genellikle savunma, hücum ve hücumla yönelik orta saha ile ilgili teknik değişkenler tanımlanmaktadır (Lago-Peñas ve ark., 2011, Sgro ve ark., 2015, Moura ve ark., 2014, Lago-Peñas ve ark., 2010, Castellano ve ark., 2012, Delgado-Bordonau ve ark., 2013). Bu değişkenlere, son yıllarda, fauller ve kartlar, oyunun gidişatını savunma, hücum ve orta sahanın tümünde değiştirdikleri için, eklenmektedir (Cerqueira ve ark., 2017, Moura ve ark., 2014, Liu ve ark., 2015). Dolayısıyla, saha içi maç performansının ölçümünde 4 grup değişken yer almaktadır. Bu değişkenler, futbol ile ilgili yapılan çok sayıda bilimsel çalışmada kullanılmıştır. 2007-2010 arası takımların UEFA Şampiyonlar Ligi performansını ölçen (Lago-Peñas ve ark., 2011) tarafından yapılan çalışmada, 2012 Avrupa Futbol Şampiyonasında takım maç performansını ölçen (Sgro ve ark., 2015) tarafından yapılan çalışmada, Futbol oyun istatistiklerinin çok değişkenli analiz teknikleri ile değerlendirilmesi (Moura ve ark., 2014) çalışmasında, 2008-2009 İspanya Ligindeki takımların maç performanslarını değerlendiren (Lago-Peñas ve ark., 2010) tarafından yapılan çalışmada, 2002-2006-2010 Dünya Kupalarında başarılı ve başarısız takımları maç istatistiklerine göre belirleyen (Castellano ve ark., 2012) tarafından yapılan çalışmalarda, bu değişkenler dikkate alınmıştır. Özellikle son yıllarda ise, bu değişkenleri dikkate alarak, birden çok istatistiksel yöntemin birarada kullanıldığı çalışmalara rastlanmaktadır. Bunlara örnek olarak, İngiltere, İtalya, Fransa, İspanya Liglerinde 2011-2014 arası sezonlarda takım performanslarını belirleyen faktörlerin yapısal eşitlik modellemesi ile değerlendirilmesini içeren (Cerqueira ve ark., 2017) tarafından yapılan çalışma, 2014 Dünya Kupasında grup aşamasında kazanmayı belirleyen maç istatistiklerinin değerlendirilmesini içeren (Liu ve ark., 2015) tarafından yapılan çalışma, 2010 Dünya Kupasına katılan takımların savunma ve hücum performansına göre değerlendirilmesini içeren (Delgado-Bordonau ve ark., 2013) tarafından yapılan çalışmalar, gösterilebilir. Literatürde yer alan bu ilgili çalışmalar dikkate alınarak, futbol maçlarındaki performansın değerlendirilmesinde kullanılan teknik performans ile ilgili 22 değişken belirlendi (Lago-Peñas ve ark., 2011, Sgro ve ark., 2015, Moura ve ark., 2014, Lago-Peñas ve ark., 2010, Castellano ve ark., 2012, Delgado-Bordonau ve ark., 2013, Cerqueira ve ark., 2017, Liu ve ark., 2015). Bu

değişkenler, tanımlayıcıları, adları, türleri ve minimum/maksimum olma durumları belirtilerek Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Teknik Performans Değişkenleri

Değişken Tanımlayıcısı	Değişkenin Adı	Değişken Minimum/Maksimum Durumu	Değişken Türü
K1	Yenilen Gol Sayısı	Minimum	Savunma
K2	Gole Kapama	Maksimum	Savunma
K3	Gelen Şut	Minimum	Savunma
K4	Top Kapma Oranı	Maksimum	Savunma
K5	İkili Mücadele Kazanma Oranı	Maksimum	Savunma
K6	Atılan Gol Sayısı	Maksimum	Hücum
K7	İsabetli Şut Oranı	Maksimum	Hücum
K8	Gole Çevirme Oranı	Maksimum	Hücum
K9	Asist Sayısı	Maksimum	Hücum
K10	İsabetli Pas Oranı	Maksimum	Pas ve Ortalar
K11	Orta İsabeti	Maksimum	Pas ve Ortalar
K12	Çalım	Maksimum	Pas ve Ortalar
K13	Kazanılan Faul Sayısı	Maksimum	Fauler ve Kartlar
K14	Yapılan Faul Sayısı	Minimum	Fauler ve Kartlar
K15	Sarı Kart Sayısı	Minimum	Fauler ve Kartlar
K16	Kırmızı Kart Sayısı	Minimum	Fauler ve Kartlar
K17	Yenilen Penaltı Golü Sayısı	Minimum	Savunma
K18	Hava Topu Mücadelesi Kazanma Oranı	Maksimum	Savunma-Hücum-Pas ve Ortalar
K19	Topa Sahip Olma Oranı Ortalaması	Maksimum	Savunma-Hücum-Pas ve Ortalar
K20	Gole Çevrilen Penaltı Sayısı	Maksimum	Hücum
K21	Kaçan Penaltı Sayısı	Minimum	Hücum
K22	Ofsayt Sayısı	Minimum	Hücum

Çalışmada tanımlanan değişkenlerden, K1 (Yenilen Gol Sayısı), K2 (Gole Kapama), K3(Gelen Şut), K6 (Atılan Gol Sayısı), K9 (Asist Sayısı), K13 (Kazanılan Faul Sayısı), K14 (Yapılan Faul Sayısı), K15(Sarı Kart Sayısı), K16 (Kırmızı Kart Sayısı), K17 (Yenilen Penaltı Golü Sayısı), K20(Gole Çevrilen Penaltı Sayısı), K21(Kaçan Penaltı Sayısı) ve K22 (Ofsayt Sayısı) değişkenleri, ligde yer alan takımların sezondaki tüm maçlar sonunda elde ettikleri rakamsal değerlerin sayısı ile ifade edilen kesikli veri türüne uygun değişkenlerdir. Diğer değişkenler, K4, K5, K7, K8, K10, K11, K12, K18, K19 ise, oransal olarak ifade edilen değişkenlerdir. K2 ile ifade edilen gole kapama değişkeni, diğer değişkenlerden daha sonra ortaya çıkmış bir değişken olup, bir takımın tüm sezon boyunca kaç hafta hiç gol yemeden maçlarını tamamladığını gösteren savunma bölgesi ile ilgili bir değişkendir. K18 (Hava Topu Mücadelesi Kazanma Oranı) ve K19 (Topa Sahip Olma Oranı Ortalaması) değişkenleri ise Savunma-Hücum ve Orta Saha bölgelerinin tümünün dikkate alınması ile oluşturuldukları için, birden çok oyun bölgesini dikkate alan değişkenlerdir. Bir futbol takımının teknik performans ölçümünde en küçük ve en büyük değer alması istenilen değişkenler de, değişken minimum/maksimum durumu sütununda belirtilmiştir.



2.2 MOORA-Oran Yöntemi

MOORA (Multi-Objective Optimization By Ratio Analysis) yöntemi; ilk olarak Willem Karel Brauers ve Edmundas Kazimieras tarafından çok kriterli karar verme yöntemi olarak hem teorik varsayımları ile hem de bir uygulama ile 2006 yılında tanıtılmıştır (Brauers ve Zavadskas, 2006, Ersöz ve Atav, 2011). MOORA yönteminin üstünlükleri; tüm amaçları birlikte değerlendirmeye alarak, daha objektif değerlendirmeleri sağlaması ve herkes tarafından optimizasyon problemlerinde kolaylıkla en düşük ya da en büyük olması tespit edilebilen verileri kullanmasıdır (Brauers ve Zavadskas, 2006, Ersöz ve Atav, 2011).

Moora Oran Yöntemi aşamaları aşağıda yer aldığı üzere (Brauers ve Zavadskas, 2006, Ersöz ve Atav, 2011).

Aşama 1: Normalizasyon İşlemi: Oran metodunda, m alternatif sayısı ve n kriter sayısı olmak üzere, kriterler temel alınarak alternatiflerin başlangıç verileri normalize edilir. Her bir kriter için ilgili alternatifin aldığı normalize edilmiş değer, ilgili kriterin ilgili alternatifte aldığı değer, ilgili kriterin tüm alternatiflerde aldığı değerlerin herbirinin karelerinin toplamının kareköküne bölünmesiyle elde edilir.

x_{ij} i kriteri için j alternatifinin değeri; $j = 1, 2, \dots, m$; m alternatiflerin sayısı; $i = 1, 2, \dots, n$; n kriterlerin sayısı; x_{ij}^* ; i. Alternatifin j.kriter için normalize değerini göstermektedir. Bu işlem aşağıdaki formül (1) ile ifade edilmektedir.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (1)$$

Aşama 2: Kriterlerin En büyük ve En Küçük olma durumlarının belirlenmesi: Karar verme probleminde hangi kriterlerin küçük hangilerinin büyük değerler alması gerektiği ekonomik akılcılık yaklaşımı temel alınarak belirlenir.

Aşama 3: Alternatiflerin tüm kriterlere göre normalleştirilmiş değerlerinin hesaplanması: Bu durumda, $j = 1, 2, \dots, g$, maksimize edilecek (fayda) kriterleri; ve de $j = g + 1, g + 2, \dots, n$ ise minimize edilecek (maliyet) kriterleri olmak üzere toplanan maksimum kriterlerin değerinden toplanan minimum kriterlerin değeri çıkartılarak alternatiflerin tüm kriterler için y_i^* ile belirtilen normalleştirilmiş değerleri hesaplanır. Bu hesaplama aşağıdaki formül (2) ile yapılır.

$$y_i^* = \sum_{j=1}^g x_{ij}^* - \sum_{j=g+1}^n x_{ij}^* \quad (2)$$

Aşama 4: En iyi ve en kötü alternatifin belirlenmesi: Bu aşamada, y_i^* değerleri büyükten küçüğe sıralanır. En iyi alternatif en yüksek değere sahipken, en kötü alternatif ise en düşük değere sahiptir.

3. Sonuç

Ligde yer alan 18 takımın her birinin ligde oynadıkları tüm toplam 34er maç sonunda oluşan 22 performans değişkenine ilişkin veriye, maçların Türkiye’de yayın hakkına sahip olan yayıncı kuruluşun İnternet sitesinden ulaşıldı (BEIN SPORTS, 2017). Bu veriye Moora Oran Yönteminde Aşama 1’de belirtilen normalizasyon işlemi uygulandığında sırasıyla, Tablo 2’de ligi ilk 4 sırada bitirip Avrupa kupalarına katılmaya hak kazanan takımların ve ligi son 3 sırada tamamlayıp bir sonraki sezon bir alt ligde mücadele edecek takımların, Tablo 3’te ise ligi 5. ile 15. Sıralar arasında tamamlayan takımların normalizasyon matrisleri belirtilmiştir.

Çalışmada yer alan takımlar, Moora Yöntemindeki ve diğer çok kriterli karar verme yöntemlerinde kullanılan alternatif kelimesinin kısaltması kullanarak, “A1(Beşiktaş), A2(Medipol Başakşehir), A3(Fenerbahçe), A4(Galatasaray), A5(Antalyaspor), A6(Trabzonspor), A7(Akhisarspor),



A8(Gençlerbirliği), A9(Atiker Konyaspor), A10(Kasımpaşa), A11(Kardemir Karabükspor), A12(Aytemiz Alanyaspor), A13(Osmanlıspor), A14(Bursaspor), A15(Kayserispor), A16(Çaykur Rizespor), A17(Gaziantepspor), A18(Adanaspor)” şeklinde tanımlandı.

Tablo 2. Ligi ilk 4 Sırada ve Son 3 Sırada Bitiren Takımların Normalizasyon Matrisi

	A1	A2	A3	A4	A16	A17	A18
K1	0,1488	0,1388	0,1587	0,1983	0,2628	0,3223	0,3074
K2	0,3103	0,3547	0,2438	0,1995	0,1108	0,1552	0,0887
K3	0,1800	0,1752	0,2084	0,2163	0,2762	0,2857	0,2762
K4	0,2298	0,2470	0,2278	0,2366	0,2353	0,2411	0,2350
K5	0,2454	0,2379	0,2454	0,2506	0,2369	0,2369	0,2303
K6	0,3614	0,3119	0,2971	0,3218	0,2179	0,1485	0,1634
K7	0,2507	0,2304	0,2507	0,2492	0,2330	0,2105	0,2278
K8	0,2830	0,2895	0,3075	0,2764	0,2339	0,1668	0,1750
K9	0,3945	0,3371	0,3156	0,3156	0,1722	0,1363	0,1291
K10	0,2571	0,2398	0,2395	0,2571	0,2310	0,2191	0,2331
K11	0,2374	0,2709	0,2246	0,2536	0,2235	0,2767	0,2107
K12	0,2222	0,2417	0,2274	0,2680	0,2003	0,2469	0,2099
K13	0,2289	0,2429	0,2405	0,2275	0,2092	0,2373	0,2335
K14	0,2137	0,2154	0,2500	0,1947	0,2362	0,2055	0,2336
K15	0,1920	0,1920	0,2652	0,1920	0,1981	0,2317	0,2652
K16	0,1077	0,2154	0,2154	0,1615	0,4307	0,3230	0,2154
K17	0,1218	0,1624	0,2029	0,1624	0,2029	0,2435	0,3247
K18	0,2582	0,2341	0,2444	0,2444	0,2468	0,2289	0,2186
K19	0,2868	0,2492	0,2492	0,2868	0,2068	0,2021	0,2209
K20	0,3898	0,1299	0,3032	0,1733	0,2599	0,1299	0,2166
K21	0,1491	0,0000	0,1491	0,1491	0,4472	0,2981	0,0000
K22	0,2171	0,2239	0,2816	0,1527	0,2002	0,2545	0,2613

Moora-Oran Yönteminin ikinci aşamasında belirtilen hangi değişkenlerin en büyük hangi değişkenlerin en küçük olması durumu belirlenerek, 22 değişkenin minimum ve maksimum olma durumları daha önce



Tablo 1’de ifade edilmiştir. Daha sonra, Moora-Oran Yöntemi aşama 3 uygulanarak takımların sıralaması için gerekli olan y_i^* değerleri tüm 18 takım için hesaplanmıştır.

Tablo 3. Ligi 5. Ve 15. Sıralar Arasında Bitiren Takımların Normalizasyon Matrisi

	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
K1	0,198 3	0,16 86	0,20 83	0,16 86	0,2231	0,2479	0,2380	0,32 23	0,2231	0,2876	0,2876
K2	0,266 0	0,35 47	0,37 68	0,31 03	0,1552	0,1773	0,2217	0,15 52	0,1773	0,1773	0,0887
K3	0,217 8	0,19 26	0,24 47	0,23 05	0,2099	0,2573	0,2352	0,23 84	0,2178	0,2794	0,2589
K4	0,240 5	0,22 68	0,22 65	0,23 79	0,2408	0,2411	0,2492	0,24 53	0,2239	0,2174	0,2379
K5	0,238 8	0,24 26	0,22 80	0,22 75	0,2374	0,2364	0,2218	0,23 83	0,2350	0,2233	0,2280
K6	0,232 7	0,19 31	0,22 78	0,16 34	0,1980	0,2278	0,1881	0,26 74	0,1832	0,1683	0,2327
K7	0,271 6	0,22 72	0,24 55	0,23 09	0,2471	0,2236	0,2110	0,24 29	0,2178	0,2366	0,2272
K8	0,238 8	0,17 17	0,26 82	0,17 83	0,2699	0,2306	0,1848	0,26 50	0,1521	0,2077	0,2552
K9	0,258 2	0,19 37	0,23 67	0,17 22	0,1937	0,2439	0,1363	0,24 39	0,1865	0,1435	0,2152
K1 0	0,234 9	0,23 55	0,22 27	0,22 27	0,2352	0,2437	0,2285	0,24 10	0,2364	0,2285	0,2328
K1 1	0,252 4	0,24 31	0,19 10	0,21 88	0,1864	0,2258	0,2790	0,24 31	0,2339	0,2501	0,1934
K1 2	0,231 4	0,24 13	0,23 22	0,22 06	0,2278	0,2489	0,2302	0,23 46	0,2477	0,2286	0,2716
K1 3	0,251 3	0,26 72	0,22 37	0,24 47	0,2289	0,2219	0,2401	0,25 97	0,2373	0,2247	0,2158
K1 4	0,266 0	0,27 08	0,26 21	0,25 95	0,1778	0,2146	0,2556	0,22 19	0,2556	0,2197	0,2626
K1 5	0,262 1	0,29 87	0,21 03	0,21 34	0,1798	0,1981	0,2652	0,27 13	0,2377	0,2286	0,2896
K1 6	0,323 0	0,21 54	0,10 77	0,16 15	0,1615	0,1077	0,2154	0,21 54	0,1615	0,3769	0,2154
K1 7	0,000 0	0,08 12	0,12 18	0,28 41	0,1218	0,0406	0,3653	0,36 53	0,2435	0,2029	0,4465
K1 8	0,239 3	0,26 42	0,22 89	0,23 88	0,2266	0,2383	0,2303	0,22 52	0,2252	0,2247	0,2200
K1 9	0,235 1	0,24 45	0,20 21	0,22 09	0,2351	0,2256	0,2351	0,23 03	0,2445	0,2115	0,2351
K2 0	0,129 9	0,21 66	0,12 99	0,17 33	0,0866	0,3032	0,3032	0,38 98	0,2166	0,1733	0,2166
K2 1	0,298 1	0,14 91	0,29 81	0,29 81	0,1491	0,4472	0,1491	0,00 00	0,2981	0,1491	0,0000
K2 2	0,318 9	0,17 98	0,23 75	0,21 71	0,2307	0,2613	0,2545	0,15 95	0,2036	0,2171	0,2986

Takımların teknik performanslarına ilişkin sıralama yapılabilmesi için hesaplanması gereken y_i^* değerinin örnek hesaplaması, sezon sonu lig sıralamasında birinci sırada yer alan A1 ile belirtilen Beşiktaş için aşağıda yer aldığı üzeredir:



Tablo 1’de belirtildiği üzere, maksimum değer alması gereken değişkenler, K2, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K18, K19, K20 olmak üzere toplam 14 tanedir. Öte yandan, minimum değer alması gereken değişkenler ise K1, K3, K14, K15, K16, K17, K21, K22 olmak üzere toplam 8 tanedir. A1(Beşiktaş) için, maksimum değer alması gereken 14 değişkenin değerlerinin toplamının, minimum değer alması gereken 8 değişkenin toplamından çıkarılması ile aşağıda yer aldığı üzere y_i^* değeri hesaplanmaktadır:

$$y_i^* = (0,3103 + 0,2298 + 0,2454 + 0,3614 + 0,2507 + 0,2830 + 0,3945 + 0,2571 + 0,2374 + 0,2222 + 0,2289 + 0,2582 + 0,2868 + 0,3898) - (0,1488 + 0,1800 + 0,2137 + 0,1920 + 0,1077 + 0,1218 + 0,1491 + 0,2171)$$

$$y_i^* = 2,6254$$

Tüm takımlar için y_i^* değerleri ise, Moora-Oran Metodu Sıralamasını, Sezon Sonu Lig Sıralamasını birarada gösteren Tablo 4’te ifade edilmiştir. Takımların teknik performanslarına ilişkin oluşan sıralamanın sezon sonunda ligde oluşan sıralama ile uyumu Spearman’ın korelasyon testi ile test edilmiştir. Spearman’ın korelasyon testi sonuçları Şekil 1’de gösterilmektedir.

Tablo 4. Sıralama ve y_i^* değerleri

Takım Adı	y_i^*	Moora-Oran Sıralama	Metodu	Sezon Sonu Sıralaması	Lig
BEŞİKTAŞ	2,6254	1		1	
MEDİPOL BAŞAKŞEHİR	2,2938	2		2	
FENERBAHÇE	1,8856	4		3	
GALATASARAY	2,1334	3		4	
ANTALYASPOR	1,4364	10		5	
TRABZONSPOR	1,7661	5		6	
AKHİSARSPOR	1,5498	7		7	
GENÇLERBİRLİĞİ	1,2275	11		8	
ATIKER KONYASPOR	1,5148	8		9	
KASIMPAŞA	1,5135	9		10	
KARDEMİR KARABÜKSPOR	1,1812	12		11	
AYTEMİZ ALANYASPOR	1,6877	6		12	
OSMANLISPOR	1,1763	13		13	
BURSASPOR	0,9542	15		14	
KAYSERİSPOR	1,0109	14		15	
ÇAYKUR RİZESPOR	0,7630	17		16	
GAZİANTEPSPOR	0,6721	18		17	
ADANASPOR	0,9088	16		18	

Correlations

			MOORORAN SIR	NORSIR
Spearman's rho	MOORORANSIR	Correlation Coefficient	1,000	,913**
		Sig. (2-tailed)	.	,000
		N	18	18
	NORSIR	Correlation Coefficient	,913**	1,000
		Sig. (2-tailed)	,000	.
		N	18	18

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Şekil 1. Spearman’ın korelasyon testi sonuçları



4. Tartışma

Spearman'ın korelasyon testi sonuçları, MOORA-Oran yöntemiyle oluşan sıralama ile sezon sonunda ligde gerçekleşen sıralama arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir. Ayrıca analiz sonucunda elde edilen korelasyon katsayısı değerinin 0,913 gibi çok yüksek bir değer olması, teknik performans sıralaması ile sezon sonu sıralamasının çok güçlü bir uyum gösterdiğini ortaya çıkarmaktadır. 2016-2017 sezonunda Türkiye Futbol Süper Liginde yer alan takımların maçlarda gösterdikleri performansın sezon sonu sıralamasına büyük ölçüde uyumlu bir şekilde yansıdığı söylenebilir. Ayrıca sezon sonunda Avrupa kupalarına katılmaya hak kazanan ilk 4 takım ve bir alt lige düşen son 3 takımın, teknik performans sonuçlarına göre de aynı takımlar olduğu görülmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda, birden fazla sezondaki durum dikkate alınarak, dikkate alınan sezonların tümünde yer alan takımların teknik performans kıyaslamaları yapılabilir. Ayrıca, bu teknik performans değişkenlerine ilişkin veri devam eden sezonun bir bölümüne ilişkin ise, örneğin ilk yarının istatistiklerini içeriyorsa, aynı performans gösterildiği takdirde, teknik performansla göre sezon sonu sıralamasının ne olacağı tahmin edilebilir. Ayrıca MOOSRA yöntemi verilere uygulanarak, fayda-maliyet analizleri yaklaşımı benimsenerek, maksimum olması gereken değişkenlerin toplamı minimum olması gereken değişkenlerin toplamına oranlanarak, oransal bir yöntem uygulanarak takımların teknik performansları analiz edilebilir.

Kaynaklar

BEIN SPORTS (2017), *2016-2017 Türkiye Süper Ligi Sezon İstatistikleri*, 01 Ekim 2018 tarihinde BEIN SPORTS: <http://tr.beinsports.com/opta/spor-toto-super-lig/sezon-istatistikleri/2016-2017> adresinden alındı.

BRAUERS, W.K.M., ZAVADSKAS, E.K. (2006), The MOORA Method and its Application to Privatization in a Transition Economy. *Control and Cybernetics, Systems Research Institute of the Polish Academy of Sciences*, 35 (2), 445-469.

CASTELLANO, J., CASAMICHANA, D., LAGO, C. (2012), The use of match statistics that discriminate between successful and unsuccessful soccer teams, *Journal of Human Kinetics*, 31, 139-147.

CERQUEIRA, P.H.R., NAKAMURA, L.R., PESCI, R.R., LEANDRO, R.A. (2017), Investigating the underlying causal network on European football teams, *Journal of Data Science*, 15, 293-312.

DELGADO-BORDONAU, J.L., DOMENECH-MONFORTE, C., GUZMAN, J.F., MENDEZ-VILLANUEVA, A. (2013), Offensive and defensive team performance: relation to successful and unsuccessful participation in the 2010 Soccer World Cup, *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 894-904.

ERSÖZ, F., ATAV, A. (2011, Temmuz), *Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde MOORA Yöntemi*, YAEM2011 Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 31.Ulusal Kongresinde sunulan bildiri, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.

LAGO-PENAS, C., LAGO-BALLESTEROS, J., DELLAL, A., GOMEZ, M. (2010), Game-related statistics that discriminated winning, drawing and losing teams from the Spanish soccer league, *Journal of Sports Science and Medicine*, 9(2), 288-293.

LAGO-PENAS, C., LAGO-BALLESTEROS, J., REY, E. (2011), Differences in Performance Indicators between Winning and Losing Teams in the UEFA Champions League, *Journal of Human Kinetics*, 27, 137-148.

LIU, H., GOMEZ, M., LAGO-PENAS, C., SAMPAIO, J. (2015), Match statistics related to winning in the group stage of the 2014 Brazil FIFA World Cup, *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1205-1213.

LOUZADA, F., SUZUKI, A.K., SALASAR, L.E.B. (2014), Predicting match outcomes in the English Premier League: which will be the final rank?, *Journal of Data Science*, 12, 235-254.

MOURA, F. A., MARTINS, L. E., CUNHA, S. A. (2014), Analysis of football game-related statistics using multivariate techniques, *Journal of Sports Sciences*, 32(20), 1881-1887.



REILLY, T., WILLIAMS, A.M. (2003), Science and Soccer içinde, *Introduction to science and soccer* (s. 1-6), London ve New York: Routledge.

SGRO, F., BARRESI, M., LIPOMA, M. (2015), The analysis of discriminant factors related to team match performances in the 2012 European Football Championship, *Journal of Physical Education and Sport*, 15(3), 460-465.



Turizm Sektöründe Web Sitesi Kullanımını Etkileyen Başarı Faktörlerinin Önem Düzeylerinin SWARA ve COPELAND Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Dr. Öğr. Üyesi Serdar YARLIKAŞ^{1*}, Arş. Gör. Müge ÇERÇİ²

¹Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serdar.yarlikas@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen başarı faktörlerinin önem sıralamasının ve düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen başarı faktörleri belirlendi. Literatür taramasından, başarı faktörlerinin “Hızlı Erişim Olanakları, Sürekli ve Kolay Bilgilendirme Avantajı, Düşük Maliyetli İletişim Kurma, Çoklu Ortam Uygulamaları Sayesinde Farklılaşma Olanakları, Ürün ile İlgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma, Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme, Ürün Satın Alımında Anında Ödeme Kolaylığı” olarak sınıflandırılmasının uygun olduğu anlaşıldı. Çalışmanın ikinci aşamasında, bu temel başarı faktörlerini değerlendirmek için, Fethiye’de ve Kocaeli’nde Turizm Sektöründe çalışan 3 Turizm uzmanına, karar verme anketi uygulandı. Anket uygulamasından sonra, faktörlerin önem düzeyini belirlemek için, anket verileri SWARA yöntemi uygulanarak analiz edildi. Daha sonraki aşamada ise, SWARA yöntemi analizi sonucunda elde edilen faktör önem düzeylerinin oluşturduğu sıralamanın sağlanmasının yapılması için, ayrıca COPELAND yöntemi uygulandı. SWARA yönteminin analiz sonuçlarına göre, en önemli başarı faktörünün 0,159 değeri ile “Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme”, en düşük öneme sahip başarı faktörünün ise 0,121 değeri ile “Ürün ile İlgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma” olduğu görülmektedir. Verilere COPELAND yöntemi uygulandığında da, en önemli ve en düşük önemli başarı faktörleri SWARA yöntemi ile aynıdır. Sonuç olarak, sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldığında, iki yöntem arasında sıralama tutarlılığı açısından önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Turizm Sektörü, Web Sitesi Kullanımı, Başarı Faktörleri, SWARA Yöntemi, COPELAND Yöntemi

Abstract

In this study, it was aimed to determine the importance level and importance ranking of success factors affecting web site usage in tourism sector. In the first step of the study, by making a literature review, the success factors influencing web site usage in tourism sector were determined. From the literature review, it was realized that it was appropriate to classify the success factors as “quick access opportunity, the advantage of reaching the information continuously and easily, a low cost communication, differentiation opportunity through multimedia applications, Accessing all alternatives/options associated with the product, obtaining detailed information about the product, instant payment facility in product purchasing”. In the second step of the study, in order to evaluate these major success factors, a decision making questionnaire was applied to the 3 tourism experts working in the tourism sector in Fethiye and Kocaeli. After the questionnaire application, to determine the importance level of factors, the questionnaire data was analyzed by applying the SWARA method. In the following step, to validate the ranking which was generated with the importance level of factors obtained as a result of the analysis of SWARA method, COPELAND Method was also applied. According to the results of SWARA method, it was observed that “Obtaining detailed information about the product” was the most important success factor with the value of 0,159, whereas, the least important one was the “accessing all alternatives/options associated with the product” with the value of 0,121. When the COPELAND Method was applied to the data, the most important and the least important factors were also the same as with the SWARA Method. Consequently, when the results were compared with each other, it was observed that there were no significant differences between two methods in terms of ranking consistency.

Keywords: Tourism Sector, Web Site Usage, Success Factors, SWARA Method, COPELAND Method



1. Giriş

Bilgi teknolojilerinin gelişimi turizm sektöründe bilgi arayışlarının yönünü değiştirmiştir. İnternet ve web siteleri turizm ve seyahat bilgisi edinmede çok önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır (Sarı ve Kozak, 2005). Turizm sektöründe bilgi teknolojilerinin gelişmesiyle, karar verme ve tüketim, zaman ve mekan açısından farklı hale gelmiştir. Bununla birlikte, anlamlı bilgi sunmak turizm sektöründe faaliyet gösteren firmalar için zorunluluk haline gelmiştir. Turizm sektörü dünyada bilgi teknolojisini kullanan en önemli sektörlerden biridir ve zamana karşı oldukça duyarlı bir sektördür. Firmalar, turistik ürün, seyahat ve konaklama ile ilgili sundukları öneriler ile müşterilerine avantaj sağlamaya çalışmaktadırlar (Sarı ve Kozak, 2005, Özkan ve Ulama, 2018). Öte yandan, internet üzerinden pazarlama küçük ve büyük işletmeler arasındaki rekabet sorununu, turizm sektöründe ortadan kaldırmıştır. Web sitesinin kalitesi ve anlaşılabilir olması turizm firmaları arasında önemli bir rekabet unsuru haline gelmiştir (Özkan ve Ulama, 2018, Cox ve Dale, 2002). Web sitesinde ihtiyaç duyulan bilgilere ulaşılması, tüketicinin firmaya bağlılığını sağlar, etkin web sitesi kullanımı olanağının müşteriye sunulabilmesi müşterinin firmayı tercih etmesine neden olur ve firmaya da avantaj sağlar. Dolayısıyla, web sitesinin etkin kullanımını belirleyen başarı faktörleri, turizm sektöründe yer alan firmanın, kendi değerlendirmesini yapma olanağı sağlayacaktır. Önem düzeylerinin belirlenmesi, firmalara hangi başarı faktörlerine yönelmeleri gerektiği hususunda fikir sunar. Bu durum dikkate alınarak, bu çalışmada turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen başarı faktörlerinin önem sıralamasının ve önem düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metod

Çalışmanın birinci aşamasında, literatür taraması yapılarak, turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen başarı faktörleri, çalışmalarda en çok kullanılan faktörler temel alınarak, belirlendi. Çalışmanın ikinci aşamasında, bu temel başarı faktörlerini değerlendirmek için, Fethiye’de ve Kocaeli’nde Turizm sektöründe çalışan 3 Turizm uzmanına, bir karar verme anketi uygulandı. Anket uygulamasından sonra, faktörlerin önem düzeyini belirlemek için, anket verileri SWARA yöntemi uygulanarak analiz edildi. Daha sonraki aşamada ise, SWARA yöntemi analizi sonucunda elde edilen faktör önem düzeylerinin oluşturduğu sıralamanın sağlanmasının yapılması için, ayrıca COPELAND yöntemi uygulandı. İzleyen aşamada ise, tüm analiz sonuçları yorumlandı ve birlikte değerlendirildi.

2.1 Literatür Araştırması

Turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen faktörler incelenirken özellikle son yıllarda, bilgiye erişimin yanısıra, detaylı bilgilenme, hızlı erişim, sürekli bilgilendirilme, ödeme kolaylığı, ürün farklılaştırması-alternatifler arası seçim olanağı, çoklu ortam uygulamaları ile seçenekler ve aracısız bilgiye erişim gibi unsurlar ön plana çıkmaktadır. Bilgi paylaşımı, ürün ile ilgili avantajlar, maliyet avantajı, hız gibi temel dört unsurun, web sitesi kullanımı ile etkinliğinin tüketici tarafından anlaşılacak düzeyde, firmalar tarafından oluşturulması gerekmektedir (Sarı ve Kozak, 2005, Özkan ve Ulama, 2018). Bu dört temel unsur konu ile ilgili yapılan çok sayıda bilimsel çalışmada incelenmiştir. Bu çalışmalara, web sitesi kullanımının turizm sektöründe tüketici üzerindeki etkisini başarı ve etkinlik faktörleri ile birarada ele alan (Sarı ve Kozak, 2005) tarafından yapılan çalışma, web sitesi tasarımı ve kullanımındaki kalite faktörlerini ele alan (Cox ve Dale, 2002) tarafından yapılan çalışma, web sitesi kalitesinin müşteri memnuniyeti ve satın alma niyetleri üzerindeki etkisini inceleyen (Bai ve ark., 2008) tarafından yapılan çalışma, web sitesi kalitesinde en önemli 3 faktörün bilgi kalitesi, zaman ve içerik olduğunu belirten (Wong ve Law, 2005) tarafından yapılan çalışma, web sitesinin tercih edilmesinde en önemli unsurun kaliteli içerik, kolay kullanım, hız ve güncelleme olduğunu vurgulayan (Rosen ve Purinton, 2004) tarafından yapılan çalışma, Marmara Bölgesindeki turizm işletmelerinin web sitelerinin değerlendirilmesi ile web sitelerinin başarı durumlarını ele alan (Özkan ve Ulama, 2018) tarafından yapılan çalışmalar, örnek olarak gösterilebilir. Literatürde yer alan bu ilgili çalışmalar dikkate alınarak, turizm sektöründe web sitesi kullanımını etkileyen 7 temel faktör belirlendi (Sarı ve Kozak, 2005, Özkan ve Ulama, 2018, Cox ve Dale, 2002, Bai ve ark., 2008, Wong ve Law, 2005, Rosen ve Purinton, 2004). Bu başarı faktörleri, tanımlayıcıları ve adları belirtilerek Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Turizm Sektöründe Web Sitesi Kullanımı Etkileyen Başarı Faktörleri

Faktör Tanımlayıcısı	Faktör Adı
K1	Hızlı Erişim Olanğı
K2	Sürekli ve Kolay Bilgilendirme Avantajı
K3	Düşük Maliyetli İletişim Kurma
K4	Çoklu Ortam Uygulamaları Sayesinde Farklılaşma Olanğı
K5	Ürün ile İlgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma
K6	Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme
K7	Ürün Satın Alımında Anında Ödeme Kolaylığı

2.2 SWARA Yöntemi

Kriter ağırlıklandırma yöntemleri arasında yer alan ve son zamanlarda sıklıkla kullanılmaya başlanan SWARA'nın açılımı "Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis" dır ve Türkçe'de "Adım Adım Ağırlık Değerlendirme Oran Analizi" olarak kullanılabilir. SWARA yöntemi ilk olarak (Keršulienė ve ark., 2010) tarafından ortaya konulmuştur. SWARA yöntemi, mevcut çevresel ve ekonomik durumları dikkate alan karar vericilere kendi önceliklerini seçme konusunda fırsat tanımaktadır. Ayrıca karar verici olarak belirlenen uzmanların değerlendirmeleri bu yöntemde daha da önemlidir. Çoğu karar verici karar verme süreçlerinde çeşitli kriterleri değerlendirirken zorlanmaktadır. Buna ek olarak bazı yöntemlerde hesaplamalar oldukça karmaşık veya kullanılan yöntem yeterince objektif bir yön içermemektedir ve bu yöntemlerin matematiksel model yapılarından dolayı objektif değerlendirmelere de olanak tanımamaktadır. SWARA yönteminde uzmanlar kişiler bilgi birikimlerini ve tecrübelerini kullanabildiklerinden, süreç karmaşık ve zaman alıcı değildir (Zolfani ve Saparaukas, 2013). Yöntemin matematiksel olarak hesaplamalarının daha kolay olması ve uzman değerlendirmelerini daha ön plana çıkaracak şekilde modellenmiş olması, kullanılabilirliğini ve uygulanabilirliğini kolaylaştırmaktadır. Matematiksel işlemler oldukça az ve basittir. Yöntemde alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler en çok önemliden en az önemsiz doğru sıralanmaktadır. Kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanırken her bir karar vericinin kendisine göre oluşturduğu sıralama dikkate alınmaktadır.

SWARA adımları ise aşağıdaki gibidir (Keršulienė ve ark., 2010):

Adım 1: Her bir karar verici kendisine göre en önemli olan kriteri belirler. Burada en önemli kriter 1,00 puanını alır. Karar vericiler diğer kriterlere puan atamasını en önemli kriteri dikkate alarak yaparlar. Puanlar, 0 ila 1 arasında 5'in katları başta olacak şekilde atanır. Kriterlere atanan puanlar, $p_j^k; j=1, \dots, k=1, \dots, l; 0 \leq p_j^k \leq 1$ olarak gösterilirler.

Adım 2: Tüm kriterler için görece ortalama önem puanı hesaplanır. Burada, l karar verici sayısını göstermek üzere karar vericiler tarafından kriterlere atanan görece önem puanlarının her bir kriter için ortalaması eşitlik (1) yardımıyla hesaplanır.

$$\bar{p}_j = \frac{\sum_{k=1}^l p_j^k}{l}; 1, \dots, n \quad (1)$$

Adım 3: Tüm kriterler görece ortalama önem puanlarına göre büyükten küçüğe doğru sıralanarak karşılaştırılır. Bu yapılan karşılaştırma sonucunda ortalama değerin karşılaştırmalı önemi s_j değerleri hesaplanır. c_j değerleri j+1 kriterinin j kriterine göre ne kadar önemli olduğunu gösterir ve ikili kıyaslama yoluyla elde edilir.

Adım 4: Tüm kriterler için katsayı değeri c_j , Eşitlik (2) kullanılarak hesaplanır. En büyük s_j değerine sahip kritere ait katsayı $c_j=1$ değerini almaktadır.

$$c_j = s_j + 1; j = 1, \dots, n \quad (2)$$



Adım 5: Tüm kriterler için düzeltilmiş ağırlıklar (s'_j) Eşitlik (3) yardımıyla hesaplanır. Birinci sırada yer alan kriterin düzeltilmiş ağırlığı $s'_j=1$ 'dir.

$$s'_j = \frac{s'_{j-1}}{c_j} \quad (3)$$

Adım 6: Tüm kriterler için Eşitlik (4) yardımıyla nihai ağırlıklar (w_j) hesaplanır.

$$w_j = \frac{s'_j}{\sum_{j=1}^n s'_j} \quad (4)$$

2.3 COPELAND Yöntemi

Alternatifler arasından seçim yapmada kullanılan Copeland yönteminde, bir alternatifin diğer alternatiflere galip gelme ve mağlup olma sayılarının farkı alınır ve elde edilen skorlar ile alternatifler en iyiden başlamak üzere sıralanır (Sanver, 2000). Copeland adımları aşağıdaki gibidir (Fishburn, 1977, Klamler, 2003):

Adım 1: Copeland yönteminde ilk adım alternatifler arasında ikili karşılaştırmalar yapmaktır. Her bir $f_k(i, j)$ değerine, A_i ve A_j alternatifleri karşılaştırmasında A_i alternatifi galip gelmiş ise (diğer ifadeyle sıralamada üstte ise) '1'; A_j alternatifi galip gelmiş ise '0' vermektir. Bu ifadeler $f_k(i, j)=\{0,1\}$ olmak üzere eşitlik (5)'de gösterilebilir.

$$f_k(i, j) = \begin{cases} 1 & r_k(A_i) < r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ 0 & r_k(A_i) > r_k(A_j) \text{ ve } i \neq j \\ \text{boş}(-) & r_k(A_i) = r_k(A_j) \text{ veya } i = j \end{cases} \quad (5)$$

Adım 2: Bu adımda karar verici bazında skorlar hesaplanmaktadır. Burada, (i, j) , A_i alternatifinin A_j alternatifine göre her bir karar vericiden elde ettiği toplam oy sayısını göstermektedir. Böylece, eşitlik (6) ile i . alternatifin j . alternatifine göre aldığı oy sayısı bulunur.

$$s(i, j) = \sum_{k=1}^m f_k(i, j) \text{ ve } i \neq j \quad (6)$$

Adım 3: Elde edilen (i, j) yardımıyla alternatifler arasındaki karşılaştırmada, galipler bulunacaktır. Bunun için eşitlik (7)'den yararlanılacaktır. Eşitliğe bakıldığında galip gelen taraf "1" puan, yenilen taraf "-1" puan almaktadır. Eşitlik durumunda ise, "1/2" puan verilmektedir.

$$G(i, j) = \begin{cases} 1 & S(i, j) > (m - S(i, j)) \quad i \neq j \\ \frac{1}{2} & S(i, j) = (m - S(i, j)) \quad i \neq j \\ -1 & S(i, j) < (m - S(i, j)) \quad i \neq j \end{cases} \quad (7)$$

Adım 4: Elde edilen 1 ve 1/2 puanlarına sahip $G(i, j)$ değerleri alternatifler bazında toplanarak galibiyet puanına (GP_i); -1 puana sahip $G(i, j)$ değerleri toplanarak alternatifin yenilgi puanına (YP_i) ulaşılır. Bunun için eşitlik (8) ve (9)'dan yararlanılır.

$$GP_i = \sum_{i=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) > 0 \quad (8)$$

$$YP_i = \sum_{i=1}^n G(i, j) \quad G(i, j) < 0 \quad (9)$$

Elde edilen GP_i ve YP_i değerlerinin toplanması sonucu, eşitlik (10) belirtildiği üzere Copeland Puanına (CP_i) ulaşılır.

$$CP_i = GP_i + YP_i \quad (10)$$

Adım 5: Copeland puanı yüksek olanın en iyi olduğu sonucundan hareketle; alternatifler, elde edilen Copeland puanlarına göre sıralanır. Copeland puanları arasında eşitlik söz konusu olursa, i değeri küçük olan sıralamada üstte yer alacaktır.

2.4 Karar Verme Anketi

Çalışmaya katılan 3 turizm uzmanından, aşağıdaki metinde belirtilen kurallara göre Kriterleri Önem Derecesine göre sıralamaları ve Kriterleri Önem Derecesine göre puanlandırmaları istendi:

“Formun A Bölümünde, belirtilen kriterleri uygun gördüğünüz şekilde önem derecesine göre sıralamanız istenmektedir. Sıralama aralığı kriter sayısına göre farklılaşmaktadır. Bu formda sıralama aralığı (1-7) dir. Formun B Bölümünde, puanlandırmada cevaplayan kişi için en önemli kriterin puanı “1.00” olmalıdır. Diğer kriterlere ise önem derecesine göre “0.00-1.00” aralığında 5’in katları şeklinde puan verilmelidir.”

Kriterlerin önem derecesine göre sıralanması ve kriterlerin önem derecesine göre puanlandırılması şeklinde A ve B olmak üzere iki bölümden oluşan anket sırasıyla Tablo 2’de ve Tablo 3’te belirtilmektedir.

Tablo 2. Karar Verme Anketi- A Bölümü-Kriterlerin Önem Derecesine Göre Sıralanması

	Kriter	Önem Sırası (1-7)
Hızlı Erişim Olanığı (K1)		
Sürekli ve Kolay Bilgilendirme Avantajı (K2)		
Düşük Maliyetli İletişim Kurma (K3)		
Çoklu Ortam Uygulamaları Sayesinde Farklılaşma Olanığı (K4)		
Ürün ile ilgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma (K5)		
Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme (K6)		
Ürün Satın Alımında Anında Ödeme Kolaylığı (K7)		

Tablo 3. Karar Verme Anketi-B Bölümü-Kriterlerin Önem Derecesine Göre Puanlandırılması

	Kriter	Puan (0.00-1.00)
Hızlı Erişim Olanığı (K1)		
Sürekli ve Kolay Bilgilendirme Avantajı (K2)		
Düşük Maliyetli İletişim Kurma (K3)		
Çoklu Ortam Uygulamaları Sayesinde Farklılaşma Olanığı (K4)		
Ürün ile ilgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma (K5)		
Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme (K6)		
Ürün Satın Alımında Anında Ödeme Kolaylığı (K7)		

3. Sonuç

Katılımcıların Tablo 3’te yer alan Kriterlerin Önem Derecesine Göre Puanlandırılması işlemini yerine getirdikleri zaman oluşan veriler, SWARA yöntemi ile analiz edildiğinde, kriterlerin ortalama önem puanları, kriterlerin karşılaştırmalı önem değerleri (s_j), kriterlerin c_j katsayı değerleri, kriterlerin düzeltilmiş ağırlık değerleri (s'_j) ve nihai ağırlık değerleri (w_j) elde edildi. Analiz sonuçları Tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 4. SWARA Yöntemi Analiz Sonuçları

Kriter	Ortalama Önem Puanı	s_j	c_j	s'_j	w_j
K6	0,900	-	1	1	0,159



K2	0,850	0,050	1,05	0,95	0,151
K3	0,833	0,017	1,017	0,94	0,148
K1	0,817	0,016	1,016	0,92	0,146
K4	0,817	0,000	1	0,92	0,146
K7	0,683	0,134	1,134	0,81	0,129
K5	0,617	0,066	1,066	0,76	0,121

SWARA yöntemi sonuçlarına göre en önemli başarı faktörünün 0,159 değeri ile “Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme”, en düşük öneme sahip başarı faktörünün ise 0,121 değeri ile “Ürün ile İlgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma” olduğu görülmektedir. Ayrıca, kriter nihai ağırlık değerlerine göre, K1 ile K4’ün kriter ağırlıklarının aynı olduğu görülmektedir.

SWARA yönteminin nihai ağırlıklarına göre oluşan sıralamanın sağlanmasını yapmak için COPELAND yöntemi uygulanırken, çalışmaya katılan 3 kişinin, Tablo 2’de belirtilen kriterleri önem derecesine göre yaptıkları sıralama verileri incelendi.

Bu aşamada ayrıca Tablo 2 de yapılan sıralamalar ile Tablo 3’de verilen önem puanlarının tutarlılığının kontrolü yapıldı. Yapılan incelemeler sonucu 3 katılımcının hiçbirinin sıralama ile önem puanları arası tutarsız bir veri doldurma işlemi yapmadığı anlaşıldı.

Dolayısıyla, ilgili sıralama verisi temel alınarak, COPELAND yöntemindeki tüm hesaplamalar yapılarak, Copeland Sayım Sonuçları ve Copeland Puanlarına göre Sıralama sonuçları elde edildi. Bu sonuçlar, sırasıyla Tablo 5 ve Tablo 6’da yer almaktadır. Tablo 5’te belirtilen COPELAND Sayım Sonuçları matrisinde, kriterlerin kendi aralarında üstünlük sayısı hesaplanamayacağı için matriste K1-K1, K2-K2, K3-K3, K4-K4, K5-K5, K6-K6, K7-K7 değerlerinin (-) işareti ile sonuçlarının değerlendirilemeyeceği belirtilmiştir.

Tablo 5. COPELAND Sayım Sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	(-)	2	2	1	2	1	2
K2	1	(-)	2	2	3	1	3
K3	1	1	(-)	1	3	1	3
K4	2	1	2	(-)	2	0	2
K5	1	0	0	1	(-)	0	1
K6	2	2	2	3	3	(-)	2
K7	1	0	0	1	2	1	(-)

Tablo 5’teki sonuçlara göre K6 kriteri diğer tüm kriterlere üstünlük sağlamıştır. Bu durum, çalışmaya katılan katılımcıların çoğunluğunun, Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme (K6) kriterini diğer kriterlere göre daha önemli bulduğunu göstermektedir. Bu sonuç, SWARA sonuçlarında ortaya çıkan K6 kriterinin en önemli kriter olma durumunu desteklemektedir.

Tablo 6. COPELAND Puanlarına göre Sıralama Sonuçları

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	GP	YP	CP	Sıralama
K1	----- -	1	1	-1	1	-1	1	4	-2	2	2



K2	-1	----- -	1	1	1	-1	1	4	-2	2	3
K3	-1	-1	----- --	-1	1	-1	1	2	-4	-2	5
K4	1	-1	1	---- -	1	-1	1	4	-2	2	4
K5	-1	-1	-1	-1	-----	-1	-1	0	-6	-6	7
K6	1	1	1	1	1	-----	1	6	0	6	1
K7	-1	-1	-1	-1	1	-1	----- --	1	-5	-4	6

Tablo 6’da belirtilen sonuçlara göre, COPELAND yöntemine göre en önemli kriter “Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme (K6)” kriteridir. Tablo 7’de SWARA ve COPELAND sıralama sonuçları birarada gösterilmektedir.

Tablo 7. COPELAND ve SWARA Sıralama Sonuçları

SIRA	COPELAND	SWARA
1	K6	K6
2	K1	K2
3	K2	K3
4	K4	K1
5	K3	K4
6	K7	K7
7	K5	K5

Tablo 7’deki sonuçlar iki yöntemin sıralamadaki 1., 6. ve 7. sıralarının birebir aynı olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma

SWARA yönteminin analiz sonuçlarına göre, en önemli başarı faktörünün 0,159 değeri ile “Ürünle İlgili Ayrıntılı Bilgi Edinebilme”, en düşük öneme sahip başarı faktörünün ise 0,121 değeri ile “Ürün ile İlgili Her Seçeneğe/Alternatife Ulaşma” olduğu görülmektedir. Verilere COPELAND yöntemi uygulandığında da, en önemli ve en düşük önemli başarı faktörleri SWARA yöntemi ile aynıdır. Sonuç olarak, sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldığında, iki yöntem arasında sıralama tutarlılığı açısından önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Kaynaklar

BAI, B., LAW, R., WEN, I. (2008), The impact of website quality on customer satisfaction and purchase intentions: Evidence from chinese online visitors, *International Journal of Hospitality Management*, 27, 391-402.

COX, J., DALE, B.G. (2002), Key quality factors in web site design and use: An examination, *International Journal of Quality and Reliability Management*, 19 (7), 862-888.

FISHBURN, P.C. (1977), Condorcet social choice functions, *SIAM Journal of Applied Mathematics*, 33, 469-489.

KERSULIENE, V., ZAVADSKAS, E.K., TURSKIS, Z. (2010), Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA), *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243-258.

KLAMLER, C. (2003), A comparison of the dodgson method and the copeland rule, *Economics Bulletin*, 4(8), 1-7.

ÖZKAN, N., ULAMA, Ş. (2018), Marmara Bölgesindeki 4 ve 5 Yıldızlı Konaklama İşletmelerinin Web Sitelerinin Değerlendirilmesi, *Journal of Gastronomy and Travel Research*, 2(2), 13-33.



ROSEN, D.E., PURINTON, E. (2004), Website design: Viewing the web as a cognitive landscape, *Journal of Business Research*, 57 (7), 787-794.

SANVER, M.R. (2000), Çoğunluk Yöntemi ve Condorcet Galipleri, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 55(3), 133-144.

SARI, Y., KOZAK, M. (2005), Turizm Pazarlamasına İnternetin Etkisi: Destinasyon Web Siteleri İçin Bir Model Önerisi, *Ege İ.İ.B.F. Dergisi*, (9), 248-271.

WONG, J., LAW, R. (2005), Analysing the intention to purchase on hotel websites: A study of travellers to Hong Kong, *Hospitality Management*, 24, 311-329.

ZOLFANI, S.H., SAPARAUSKAS, J. (2013), New Application of SWARA Method in Prioritizing Sustainability Assessment Indicators of Energy System, *Engineering Economics*, 24(5), 408-414.



Dijital Bankacılıkta Dolandırıcılık: Yöntemler, Davranışlar, Önlemler

Adem Üntez¹ - Tuğrul Taşcı²

¹Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Programı, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

adem.untez@ogr.sakarya.edu.tr

Özet

Günümüz finansal sisteminde dijital bankacılığın önemi gün geçtikçe artmaktadır. Tüm bankalar ve finansal kuruluşlar müşterilerini dijital kanallara yönlendirmekte, şubelerini azaltmakta ve bu yolla daha fazla karlılık hedeflemektedir. Ancak bu hedef bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Hem siber saldırılar hem de dijital kanallar üzerinden yapılan farklı tipteki saldırılar ile dolandırıcılık faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Dijital kanal kullanımı ve çeşitliliği arttıkça dolandırıcılık yöntemleri ve uygulayıcıların davranışları da değişmektedir. Her geçen gün bankalar ve finansal kuruluşlar tedbirlerini artırmakta ve sistemlerini güncellemekte, buna karşın siber saldırganlar tarafından farklı yöntemler denenerek sistem güvenliği aşılmaya çalışılmaktadır. Genel olarak bu yöntemler en zayıf halka olan insan zafiyetlerinden faydalanmaktadır. Bu çalışmada, dijital bankacılık sektöründe yaygın olarak başvurulan dolandırıcılık yöntemleri, söz konusu yöntemleri kullanan kişilerin davranış profilleri ile birlikte karşılaştırmalı ve senaryo bazlı olarak ele alınmış, sistem güvenliği ve güvenilirliğini temin etmek amacıyla alınabilecek önlemler ile bunların uygulanmasıyla sağlanacak kazanımlar paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Bankacılık, Siber Dolandırıcılık, Bilgi Güvenliği

Abstract

In today's financial system, the importance of digital banking is increasing day by day. All banks and financial institutions direct their customers to digital channels, reduce their branches and thus aim for more profitability. However, this goal brings some risks. Both cyber attacks and different types of attacks through digital channels are carried out as fraudulent activities. As the use and diversity of digital channels increases, the methods of fraud and the behavior of the practitioners also change. Each passing day, banks and financial institutions increase their measures and update their systems, whereas, cyber attackers are trying to overcome system security by trying different methods. In general, these methods utilize human weaknesses, which are the weakest link. In this study, widely used fraud methods in the digital banking industry, behavior profiles of people using the methods in question, comparative and scenario based measures to be taken to ensure system security and reliability and the achievements of the implementation of these are shared.

Keywords: Digital Banking, Cyber Fraud, Information Security

1. Giriş

Dijital Bankacılık, herhangi bir fiziki şubeye bağlı olmadan dijital kanallardan tüm bankacılık işlemlerini gerçekleştirebileceğiniz yeni bir bankacılık deneyimi olarak karşımıza çıkıyor. **Dijital** kanallarda hesap işlemleri, para transferi, kredi kartı işlemleri, kredi kullanımı, fatura ve kurum ödemeleri, döviz, fon ve hisse senedi birçok işlemi yapabiliyorsunuz. Bu nedenle banka şubelerinde sıra beklemeye, çağrı merkeziyle görüşmenize gerek kalmadan birçok işleminizi anında gerçekleştirebiliyorsunuz.

Dijital kanalları kullanan banka müşterilerinden herhangi bir masraf alınmıyor.

Dijital kanallarda şube ve diğer masraflar olmadığı için bankalar müşterilerinden hesap işletim ücreti ve para transferi gibi işlemlerden herhangi bir ücret talep etmiyor. Müşterilere uygun faiz oranları ve kampanyalar sunularak dijital kanalların kullanımını arttırmaya yönelik çalışmalar yapılıyor. Bu konuda



birçok banka dijital kanalların hızlı gelişimine uyum sağlamak ve bankacılık sistemini dijitale taşımak adına ciddi yatırım yapıyorlar. Ancak bu kanalların yaygınlaşması bazı riskleri de beraberinde getiriyor. Bunların başında dolandırıcılık faaliyetleri geliyor. Dijital bankacılık ‘mobil şube, internet şube ve çağrı merkezi’ olmak üzere temelde 3 kanaldan oluşuyor.

2. Dolandırıcılık Türleri

2.1. Sosyal Mühendislik

Sosyal mühendislik yani İngilizce tanımı “Social Engineering” olarak isimlendirilen en temel hacking yöntemlerinden biridir. Sosyal mühendislik temel olarak insan ilişkilerini veya insanların dikkatsizliklerini kullanarak hedef kişi ya da kurum hakkında bilgi toplamak ve gereken yönergelerle kullanmak olarak tanımlanabilir. Bu olayda amaç hedef kurum veya kişi yapısı, kurumsal ağın yapısı, çalışanların/yöneticilerin kişisel bilgileri, şifreler ve saldırıda kullanılacak her türlü materyalin toplanmasıdır.

Kuruma çalışan olarak sızmak, çalışanlarla arkadaş olmak, teknik servis ya da destek alınan bir kurumdan arıyormuş gibi görünerek bilgi toplamak, hedef kişiyle dost olmak, olmadığı halde kendini kız gibi gösterip kişilerin zaaflarından yararlanmak bilinen en iyi örnekleridir.

Sosyal mühendislik aslında hack’in atası olarak bilinir bir nevi ilk hack atağıdır. Sosyal mühendisliğin mucidi olarak Kevin Mitnick bilinir ve bu alanda yazdığı kitapta sosyal mühendislikten bahsetmiştir. Hayatını incelediğimizde girdiği sistemlerin %80’ine sosyal mühendislik yöntemleriyle ulaştığı görülmüştür. Kevin Mitnick zamanında FBI tarafından 1. sırada aranan bilişim suçlusu haline gelmiştir ve yakalanmasında başrol oynayan ünlü güvenlik uzmanı Tsutomu Shimomura Kevin ile girdiği mücadeleyi anlattığı Takedown adlı kitabında özellikle bu yöntemle değinmiştir.

Sosyal mühendislik üzerine yapılan araştırmalarda kadın sesinin erkek sesinden daha şanslı olduğunu göstermiştir. Kısaca Sosyal Mühendislik kişileri kandırarak elindeki gizli bilgileri sorularla veya farklı yollarla fark ettirmeden elinden almaktır.

Tüm sosyal mühendislik yöntemleri, insan davranışlarındaki önyargılar üzerine kurgulanır. Bu önyargılar insana dair “sistem açıkları” olarak da tanımlanabilir. Bu yöntemleri kullanan kişi, insan davranışlarında etkili olan önyargıları harekete geçirecek yöntemleri büyük bir beceri ile kullanabilen kişidir.

Sosyal mühendislik yöntemlerini kullanan dolandırıcılar, kişi ve kurumlara ait bilgi ve materyalleri (fiziki, sistemsel çevreleri, organizasyonel yapıları, kullanıcı kod ve şifreleri, çalışma koşulları, iş akışları, güvenlik organizasyonu vb. materyalleri) teknolojiyi kullanarak ya da kullanmadan, haksız çıkar elde etmek amacıyla ele geçirme yöntemleri ve organizasyonlarıdır.

Sosyal mühendisliğin temeli insanı kandırmaya dayanır. Sosyal mühendislik yoluyla dolandırıcılık ise, karşı tarafı kandırma ve yanıltma yoluyla bilgilerin ele geçirildiği andan itibaren, elde edilen haksız çıkar da dâhil olmak üzere sürecin tamamını ifade eder. Bu konuda ünlü bilgisayar korsanı Kevin Mitnick şöyle demiştir: “En büyük tehlike siz olabilirsiniz. Şahsen, insanı yanıltmanın teknolojiyi yanıltmaktan daha kolay olduğunu gördüm.”

2.2. Zararlı Yazılımlar

2.2.1. Truva Yazılımları (Trojan)

Truva yazılımları ismini “Truva Atı”ndan almaktadır. Bir bilgisayar programına bağlanarak saklanan, tahribatını yaparken ise, programın olağan çalışmasına izin veriyormuş gibi gözükten virüslere “Truva atı” denir. Truva atları çoğunlukla, bulaştıkları bilgisayarlarda kullanılan şifre, kullanıcı adı gibi özel bilgileri ele geçirmek amacıyla kullanılır.



Tespit edilmesi oldukça zor olan Truva atı, genellikle sistemlere e-posta yoluyla bulaşmaktadır. Bunun dışında yoğun disklerden (cd), sayısal çok yönlü disklerden de (DVD), e-posta ekindeki (.jpg, .gif, .txt, .doc, .xls gibi) dosyalara, bilgisayar oyunlarındaki “.exe” uzantılı uygulama dosyaları gibi pek çok yere gizlenebilir.

Truva atı içeren e-posta ya da ekindeki dosya açıldıktan veya uygulama çalıştırıldıktan sonra zararlı kodlar aktif hale gelir. Kurban durumun farkında bile olmaz. Örneğin; kullanıcı, hava durumu ile ilgili anlık bilgi veren bir program indirdiğini zannederken aslında bir “Truva atı” indirmiş olabilir. Truva atı aktif olduktan sonra bilgisayara girilen her türlü şifre, parola, kredi kartı numarası gibi önemli bilgiler saldırganı ulaşabilir. Ayrıca e-postalar okunabilir, saldırgan disk sürücüyü açıp kapayabilir, dilediği dosyaları silerek hem maddi hem manevi zararlar verebilir. Saldırgan, kurbanın bilgisayarını yeniden biçimlendirebilir. Özellikle bilgisayar faresinin istem dışı hareket etmesi de sistemde Truva atının varlığının habercisi olabilir. Truva atı bulaştırmaya yarayan yazılımlara örnek olarak; NetBus, BackOrifice, SubSeven ve ProRat verilebilir.

2.2.2. Tuş Ve Ekran Kaydediciler

Tuş kaydediciler, bilgisayarda, klavye vuruşlarını anlık olarak kopyalayabilen ve bunları kaydederek e-posta yoluyla korsanın eline geçmesini sağlayan programlardır. Bu tür programlar klavye ile yazılan her şeyi kaydedebilme yeteneğine sahiptir. Elde edilen kayıtlar sistemde “.txt” uzantılı metin dosyası olarak tutulur. Yapıları itibarıyla kurbanların her türlü şifre ve özel yazışmalarını ele geçirmek için kullanılabilir.

Ekran kaydediciler ise, ekran görüntülerini kopyalayan ve bunları e-posta ile saldırganı ulaştıran programlardır. Yakalanan anlık görüntüler sayesinde o anda ekranda ne yapıldığı veya şifrelerin nereye yazıldığı kolaylıkla görünebilir. Tuş kaydediciler ve ekran kaydediciler dolandırıcılık eylemlerinde birbirlerini tamamlayan iki bileşen gibi çalışırlar.

Bu tarz yazılımlara örnek olarak; iSpyNow, Perfect Keylogger, Phantom verilebilir. Tuş kaydedici yazılımları; uzaktan erişime açık, yeterince korunmayan bilgisayarlara bilgisayar korsanları tarafından yüklenebileceği gibi kullanıcı tarafından oyunlar, e-postalar vb. yollarla farkında olmadan da yüklenir. Tuş kaydedici yüklenmiş bir bilgisayardan internet şubesine giriş yapıldığında kullanılan tüm bilgiler bilgisayar korsanları tarafından ele geçirilebilir.

Ekran görüntülerini anlık resimler yerine film gibi hareketli görüntüler olarak kaydeden veya bilgisayarda kayıtlı tüm bilgilere erişim sağlayan Truva atları da mevcuttur. Bu tarz yazılımların, özellikle “internet cafe” gibi çok sayıda kişinin ortak kullandığı ve yeterli güvenlik önlemi alınmamış bilgisayarlarda bulunma ihtimali fazladır.

2.2.3. Phishing (Olta Saldırıları)

Olta saldırısı (phishing), anlam olarak İngilizce “password” (şifre) ve “fishing” (balık avlamak) kelimelerin birleşiminden oluşturulmuştur.

Bir kişinin hassas bilgilerinin (şifre, parola, müşteri numarası, kullanıcı adı, kredi kartı numarası vb.) kod ve bilgilerinin elektronik ortamlarda ele geçirilmesini amaçlayan saldırı türüdür. Olta saldırısı internet üzerinde en çok kullanılan dolandırıcılık yöntemlerinden biridir.

Olta saldırılarında, internet aracılığıyla, finansal kurum ve kuruluşlar, resmi kurumlar veya alışveriş şirketlerinden gönderilmiş gibi görünen, acil ve çok önemli konular içeriyormuş izlenimi veren sahte e-postalar yayılır.

E-postanın konusu, müşteri bilgilerinin güncellenmesi veya şifrelerin değiştirilmesi olabilir ve içinde ilgili kurumların sayfalarının birebir aynısı şeklinde görünen internet sayfalarına giden linkler yer alabilir.



Bu mesajlarda kişilerin; şifre, parola, müşteri numarası, kullanıcı adı, kredi kartı numarası ve kodları sanki kurum tarafından isteniyormuş gibi yazılır. Bu e-postalarda verilen linklere tıklayıp, kişisel bilgilerini ekrana giren kullanıcı bu sitelerin gerçek siteler olmadığını fark etmemekte ve özel bilgileri çaldırmaktadır.

Dolandırıcılığı gerçekleştirecek kişi(ler) olta saldırısı yöntemi ile edindikleri bilgileri kullanarak müşterilerin banka hesaplarına erişmekte ve varlıklarını ele geçirmektedir. Ele geçirilen hesaptan paranın çekilmesi aşamasında, daha az şüphe çekebilecek üçüncü kişiler kullanılır.

Para çekme işlemlerinde kullanılan üçüncü kişiler internet üzerinden sahte iş ilanları yoluyla bulunduğu örneklerle karşılaşabilmektedir. Bu kişilere menfaatler karşılığı görevler verilir. İş ilanlarında çaba harcamadan kolay para kazanılacağı şeklinde bilgi verilir, başvuruda bulunan kişilerin hesap bilgileri alınır ve bu kişilere ait hesaplar kullanılarak olta saldırısı yöntemi ile ele geçirilen hesaplardan para transferi yapılır. Bu yöntemle, müşteri ve hesap bilgilerini ele geçiren ve dolandırıcılık olayının asıl faili olan kişiler kimliklerini gizler ve aracı olarak kullandıkları üçüncü kişilere suçu yükleyerek zaman kazanmış olurlar.

2.2.4. Vishing (Voice Phishing) Olta Saldırıları

Vishing ses ile aldatma yöntemidir. Bu nedenle phishing kelimesindeki “p” harfinin yerine voice kelimesinin ilk harfi kullanılarak “ses aldatmacası” anlamında kullanılmaktadır. Vishing, sosyal mühendislik vakalarında teknolojilerin getirdiği imkânlarla da desteklenerek aranılan kişiden daha kolay bilgi alınmasını hedeflemektedir. Buradaki teknolojik imkân yurt dışı internet servis sağlayıcılardan (proxy) faydalanarak aranılan kişiye arayan olarak istediği numarayı göstermesidir.

Vishing dolandırıcılık metodu ile müşterilerinin hesap numaraları, kredi kartı bilgileri ve bunun gibi kişisel bilgilerini elde etmeye yönelik gönderilen e-postalar ve bu e-postaların içeriklerinde verilen çeşitli telefon numaralarına yönlendirmeler yapılır. Bu sahte telefon numaraları kurban tarafından arandığında dolandırıcının daha önceden hazırladığı banka sesli yanıt sistemini ve çağrı merkezini taklit eden bir sistem çıkmakta ve dolandırıcılar bu yöntem sayesinde kurbanı ait kişisel bilgileri ele geçirebilmektedir.

2.2.5. Wi-fi Dolandırıcılığı

Bu yöntem ile dolandırıcılar tarafından tanınmış bir kafe, otel, lokal gibi bir yerin aynı adlı Wi-Fi erişim noktası oluşturulmakta, bu hizmet ücretsiz olarak sunulmakta ve kullanıcılara sağlanan bir ara yüz ile kişisel bilgileri veya internet bankacılığına bağlanırken girilen bilgileri alınmaktadır. Kullanıcıların farkında olmadan verdikleri bu bilgiler dolandırıcıların eline geçmekte ve dolandırıcılık amacıyla kullanılmaktadır.

2.2.6. Pop-Up Ekranlar

Bir arıza, geliştirme, erişim sorunu, yardım teklifi gibi içerikle kullanıcı karşısına çıkarılan ekranlara kullanıcı kodu ve şifresi girilmesi istenerek erişim yetkileri çalınır. Bu dolandırıcılık tipinde, kullanıcı bir pop-up mesajı ile bilgisayarında tespit edilen bir eksiklikten dolayı bazı programların çalışmayacağına dair bir mesaj çıkarır. Aynı mesaj kendisine “şimdi yükleyin” diye ücretsiz yardımcı bir program teklif eder.

2.3. Swift Dolandırıcılığı

Uluslararası ticaret yapan firmaların e-posta adresleri bilişim sistemlerini kötüye kullanan dolandırıcılarca ele geçirilmektedir. Ticaret yapan yüklenici firmanın e-posta yoluyla gönderdiği proforma fatura üzerinde bulunan IBAN bilgisi silinerek, yerine dolandırıcılara ait başka bir hesabın IBAN bilgisi yazılmakta ve bu proforma fatura yüklenici firmanın e-posta adresi ile malın alıcısı olan diğer firmaya bildirilmektedir. Mal karşılığı gönderilen tutar, ticaret yapan gerçek firma yerine kötü niyetli kişilere ait hesaplara alacak geçmekte ve bu sayede bakiye ele geçirilmektedir.



2.4. Sim Kart Yenileme Ve Operatör Değişikliği

Müşteri adına düzenlenen sahte kimlikle, telefonunun çalındığını veya kaybolduğunu beyan eden sahtekârların GSM bayilerinden yeni bir SIM kart (Subscriber Identification Module) olarak kullanıcıların internet şifresini ele geçirmeyi amaçlayan dolandırıcılık şeklidir. Bu yöntemlerle SMS ile gönderilen şifre sorunsuz bir şekilde dolandırıcının eline geçmektedir.

3. Dolandırıcı Profili Ve Davranışları

3.1. Kandırılan Şahıslar

Şüpheli mağdur da denilen, hesapları asıl kötü niyetli şahıslar tarafından kullanılan, suça alet ve aracı olan ancak bunun farkında olmayan şahıslara denir. Genellikle gelir seviyesi ve eğitim seviyesi düşük, 18-25 yaş aralığında olan bu kişiler tehdit edilerek veya kandırılarak suça ortak edilir.

Bu şahıslar hesap açarken ve tutarı çekerken şüpheli davranışlarda bulunurlar. Telaşlı bir şekilde ve hızlı işlem yapmaya çalışırlar.

3.2. Kötü Niyetli Şahıslar

Organize bir örgüte üye şahıslardır. En üst tabakada sistemi ve üyelerini planlayandan itibaren en alt tabakada sahada işlem yapanlara kadar birkaç kademedan oluşan örgütsel yapıları vardır. Sahadaki örgüt üyeleri tutarı en kısa sürece nakit olarak çekmek isterler. Tutarı çekmek için mümkünse bir aracı kullanarak yakalanma risklerini azaltma niyetindedirler. Kullanacakları hesapları tutarları transfer etmeden önce deneyerek tutarları çekebileceklerinden emin olmak isterler. Transfer ettikleri tutarları mobil şube üzerinden QR kod kullanarak veya debit kartlarla ATM yoluyla çekerler. Yüksek tutarları ise şubeden tek seferde çekmek isterler.

4. Önlemler

4.1. Müşteriler Tarafından Alınması Gereken Önlemler

Cep Telefonu Marka ve Modeli: Müşterinin sanal bankacılık kodlarını ele geçirmek hedefi ile oluşturulan zararlı yazılımlarca, kullanıcının telefonuna ait marka ve model bilgileri istenebilmekte olup, bu bilgiler üzerinden müşteri telefon cihazına zararlı kod yüklenebilmektedir. Sanal ortamda karşılaşılan bu tip bir talep olduğunda bankaya böyle bir uygulama olup olmadığı sorularak mutlaka teyit edilmelidir.

Bilgi Hırsızlığı: Kişiler finansal veya finansal olmayan bilgilerini özenli kullanmalı ve korumalıdır. Sosyal medya üzerinden paylaşılan bilgilerin gizliliğinin korunması amacıyla bu uygulamaların sağladıkları gizlilik ayarlarının yapılması önerilir.

Bankalardan Gelen Bildirimler: Ürünlerin güvenliği ile ilgili hususlar hakkında bankalar tarafından verilen bilgilerin/açıklamaların okunması ve belirlenen talimatlara uygun olarak işlem yapılması güvelik açısından büyük önem arz etmektedir. Güvenlikle ilgili herhangi bir tereddüt oluşması durumunda mutlaka bankaya başvurulmalı ve bilgi verilmelidir. Unutulmamalıdır ki, bankalar kişisel bilgileri müşterilerinden e-posta yoluyla asla talep etmezler. Kişisel bilgileri soran e-posta ve/veya e-posta içerisinde yer alan linkler üzerinden bilgi paylaşılmamalı, cevap verilmemeli ve bu tür bir durumla karşılaşıldığında ilgili bankaya bilgi verilmelidir.

Bilgi Gizliliği: Banka işlemlerinde kullanılan kimliklerin güvenliği son derece önem arz ettiğinden; kimliklerin taranmış görüntüleri bilgisayarlarda saklanmamalı, fotokopileri rastgele yerlerde bulundurulmamalıdır.

Yakınlarınızın isim, doğum tarihi, tutulan takımın kuruluş yılı gibi özel gün ve tarihler, telefon numarası gibi tahmine açık bilgiler şifre olarak seçilmemelidir. Ayrıca güvenlik için her yerde aynı şifre kullanılmamalıdır. Facebook kullanıcı adınız sanaldunya@cipostal.com ve şifreniz “kapi07”. Muhtemelen kullandığınız e-posta adresinizdeki şifreniz de “kapi07”dir. İnternet bankacılığı şifresi herhangi bir yere yazılmamalı ve kimseyle paylaşılmamalıdır. Şifreler Bilgisayara veya tarayıcıya kayıt edilmemelidir.



Sadece güvenliğinden emin olunan bilgisayarlardan işlem yapılmalıdır. Herkesin kullanımına açık bilgisayarlara, zararlı yazılım yüklenip yüklenmediği hususunda emin olunamamaktadır. Bilgisayarın nasıl korunduğu hususunda bir bilgi yoksa internet bankacılığı gibi riskli işlemler yapılmamalıdır. Bu tür bilgisayarlara yüklenen programlar vasıtasıyla kullanıcı adı, şifre ve parola kolaylıkla ele geçirilebilmektedir. İnternet kafe gibi ortak kullanıma açık alanlardaki bilgisayarlarda ve iş yeri bilgisayarı gibi başkalarına ait ya da başkalarının erişimine açık bilgisayarlarda internet bankacılığı işlemi yapılması güvenli değildir.

İnternet bankacılığı girişlerinde sanal klavye kullanımına özen gösterilmelidir.

Bilgisayar ve erişim amacıyla kullanılan cihazlarda kopya veya lisansız yazılım kullanılmamalı, yazılımların güncel sürümleri tercih edilmelidir. Lisansı olmayan ve kırık olarak tabir edilen bir programın içine bilgi toplayan bir yazılım atılmış olabilir. Bunun yanı sıra, lisansız yazılımlarda güvenlik açıkları olabileceği gibi, fark edilen açıklar için güncelleme yapılamamaktadır.

İşletim sistemi ve internet tarayıcısının güncel tutulması gerekmektedir. Bilgisayarın korunması ve sorunsuz çalışmasının sağlanması için, yazılımı üreten firmalar tarafından yayınlanan güncellemeler takip edilmeli ve güncellemeler zamanında yapılmalıdır.

Bilgisayarlarda lisanslı “anti-virüs” yazılımları kullanılmalı ve bu yazılımlar güncellenmelidir.

İnternet bankacılığı sitesine girişte adresin doğru bir şekilde tarayıcının adres alanına yazılması ve herhangi bir yönlendirici link kullanılarak internet bankacılığı sitelerine giriş yapılmaması önerilmektedir. İnternet üzerinden yapılan aramalar sonucu alınan adres bilgilerinin yanlış ve yanıltıcı olabileceği unutulmamalıdır.

Güvenli internet sitelerinde adresin geçerli ve güvenli olduğunu gösteren sertifikalar kontrol edilmelidir.

İnternet güvenlik duvarı (firewall) kullanılmalı ve bu tür uygulamalar bilgisayarlarda aktif tutulmalıdır. Firewall yazılımları, bilgisayarlara yetkisiz erişimi engelleyebilir.

Tarayıcıda otomatik tanımlama fonksiyonu kullanılmamalıdır. Otomatik tanımlama fonksiyonu, daha önce girilen şifreler de dâhil olmak üzere tüm bilgileri saklar. Güvenlik açısından otomatik tanımlama fonksiyonu devre dışı bırakılmalıdır. Ek olarak, “Şifreyi Hatırla (Remember Password)” özelliği ayrıca uzak durulması gereken bir seçenektir. Bu seçenek kullanıldığında, bilgisayarınıza erişen kişinin e-postalarınızı, üyeliklerinizi ele geçirmesi için artık size ihtiyacı yoktur.

İnternet gezgini tarafından indirilen dosyaların sık sık temizlenmesi gerekir. Bazı internet sitelerine girildiğinde, sitelere yüklenen uygulamalar ve küçük yazılımlar ile siteye giren kişiler hakkında bilgi toplanır. Toplanan bilgiler bir metin (.txt uzantılı) dosyasında tutulur. Bu dosyalara “Tanımlama Bilgisi” (Cookie/Çerez) denir. Çerez dosyaları, hangi sitelerin ziyaret edildiğine ve bu sitelerde internet siteleri üzerinden doldurulan formlara ait bilgilerden oluşur. Cookie’ler (çerez) virüs yaymak için kullanılamazlar. Ancak bazı özel bilgilerinizin kötü amaçlı kişilerin eline geçmesini kolaylaştırır.

Ek olarak, internet sitelerine girildiğinde bazı gereksiz dosyalar “Temporary Internet Files” dizini altında depolanmaya başlar. Özel bilgilerin olabileceği bu dosya ve Cookie’leri silmek gerekir. Bu işleme “Cache” ön bellek temizliği denir.

Bireysel kullanıcıların internet çıkışında kullandıkları cihazlara (Wi-Fi) şifre koymaları gerekmektedir. Şifresiz ya da kolay tahmin edilebilir bir Wi-Fi kullanımında bilgilerinizin çalınmasının yanı sıra, suç bazen kullandığınız cihazlar üzerinden işlenebilir. WEP şifreleme sistemi yerine WPA/PSK şifreleme sistemini kullanmanız ağınızın güvenliğini arttırmada önemli bir unsurdur.

Wi-Fi bağlantınızda modem ayarları içinde “Lowest Common Denominator” ayarlarından en yüksek seviyeyi seçerek, WEP ve WPA şifrelemelerini 128 Bit’lik bir korumaya çıkarabilirsiniz.



Ek olarak, modeminizi kullanmadığınız zamanlarda kapatmanız basit ama etkili bir davranış olacaktır. Ağ üzerinden oynanan oyunların çoğu bilgisayarın güvenlik duvarını ve aktif virüs programlarını kapatmayı şart koşar. Çünkü bu güvenlik katmanlarının olması oyun sunucusu ile bilgisayar arasındaki bilgi alışverişini yavaşlatır veya tamamen engeller.

O anda bağlanılan sunucudan bir saldırı olmamış olması daha sonra olmayacağı anlamına gelmez. Bunun önüne geçebilmek için sadece tanınmış ve büyük firmalara ait sunuculara bağlanması önerilir. Ayrıca güvenlik duvarını kaldırarak, oynanan oyunlardan sonra bilgisayarın tekrar en üst seviyede güvenliğe taşınması doğru olacaktır.

Mobil cihazlara uygulama marketleri dışındaki ortamlardan uygulama indirilmemesi gerekir. Bu ortamlardan indirilen uygulamalar ile cihazınızdaki bilgilerin çalınması mümkündür, işletim sistemi kırılmış mobil cihazlarla yapılan bankacılık işlemleri güvenlik risklerine açıktır. Zararlı uygulamalardan korunmak için cihaz ayarlarınızda bulunan “market dışı uygulamaların yüklenmesi” seçeneğinin işaretli olmaması gerekir.

Telefon bankacılığı şifrenizi herhangi bir yere yazmayınız. Bilgisayara veya tarayıcıya kayıt etmeyiniz. Yakınlarınızın ismi, doğum günü, taraftarı olduğunuz takımın kuruluş yılı gibi özel gün ve tarihleri, telefon numaranız gibi tahmine açık bilgileri şifre olarak kullanmayınız.

Telefon şifrelerini telefona tuşlayarak giriniz. Şifreleriniz sözlü veya yazılı olarak talep edilirse kesinlikle bilgi vermeyiniz; görüşmelerinizi derhal sonlandırarak bankanıza konu hakkında bilgi veriniz.

Telefon cihazını vererek size yardım etmek isteyen kişilerin teklifini kabul etmeyiniz.

Başkalarına ait ve kamuya açık alanlardaki telefonlardan görüşme yapmak için, aradığınız numarayı kendiniz çeviriniz. Numarayı doğru çevirdiğinizden emin olunuz.

Yaptığınız görüşmeler sonrasında, tuşladığımız işlem şifrelerinizin telefon hafızasına alınmadığından emin olunuz.

Yaptığınız telefon görüşmeleri sırasında, şüpheli şahıslar tarafından izlenmediğinizden ve dinlenmediğinizden emin olunuz.

4.2. Bankalar Tarafından Alınması Gereken Önlemler

Bankalar tarafından kullanılan güvenlik unsurları müşterilerin işlem güvenliklerini ve finansal değerlerini korumaya yöneliktir. Bunun için bankalar tarafından sunulan internet bankacılığı, mobil bankacılık, telefon bankacılığı veya ATM gibi kanallar için yaratılmış en üst düzey güvenlik önlemlerinin alındığı ortamlardır.

Kullanıcı Adı / Müşteri Numarası: Banka tarafından müşteriye özel tanımlanan kişiye özel bir koddur.

Parola / Şifre: Kimlik doğrulamada kullanılan, değiştirilmesi zorunlu kılınmayan gizli alfabetik ve/veya rakamsal karakterler dizisidir.

Tek Kullanımlık Şifre: Bankalar tarafından sanal ortamlarda erişim hakkı verdikleri müşterilerine tanımlanan ve işlem bazlı da kullanılan değişken kodlardır. Tek kullanımlık şifreler, banka tarafından işlem anında otomatik olarak üretilen ve müşteri cep telefonuna gönderilen bir şifre olabileceği gibi farklı cihaz ve yöntemlerle de üretilerek müşteriye iletilir.

İşlem Doğrulama Resmi: Bazı bankalar tarafından müşteri girişinde gösterilmek üzere belirlenen resim/koddur. Ayrıca bu resimler bazı durumlarda çoktan seçmeli olarak işlem onaylarında da kullanılabilir.

Elektronik İmza: 15.01.2004 tarihli ve 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununda tanımlanan kişiye özel elektronik imza sertifikasıdır.



Kişisel Bilgiler: Gerçek kişi kullanıcıların adı, soyadı, T.C. kimlik numarası, pasaport numarası, vergi kimlik numarası, sosyal güvenlik numarası, kimlik tanımlayıcısı, doğum yeri, doğum tarihi, telefon numarası, adresi, elektronik posta adresi, resim, görüntü ve ses kayıtları, biyometrik veriler gibi bilinmesi halinde tek başına veya diğer bilgiler ile bir araya geldiğinde ait olduğu kişiyi belirleyen ya da belirlenebilir hale getiren bilgi ya da bilgi setidir.

Müşteri Bilgilendirmeleri: Bankaların internet sitelerinde veya e-posta/SMS yolu ile müşterilerine güvenlik ile ilgili yapmış oldukları bildirimlerdir. Müşterilerin bilinçlendirilmesi bakımından önem arz etmektedir.

5. Sonuç

Gelişen teknoloji ile birlikte bankacılık sistemleri de değişmektedir. Bankacılığın her alanında kurumlar, teknolojiden faydalanarak maliyetleri düşürmeye, daha çok müşteriye daha hızlı hizmet vermeye çalışmaktadırlar. Bu hedefleri sağlamak amacıyla pek çok kurum dijital kanalları daha aktif kullanmaktadır. Ancak dijital kanalların kullanımının artması bazı riskleri de beraberinde getirmektedir. Bu risklerin başında dijital kanallar üzerinden dolandırıcılık faaliyetleri gelmektedir. Bankalar müşterilerinin güvenliğini sağlamak amacıyla birtakım önlemler almakta, her geçen gün dolandırıcılık yöntemleri ve alınan önlemler farklılaşmaktadır. Sosyal mühendislik yöntemleri veya zararlı yazılımlar kullanılarak müşterilerin hesabı ele geçirilmekte ve hesapları boşaltılmaktadır. Bu çalışmada bilinen başlıca dolandırıcılık yöntemleri ve dolandırıcı profilleri ele alınmış, bu yöntemlere karşı bankalar ve müşteriler tarafından alınması gereken önlemlerden bahsedilmiştir.

Kaynaklar

1. TBB – Dolandırıcılık eylemleri ve korunma yöntemleri
2. <https://www.dijitalbankacilik.com/dijital-bankacilik-nedir/>
3. <https://www.turkhackteam.org/sosyal-muhendislik/994462-sosyal-muhendislik-nedir-nasil-yapilir-genis-dokuman.html>



Analysis of the Program of Teaching Turkish to Foreigners within the Scope of Testing and Assessment Activities

Banu İnan KARAGÜL^{1*}, Mehmet ALTAY², Doğan YÜKSEL³

^{*1}Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

²Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

³Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

Abstract

The issue of ‘Teaching Turkish to Foreigners’ has recently gained popularity thanks to the geographical, social and political situation of Turkey and the great numbers of immigrants in our country. Different institutions organize intensive Turkish courses of different levels and universities in our country offer graduate programs on teaching Turkish to foreigners. In this sense, Ankara University TÖMER prepared a program for teaching Turkish to foreigners in 2015 and this program is expected to be used when preparing course materials and language examinations. The aim of this study is to analyze this program within the scope of its testing and assessment activities and evaluate its suggested activities based on traditional-alternative assessment and process-based and product-based assessment dichotomies.

Keywords: Alternative assessment, testing and assessment, teaching Turkish to foreigners

Yabancılara Türkçe Öğretim Programının Ölçme Değerlendirme Etkinlikleri Açısından İncelenmesi

Özet

Ülkemizin sahip olduğu coğrafi, sosyal ve politik durumu ile dikkat çekmesi ve son yıllarda maruz kaldığı yoğun göç nedeniyle dilimiz olan ‘Türkçenin yabancılara öğretimi’ konusu oldukça önem kazanmıştır. Ülkemizde bulunan farklı kurumlar farklı seviyelerde yoğun Türkçe kursları düzenlemekte, birçok farklı üniversite yabancılara Türkçe öğretimi üzerine lisansüstü eğitim olanağı sunmaktadır. Bu doğrultuda Ankara Üniversitesi TÖMER tarafından ‘Yabancı Dil olarak Türkçe Öğretim Programı’ 2015 yılında hazırlanmış ve bu programın, ders materyallerinin ve dil sınavlarının hazırlanması noktasında katkıda bulunması planlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, hazırlanan bu programı, içerdiği ölçme-değerlendirme etkinlikleri açısından incelemek ve önerilen etkinliklerin geleneksel-alternatif değerlendirme, süreç bazlı-sonuç bazlı değerlendirme gibi ayrımlar açısından değerlendirmektir.

Anahtar kelimeler: Alternatif değerlendirme, ölçme-değerlendirme, yabancılara Türkçe öğretimi

1. Introduction

The issue of ‘*Teaching Turkish to Foreigners*’ has recently gained popularity thanks to the geographical, social and political situation of Turkey and the great numbers of immigrants in our country. Turkey, as a country, has gained popularity because of its active role in international politics and its significance as a tourist destination. In addition to these factors, nowadays there is a growing demand for learning Turkish in different contexts and it makes the process of language teaching a very significant issue. As a result of this growing demand and the increasing number of people who want to learn Turkish, there appeared a need to prepare a program for ‘Teaching Turkish as a Foreign Language’. With the meticulous work of Ankara University, Ankara University TÖMER and academics, practitioners and researchers, the program was prepared in accordance with the requirements of ‘Common European Framework of Reference for Languages’ (CEFR).

The program of teaching Turkish to foreigners was prepared due to the lack of a suitable program which is in line with the requirements and the main expectation was that it would contribute to the process of material development and the preparation of examinations. The role of the program is particularly important for the process of testing and assessment and CEFR is the main document of reference for the learning objectives and suggested testing and assessment activities. As the program is based on the



philosophy of constructivism, the learners are in the center of the learning-teaching process and teacher just has the role of a guide and a facilitator.

1.1 Assessment, Testing and Evaluation

These three concepts are used interchangeably in many contexts; however, there are some slight differences between them. Assessment refers to the process of gathering and organising evidence of student learning for making inferences about teaching and learning activities (Lamprianou & Athanasou, 2009; Chappuis, Stiggins, Chappuis, & Arter, 2012; Russell & Airasian, 2012; McMillan, 2014; Popham, 2014). Testing aims to determine the worth of an individual's effort with the help of some questions to be administered during a specific period of time (Griffin & Nix, 1991; Miller et al., 2013). Evaluation, on the other hand, includes making judgments about the worth of an individual or a thing (Griffin & Nix, 1991).

1.2 Traditional vs. Alternative Assessment

The question of whether to use traditional or alternative assessment or to use them together is an issue that is still debated. Traditional tests are the most common means of testing, evaluating or assessing someone's performance. With the emergence of the constructivist assessment paradigm, teacher and student roles have been redefined (Anderson, 1998) and the term alternative assessment started to appear. According to Gronlund (1998), alternative assessment refers to assessment methods that provide an alternative to the traditional paper-and-pencil tests. McNamara (2001, p.239) defines alternative assessment as a movement "away from the use of standardized multiple choice tests in favor of more complex performance based assessments". When these two types of assessment are compared and contrasted, alternative assessment methods are generally favored as they assess higher-order thinking skills and they focus on the growth and the performance of the students (Dikli, 2003).

2. The Study

2.1 The Aim

The aim of this study is to evaluate the 'Teaching Turkish as a Foreign Language' Program within the scope of the suggested testing and assessment methods.

2.2 Research Questions

1. What is the approach of the 'Teaching Turkish as a Foreign Language' Program towards testing and assessment?
2. What are the suggested testing and assessment activities in the program?

3. Findings

3.1 Testing and Assessment in the Program

As the main aim of the program is to contribute to the communicative competence of learners, different language skills were included in the program. In the program of teaching Turkish to foreigners, each language skill; namely, listening, speaking, reading and writing is equally emphasized as can be seen in the Table 1 below. In addition to the four language skills, 'interaction' is the fifth dimension of the program.

Table 1. Emphasized skills in the program



Language skills	A1	A2	B1	B2	C1	C2	TOTAL
Listening		X		X		X	3
Reading	X	X	X				3
Speaking		X		X		X	3
Interaction	X		X				3
Writing		X		X	X	X	3
TOTAL	2	4	2	3	1	3	15

Furthermore, methods of both traditional assessment and alternative assessment have been suggested in different levels. As the first aspect of skill-based evaluation, test items have been contextualized. Grammar and vocabulary-related questions are asked not based on one isolated sentence but on a more detailed context. The program of 'Teaching Turkish as a Foreign Language' emphasizes skill-based teaching and accordingly, skill-based assessment. However, language skills are tested in an integrated way with each other.

3.2 Sample Questions for Testing Different Language Skills

TARGET SKILL: Listening

Dinleme Anlama Soruları

Kazanım: DA. A2. 03 Dinlediği metinlerle ilgili kim, ne, nerede, ne zaman, neden soruları-nın yanıtını bulur.

Kazanımı test eden soru maddesi:

Müşteri: Merhaba, boş odanız var mı?

Görevli: Yok, ama bazı odalar biraz sonra boşalacak. Siz lobide bekleyebilirsiniz.

Müşteri: Ben o sırada restoranda yemek yiyeyim.

Görevli: Tamam, odanız bir saat sonra hazır olur.

Bu konuşmalar nerede geçmektedir?

A) Kafede

B) Restoranda

C) Otelde

D) Odada

Figure 8. Sample Question for Listening Skill

As illustrated in the sample question above, even though the skill tested is listening, it is carried out not in isolation but in an integrated way with another skill, which is reading.

TARGET SKILL: Speaking

Instruction: Based on the text below, make a short speech on the significance of love.

Güneş ve rüzgâr, hangisinin daha güçlü olduğu konusunda tartışır. Ve rüzgâr

"Senden daha güçlü olduğumu kanıtlayacağım." der.

"Şuradaki yaşlı adamı görüyor musun hani şu üstünde palto olan. Bahse girerim o paltoyu üstünden senden çok daha çabuk söküp alabilirim." Bu denemeye razı olan güneş bir bulutun arkasına gizlenir ve rüzgâr bir fırtına gücüyle esmeye başlar. Ancak rüzgâr şiddetini ne kadar artırırsa yaşlı adam da paltosuna o kadar sarınır. Sonunda rüzgâr pes edip durulur ve güneş bulutun arkasından çıkarak yaşlı adama sıcağı gülümser. Bunu gören yaşlı adamın yüzünde bir hoşnutluk ifadesi belirir. Ve paltosunu çıkarır.

İddiaya kazanan güneş rüzgâra:

"Sevgi ve dostça davranış her zaman kabalığı ve saygısızlığı yener." der.

Figure 2. Sample Question for Speaking Skill

In this example question, the target skill tested is speaking but it is conducted in integration with reading skill. Unlike the traditional speaking examinations, students are required to read the text first and then make a speech on the theme of the text.

3.2 Basic Principles of Assessment in The Program

Individual differences principle: One of the most important aims of assessment is to reveal interpersonal and intrapersonal differences. As the program was prepared paying attention to the characteristics of the target group of learners that include students from different nationalities, this principle is of primary importance. The visuals include pictures of individuals belonging to different national identities and races, which aims to foster students' intercultural awareness.

Collaboration principle: All the stakeholders (teacher, student, principals and other practitioners), who are either directly or indirectly involved in the process of assessment are required to collaborate in order to identify the aims of assessment and to evaluate the level of development. In the preparation of the program, it was stated stakeholders from different stages of learning-teaching process and each stakeholder made some contribution to the preparation of different aspects such as methodology, learning objectives, assessment activities, etc. (Teaching Turkish as a Foreign Language Program, 2015).

Variety principle: As there is a variety of expected behavioural change, there should also be various measurement instruments and techniques. For each language skill, different assessment activities have been suggested in the program.

Continuity Principle: Just like the learning-teaching process, which is generally long, assessment should also be an ongoing process. Trying to make a decision based on one single test may be deceptive. In the program, for each level and each objective different assessment-related activities were suggested.

Self-assessment principle: When students assess themselves, it will activate their auto-control mechanisms and it will also contribute their motivation positively. Even though assessing students only by means of self-assessment methods is not a reliable way, it has very important positive aspects.

4. Conclusion

In conclusion, our analysis reveals that the program of 'Teaching Turkish as a Foreign Language' takes into consideration the basic tenets of CEFR such as the use of alternative assessment techniques, making speakers of a target language communicatively competent, etc. In addition, when it comes to testing of different language skills, each skill is equally important in the program and 'interaction' is suggested as the fifth important skill which is included. However, it is not the case that each skill is tested in isolation. Integration of different language skills is an important principle and whenever an item of grammar is tested, contextualization is an important aspect.

References

- Anderson, R. S. (1998). Why talk about different ways to grade? The shift from traditional assessment to alternative assessment. *New Directions for Teaching and Learning*, 74, 5-16.
- Ankara Üniversitesi TÖMER (2015). *Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretim Programı*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Chappuis, J., Stiggins, R., Chappuis, S., & Arter, J. (2012). *Classroom assessment for student learning: Doing it right- using it well* (2nd ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education.
- Dikli, S. (2003). Assessment at a distance: Traditional vs. alternative assessments. *TOJET*, 2(3), 13-19.



Griffin, P., & Nix, P. (1991). *Educational assessment and reporting: A new approach*. Sydney: Harcourt Brace Jovanovich.

Gronlund, N.E. (1998). *Assessment of student achievement*. Boston: Allyn and Bacon.

Lamprianou, I., & Athanasou, J. A. (2009). *A teacher's guide to educational assessment* (Revised edition). Rotterdam: Sense.

McMillan, J. H. (2014). *Classroom assessment: Principles and practice for effective standards-based instruction* (6th ed.). Boston: Pearson Education.

McNamara, T. (2001). Editorial: Rethinking alternative assessment. *Language Testing*, 18 (4), 329–332.

Miller, M. D., Linn, R. L., & Gronlund, N. (2013). *Measurement and assessment in teaching* (11th ed.). New York: Pearson Education.

Popham, W. J. (2014). *Classroom assessment: What teachers need to know* (7th ed.). Boston: Pearson Education.

Russell, M. K., & Airasian, P. W. (2012). *Classroom assessment: Concepts and applications* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.



Characterization of Different Samples of Pakistani Coal For Potential Utilization In Future

Muhammad Saeed Ullah^{1*}, Umair Zahid², Bilal Akbar²

¹University of the Punjab, Engineering Faculty, Institute of Chemical Engineering & Technology,
Lahore, Pakistan

²University of the Punjab, Engineering Faculty, Institute of Chemical Engineering & Technology,
Lahore, Pakistan

engrsaeed147@gmail.com

Abstract

A suite of six samples of coals obtained from different regions of Pakistan were compared based on their proximate and ultimate analysis and gross calorific values to estimate which processing technique may be applied for these coals e.g. liquefaction, gasification, carbonization etc. The coal samples were obtained from various coalfields in Pakistan. The nomenclature adopted for distinguishing the coals is as follows: srge for coal obtained from Sor-range and Degari coalfields near Quetta, Baluchistan, lkr for coal obtained from Lakhra, Sindh, slge for coal obtained from Salt Range coalfields near Chakwal, Punjab, ktl for coal obtained from Kotli, Azad Jammu Kashmir (AJK), mch for coal obtained from Mach, Baluchistan and thr for coal sample obtained from Tharparkar, Sindh.

Keywords: characterization of coal, processing of coal, proximate and ultimate analysis of coal, potential utilization

1. Introduction

Fossil fuels like coal, petroleum and natural gas are non-renewable sources of energy [1]. They were formed from plants and animals remain (millions of years ago) and their deposits are found beneath the earth. Energy is essential to modern society. Over 85% of our energy demand is met by the combustion of fossil fuels. Coal is increasingly considered as the main source of energy and regaining its position. Coal is primarily classified into four major types: lignite, sub-bituminous, bituminous and anthracite [2].

Coal is a solid, brittle, carbonaceous, combustible rock formed by the decomposition and alteration of vegetation by compaction, temperature and pressure. It varies in colour from brown to black and is usually stratified. The source of vegetation is often moss and other low plants forms, but some coal contains significant amounts of materials that originated from woody precursors.

Most valuable content of coal is its carbon content which supplies most of its heating value. However, various other factors as moisture content, ash content and sulphur are also important in determining the rank of a particular coal. Anthracite is top ranked coal, with highest carbon content that ranges between 86-98 per cent and has a heat value of nearly 15,000 British Thermal Unit (BTU) per pound. Bituminous and sub-bituminous 'ranks' of coal are inferior to anthracite. The bituminous variety is used primarily to generate electricity and to make coke for the steel industry. The discovery of coal in Baluchistan during the late 18th century led to its commercial utilization mainly by the north-western railways during the colonial regime. At present, our total coal reserves in Pakistan are estimated around 184.5 billion tons which include the recently discovered deposits of low sulphur coal at Thar [3].

Mineral matter represents the different metals present in coal in different association. Coal combustion produces significant quantities of solid residues such as bottom and fly ash. During transport, disposal and storage phases these wastes are subjected to the water agent, as a result of which, toxic elements existing in the ashes like lead, nickel, cadmium, zinc, mercury and chromium may leach out and contaminate soils, surface and ground waters [4].

While, minor inorganic constituent, only present in ppm concentrations and therefore properly termed trace constituents cover an even wider spectrum but may be conveniently grouped according to their tendency to associate with mineral of a class. Chalcophilic elements which tend to form sulfides and

therefore associated with FeSO₄ include Potassium, sodium, titanium, yttrium and zirconium. Some more studies [5-6] indicate that B, Be and Ge are predominantly combined with organic substances. As, Cd, Hg, Mn, Mo, Pb, Zn and Zr occur mostly in associated with inorganic matter. Other elements shows varying affinities for association with organic and inorganic matter, Ga, P, Sb, Ti and V are preferentially allied with elements [6]. The essential and toxic metals may both be present in a variety of environmental substances, such as water, soil, air and food etc. Their actual concentration in the body depends on a number of factors, of which their actual local concentration, the food habits, the geological and industrial environment and profession of the population segments are important [7].

In this paper our emphasis are to characterize the sample and conclude its industrial utilization and compare their environment effects. The emissions of CO₂, SO_x, NO_x and some of volatile inorganic elements (especially As, Be, Cd, Co, Cr, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Se) and their compounds in flue gases from coal combustion, may have important environmental impacts such as global temperature rising and direct hazards of volatile compounds to agriculture, soil, water and human health. The inorganic constituents in fly ash, bottom ash and slag disposed are other types of land pollution. Once released into the atmosphere, these pollutants can be transformed by a variety of chemical reactions. For this particular propose we have employed Atomic absorption spectrophotometric analyses to determine inorganic elements in the coal [8-9].

The bulk of Pakistani indigenous coal resources lies in Sindh. The largest reserve, 175 billion tons of lignite coal, is located in Thar desert of Sindh. Thar coal is yet to be developed for mining and power generation. Thar coal presents an electricity generation potential of 100,000 MW, at an estimated consumption of 536 million tons per year. In addition to this, there are lignite coal reserves in Lakhra, Sonda Indus East and other coalfields of Sindh. Good quality sub-bituminous coal is available in various coalfields of Baluchistan and Punjab, which are suitable for power generation. Some small coal reserves are also located in KPK and AJK and are being mined on a small scale [10].

2. Materials and Methods

All Six of the coal samples were acquired in large lumps (approx. 400-500 grams a piece). Ultimate-Proximate Analysis and Determination of calorific value require a coal size of -72 B.S mesh which is why size reduction of coal samples was imperative. They were first crushed down to a size of -2 B.S mesh with the help of a standard hammer. Each sample was then individually pulverized in an end runner mill till a size of -72 B.S mesh was achieved. As the final size of the samples was extremely fine, cross-contamination of the samples could have been very easy which is why various steps were taken to avoid it (cross-contamination). As only 1, 72 mesh sieve and 2 mesh sieve were available, each sieve was washed thoroughly and dried (over a gas heater) after being used for a single sample. Similarly, the bowl and pestle of the end runner mill was thoroughly cleaned with a wet cloth after use with each sample. After obtaining six separate samples of -72 B.S mesh, each sample was carefully poured in to air tight Ziploc bags to avoid absorption of excessive moisture. The Ziploc bags were stored in a cool and dry place. Care was taken to seal the bags between uses and during the experiments. Proximate analysis is the most widely used method for analyzing coals.

This method comprises determinations through experimentation of moisture, volatile matter, ash and fixed carbon (the last by difference). This provides data for first general assessment of the coal's quality and type. One method of determining the energy exchange between the reaction system and the environment is to be conduct a colorimetric analysis using a calorimeter. Ultimate analysis includes the determination of the weight percent of carbon, hydrogen, nitrogen, oxygen and sulphur of pure coal, free of moisture and inorganic constituents. It is also called 'Elemental Analysis' as it gives the elementary constituents of coal and is useful to design of coal burning equipment and auxiliaries. Due to lack of available equipment, only the determinations of sulphur and carbon contents were possible, using a LECO SC-144DR that obtains values in percentage and works on ASTM 5016-08.



Figure: 1 LECO SC-144DR Sulphur-Carbon Analyzer

Analysis begins as a sample (0.350 g nominal) is weighed into a combustion boat. The sample within the combustion boat is placed in a pure oxygen environment typically regulated at 1350 deg Celsius, and then undergoes complete combustion, releasing the sample's carbon as carbon dioxide gas and sulphur as sulphur dioxide. The sample's combustion gases are first swept through the boat stop to the back on the inner combustion tube, then forward between the inner and outer tubes, allowing the combustion gases to remain in the high temperature zone for a longer period and permit efficient oxidation.

From the combustion system, the gases flow through two anhydrous tubes removing moisture, through a flow controller that set the flow of the combustion gases through the infra red detection cell. The carbon IR cell measures the concentration of carbon dioxide gas. The sulphur IR cell measures the concentration of sulphur dioxide gas. The LECO SC-144DR analyzer is controlled by an external PC using a windows-based operating system.

3. Results

Table 1 The results of the Calorimetry of the coals

Coal Sample	Sample Weight (grams)	Initial Temperature (°C)	Final Temperature (°C)	Temperature Rise (°C)	GCV (kcal/kg)
SRG	1.58	25.4	27.3	1.9	8772.468
LKR	1.06	26.8	28.2	1.4	9634.906
SLG	1.55	24.4	25.8	1.4	6589.032
KTL	1.58	22.3	24.8	2.5	11542.72
MCH	1.59	19.8	22.7	2.9	13305.35
THR	1.36	18.4	20.7	2.3	12337.13

**Table 2** The results of Proximate Analysis of the coals

Coal Sample	Moisture Content (%)	Volatile Matter (%)	Ash Content (%)	Fixed Carbon (%)
SRG	9	38	50	3
LKR	8.58	36.24	34.83	20.35
SLG	7	32	50	11
KTL	4	16	36	44
MCH	6.5	42	39.5	12
THR	29.9	35.4	4.9	29.8

Table 3 The results of Ultimate Analysis of the coals

Coal Sample	Total Sulphur (%)	Total Carbon (%)	Total (H+O+N) (%)
SRG	4.9	61.9	33.2
LKR	3.01	70.8	26.19
SLG	4.9	60.4	34.7
KTL	3.6	57.9	38.5
MCH	4.2	78.1	17.7
THR	1.9	69.9	28.2

4. Discussion

According to the standard table suggested by Regnault-Grüner-Brosquet (table 4), coal samples were classified. SRG, LKR, SLG and THR are bituminous class (2) coals which yields 32 – 40 % volatile matter and a porous coke of moderate strength at 900 °C. While MCH is a bituminous coal of class (1). It is a Super bituminous coal that yields at 900 °C more than 40 % of volatile matter and a non-coherent carbonaceous residue. Although KTL is a class (4) coal as its volatile matter content is 16% but its moisture content is the lowest out of the six samples i.e. 4%.

Table 4 Classification of coals (Regnault-Grüner-Brosquet Standard Table)

Genus	Class	Chief Uses	Percentage Composition			% Volatile 900 °C	% Fixed Carbon	Character of Carbonaceous residue
			C	H	O+N+S			
Bituminous	Noncaking Long flame	Reverberatory furnaces	75-80	4.5-5.5	15-20	40-45	55-60	Non Coherent
	Caking Long flame	Gas making	80-85	About 5.6	10-15	32-40	60-68	Very porous coke
	Hard caking	Coke manufacture	84- 89	5-5.6	5.5-11	26-32	68-74	Dense coke
	Hard caking, short flame	Coke manufacture & steam raising	88-90	4.5-5.5	5.5-6.5	16-26	74-82	Very dense coke

5. Conclusion

From the above discussion it was concluded that SRG, LKR, SLG and THR are bituminous class (2) coals. These coals are the best gas-coals. They burn with a long luminous flame, and on distillation pass through a stage of intumescences, during which gas is freely expelled. Although THR coal has the lowest sulphur contents i.e. 1.9%, still there is a need to remove sulphur contents by Claus's process during a stage in coal liquefaction. MCH being a class (1) bituminous coals burn with a very long and highly luminous smoky flame and for that reason are chiefly valued for the firing of reverberatory furnaces and the like. They are also used to some extent as house coals, because of their free burning qualities. They are not, however, good for steam rising, and their non caking character renders them quite useless for coke manufacture. KTL are class (4) bituminous coals & having low moisture contents i.e. 4%. Coal gasification requires low moisture content of coal; KTL may be used for this process as its moisture content is the lowest out of the 6 samples. They are caking coals and therefore, they may be used in carbonization.

Acknowledgements

I am grateful to management of Institute of Chemical Engineering & Technology, University of the Punjab Lahore, Pakistan who provided me platform to do this research work and especially my Advisor and mentor Prof. Dr. Rafi Ullah Khan for the aspiring guidance, invaluable constructive criticism and friendly advice during the research work.

References

- A. B. Waheed, Pakistan's coal resources <http://DAWN.com> 20 September (2004).
- D. Hassett. Test methods for evaluating solid waste, physical/ chemical methods (SW-846), 18 (2000).
- I. Siddiqui and M. T. Shah Journal of the Chemical Society of Pakistan, 29 222 (2007).
- J. G. Bailey, Training course of Coal production, Utilization and Environmental Protection. UNDP/PACE-E, (1993).



- L. Zhang, T. Takanohashi, T. Nakazato, I. Saito and H. Tao, *Energy Fuels* 22, 2474 (2008). 11. C. Karr, “Analytical methods for coal and coal products”, Vol. 1, Academic Press, Inc. Ltd., London, (1978).
- M. Khan, I. Ahmad and G. Akhtar, *Journal of the Chemical Society of Pakistan.*, 27 580 (2005).
- P. Zuboic, *Advances in Chemistry Series*, 55, 221 (1996).
- Q. M. Sharif, M. Hussain and Q. Hilal, *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 27, 213 (2005).
- M. Ishaq, K. Saeed, I. Ahmad, M. Shakerullah and M. I. Khan. *Journal of the chemical society of Pakistan*, 33, 360 (2011).
- R. R. Ruch, H. J. Gluskoter and N. F. Shimp, *Environmental Geology Note* 72, (1974).
- R. Adriana, S. Zenib, L. M. de-Portelaa, A. Patricia, D. J and de-Ferrera, *Trace Elements in Medicine and Biology*, 20, 41 (2006).
- Serio, M.A., Hemblen, D.G., Markham, J.R. and Solomon, P.R. (1987). *Energy Fuels* 1 (1987) 138-152.
- Toftgaard, M.B., Brix, J., Jensen, P.A., Glarborg, P. and Jensen, A.D. (2010). “Oxy-fuel combustion of solid fuels.”
- Thomas, R.E., Khan, M. Riaz and Khan, Shafiq Ahmed. (1993). “Coal resources of the Sonda coal field, Sindh Province, Pakistan.” *International Journal of Coal Geology*.
- V. Kecojevic, *Safety Science*, 49 658 (2011).



En Düşük Anlamlı Son Üç Bitin Değiştirilmesi Yöntemi Kullanılarak Renkli Görüntülere Verilerin Gizlenmesi

Serdar SOLAK^{1*}, Umut ALTINIŞIK²

^{*1,2}Kocaeli Üniversitesi, Enformatik Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serdars@kocaeli.edu.tr

Özet

Bilgi ve teknoloji alanında yaşanan hızlı gelişmeler, insanlar arasındaki iletişimin genellikle sanal ortam üzerine yapılmasına sebep olmuştur. Özellikle sanal ortamdaki bu bilgilerin korunması, gizlenmesi ve güvenliğinin sağlanması büyük önem arz etmektedir. Steganografi, verilerin güvenli ve gizli bir şekilde karşı tarafa iletilmesini sağlayan bilim dalıdır. Bu bilim dalında, karşı tarafa gönderilecek veri, farklı türde dosyaların içerisine gizlenerek gönderilmektedir. Bildiride, renkli görüntülere verilerin gizlenmesi için en düşük anlamlı son üç bitin değiştirilmesi yöntemi kullanılmıştır. Deneysel çalışmalarda, 512 x 512 boyutlarında standart veri tabanlarında yer alan örtü görüntüler kullanılmıştır. Yapılan çalışmalarda, sekiz bitlik veri bir piksellik alana gizlenmekte ve örtü görüntü ile stego görüntü arasındaki benzerlik oranları ile stego görüntü kalitesi incelenmektedir.

Anahtar Kelimeler: LSB, Görüntü Steganografisi, PSNR, Güvenlik, Veri Gizleme

A data hiding method using least significant three-bit substitution for colored cover image

Abstract

The rapid developments in the field of data and technology have caused the communication between people to be made generally on the virtual environment. Protecting, hiding and securing data in the virtual environment is of great importance. Steganography is a branch of science, which is inconspicuously embedding data in images, text, protocol, audio, and video files. In this article, the three-bit least significant substitution method is used to hide data on the colored cover images. In experimental studies, 512 x 512 images are used, which are cover images in standard databases. In studies, eight-bit data is hidden in one-pixel, similarity rates between the image of the cover and the stego are compared and the quality of the stego image is analyzed.

Keywords: LSB, Image Steganography, PSNR, Security, Data Hiding

1. Giriş

Steganografi, Yunanca örtülü veya gizli anlamına gelen “Steganos” kelimesi ile yazı veya çizim anlamındaki “Graphy” kelimesinin birleşiminden meydana gelmektedir (Raphael ve Sundaram, 2011). Steganografi ana hedefi gizli verinin örtü ortamı kullanılarak üçüncü kişiler tarafından anlaşılmadan istenilen adrese iletilmesidir (Channalli ve Jadhav, 2009). Gizli verilerin saklandığı ortam metin, resim, ses, video veya protokol dosyası şeklinde olmaktadır. Görüntü Steganografisinde gizlenecek olan bilgi, görüntü içerisine çok sayıda farklı algoritmalar kullanılarak gizlenmekte olup çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Morkel ve ark, 2005).

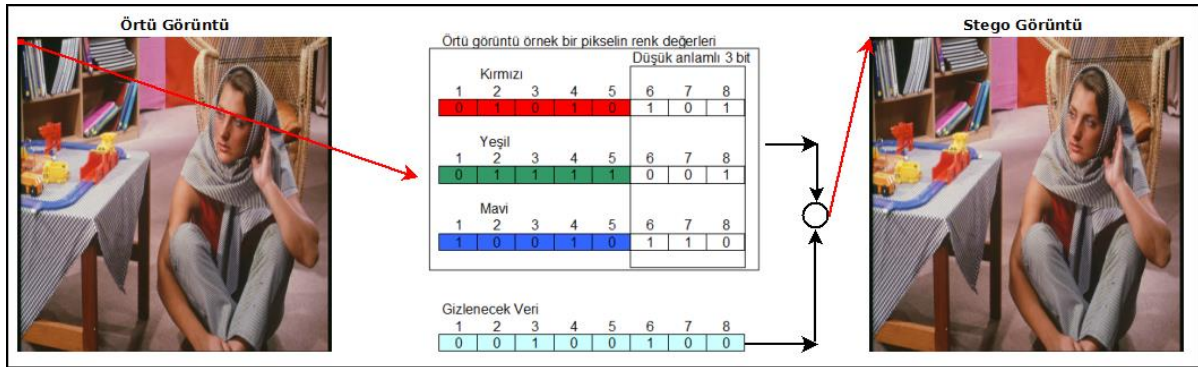
Manjula ve Danti (2015), 2-3-3 en düşük anlamlı bitlerin değiştirilmesi (Least Significant Bits Substitution, LSB) yöntemini kullanarak renkli örtü resimlerinin kırmızı, yeşil ve mavi kanallarındaki piksel değerlerine veriler gizlenmektedir. Gizlenecek olan bilginin 8 bitlik verisi, bir piksel içerisine ilk iki biti kırmızı, sonraki üç biti yeşil ve son üç bit ise mavi renk kanalı içerisine saklanmaktadır.

Video Steganografisinde video üzerine gizli bilgileri saklamak için karma temelli LSB algoritması, Dasgupta ve ark., (2012) tarafından önerilmiştir. Önerilen yöntemde, gizli bilginin sekiz bitlik bölümü sırası kırmızı renk kanalına üç, yeşil renk kanalına üç ve mavi renk kanalına iki bitlik bilgi gizlenmektedir.

Bu çalışmada, renkli Lena, Baboon, Fruits ve Peppers örtü resimleri içerisinde en düşük anlamlı son üç bitinin değiştirilerek yüksek kapasitede verilerin saklanması gerçekleştirilmiştir. Makalenin devamında, 2. bölümde kullanılan yöntem, 3. bölümde deneysel çalışmalar ve sonuçları, son bölümde sonuçlar ve tartışma yer almaktadır.

2. Materyal ve Metod

En düşük anlamlı bitlerin değiştirilmesi, görüntü steganografisinde yaygın olarak kullanılan yöntemlerden biridir. Çalışmada, renkli örtü görüntü içerisinde yer alan bir piksellik alana sekiz bitlik veriyi gizlemek için LSB332, LSB323 ve LSB233 algoritmaları sırasıyla gerçekleştirilmiştir. LSB332 kavramı, renkli örtü görüntüde yer alan piksele ait kırmızı renk kanalının son üç, yeşil renk kanalının son üç ve mavi renk kanalının son iki bitinin kullanıldığını ifade etmektedir. Ayrıca, örtü görüntüye gizlenecek olan bilgi kullanıcı tarafından belirlenen anahtar kelime ile şifrelenmektedir. Dolayısıyla verinin tekrar elde edilmesi aşamasında bu anahtar kelimenin metni açacak kişi tarafından kullanılması gerekmektedir. Şekil 1’de LSB332 algoritmasının blok diyagramı sunulmaktadır. Blok diyagramda görüldüğü üzere, gizlenecek olan bilginin her sekiz bitlik verisi renkli örtü görüntünün bir pikselinin içerisine gömülmektedir.



Şekil 1. 3 bit LSB algoritmasının genel blok diyagramı

3 bit LSB algoritmasında veri gizleme işlemi temel olarak aşağıda sözde kodu verilen adımları içermektedir. Algoritmada LSB332 yöntemine göre adımlar sunulmaktadır.

1. Renkli örtü görüntü içerisinde yer alan bir piksellik bilgi alınmakta ve bu pikselin her renk kanalına ait bilgi alınarak ikili sayı formatına çevrilmektedir.
2. Gizlenecek olan bilginin bir baytlık bölümü alınmakta, ASCII değeri ikili sayı formatına çevrilmektedir.
3. Veri gizleme işleminde;
 - a. İlk olarak kırmızı ve yeşil renk kanallarının düşük anlamlı son üç bitleri, mavi renk kanalının ise düşük anlamlı son iki biti sıfırlanmaktadır.
 - b. Gizlenecek olan verinin yüksek anlamlı ilk üç biti kırmızı renk kanalının düşük anlamlı son üç bitine gizlenmektedir.
 - c. Gizlenecek olan verinin 4,5 ve 6. bitleri yeşil renk kanalının düşük anlamlı son üç bitine gizlenmektedir.
 - d. Gizlenecek olan verinin 7 ve 8. bitleri ise mavi renk kanalının düşük anlamlı son iki bitine gizlenmektedir.
4. Gizlenecek olan veri bitene kadar birinci adımdan itibaren işlemler tekrarlanmaktadır.

3. Deneysel Çalışma

Deneysel çalışmalarda, 3 bit LSB algoritması kullanılarak LSB332, LSB323 ve LSB233 yöntemleri sırasıyla gerçekleştirilmiş olup elde edilen sonuçlar sunulmaktadır. Çalışmada, 512 x 512 boyutlarında standart veri tabanlarında yer alan ve şekil 2’de sunulan Lena, Peppers, Baboon ve Fruits renkli resimleri kullanılmıştır.



Şekil 2. Deneysel çalışmalarda kullanılan renkli örtü görüntüleri

Steganografi algoritmalarının değerlendirme aşamasında stego görüntü kalitesini gösteren tepe sinyal gürültü oranı (Peak Signal-to-Noise Ratio, (PSNR)), örtü görüntü ile stego görüntü arasındaki benzerliği gösteren, yapısal benzerlik endeksi (Structural Similarity Index, (SSIM)) ve örtü görüntünün içerisine gizlenecek olan en fazla bit miktarını gösteren kapasite (Payload) kavramları kullanılmaktadır. Kapasite bir pikselin içerisine gizlenen veri miktarını bit cinsinden ifade etmektedir. Yük kapasitesini gösteren formül denklem 1’ de verilmektedir.

$$\text{Yük} = \frac{\text{Gizlenen Toplam Bit Sayısı}}{(\text{Örtü Görüntü}) \text{ Genişlik} \times \text{Yükseklik}} \quad (1)$$

PSNR (Wang ve diğ., 2003). değerinin hesaplanmasını gösteren formül denklem 2’de sunulmaktadır.

$$\text{PSNR} = 10 \log_{10} \left(\frac{\text{Max}^2}{\text{MSE}} \right) \quad (2)$$

Örtü görüntü ile stego görüntü arasındaki benzerlik oranını gösteren yapısal benzerlik endeksine ait formül denklem 3’te bulunmaktadır (Hore ve Ziou, 2010).

$$\text{SSIM}(x,y) = \frac{(2\mu_x\mu_y+c_1)(2\sigma_{xy}+c_2)}{(\mu_x^2+\mu_y^2+c_1)(\sigma_x^2+\sigma_y^2+c_2)} \quad (3)$$

Yapılan deneysel çalışmalarda, Lena, Baboon, Fruits ve Peppers resimlerine rastgele oluşturulan 2097152 (8bpp) bit veri LSB332, LSB323 ve LSB 233 yöntemleri kullanılarak gizlenmiştir. Tablo 1’de deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlar sunulmaktadır. En yüksek PSNR ve SSIM değerleri Lena görüntüsüne LSB332 yöntemi ile gizlenmesi sonucunda 39,2707 ve 0,9972 değerleri elde edilmiştir. Ayrıca tabloda sunulan yöntemlerin ortalamasında LSB332 yöntemi 39,2424 PSNR ve 0,9951 SSIM değerleri ile en iyi sonucu vermiştir.

Tablo 1. LSB332, LSB323 ve LSB233 yöntemlerinin karşılaştırılması

Örtü Görüntü 512 x 512	Yük (bpp)	LSB332		LSB323		LSB233	
		PSNR	SSIM	PSNR	SSIM	PSNR	SSIM
Lena	8	39,2707	0,9972	39,1004	0,9965	39,0538	0,9967
Baboon	8	39,2710	0,9955	39,0900	0,9947	39,0458	0,9953
Fruits	8	39,2639	0,9909	39,1248	0,9892	39,0111	0,9902
Peppers	8	39,1641	0,9967	38,9651	0,9958	38,8469	0,9960
Ortalama	8	39,2424	0,9951	39,0701	0,9941	38,9894	0,9946

4. Sonuç ve Tartışma

Bildiride, görüntü steganografisinde yaygın kullanılan yöntemlerden en düşük anlamlı bite verinin gizlenmesi yöntemi, düşük anlamlı son üç bitin değiştirilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada rastgele üretilen 2097512 bitlik veri LSB332, LSB323 ve LSB233 yöntemleri ile renkli örtü görüntülerin içerisine gizlenmiştir. Çalışma, renkli örtü görüntülerde yer alan bir piksellik alana 8 bitlik verinin düşük anlamlı son üç bite göre gizlenmesi LSB332 yöntemi kullanılarak en iyi performansı sağladığını göstermektedir. Düşük anlamlı son üç bitin değiştirilmesi yöntemi yüksek kapasitede verileri görüntülerin içerisine yüksek PSNR değeri ile gizlemektedir. Ancak üçüncü kişiler tarafından görüntünün içerisinde bilginin olduğu algılanabilmektedir. Bu problemin çözülebilmesi için en düşük anlamlı son üç bitin değiştirilmesi yöntemi görüntü steganografisinde kullanılan diğer yöntemlerle birleştirilerek daha güvenli ve verimli yeni yöntem çalışmaları yapılabilir.

Kaynaklar

- Channalli, S. & Jadhav, A. (2009). Steganography an art of hiding data, International Journal on Computer Science and Engineering, 1(3), 137-141
- Joseph, A. & Sundaram V. (2011), Cryptography and Steganography – A Survey, Int. J. Comp. Tech. Appl.,2(3), 626-630.
- Dasgupta, K. Mandal, J. K. & Dutta, P. (2012), Hash based least significant bit technique for video steganography (HLSB), International Journal of Security, Privacy and Trust Management (IJSPTM), 1(2), 1-11.
- Hore, A. Ziou, D. (2010), Image quality metrics: PSNR vs. SSIM, In Pattern recognition (icpr), 20th IEEE international conference, 2366-2369.
- Manjula, G. R. & Danti, A. (2015). A novel hash based least significant bit (2-3-3) image steganography in spatial domain, International Journal of Security, Privacy and Trust Management (IJSPTM), 4(1), 11-20.
- Morkel, T. Eloff, J. H. & Olivier, M. S. (2005), An overview of image steganography, Proceedings of the Fifth Annual Information Security South Africa Conference.
- Wang, Z. Simoncelli, E. P. & Bovik, A. C. (2003), Multiscale structural similarity for image quality assessment, The Thrity-Seventh Asilomar Conference on Signals, Systems & Computers, 1398-1402.



Sibernetik Çağda İletişim: Özgür İrade Miti Bağlamında Yeni Medyaya Bakmak

Arş. Gör Caner Erdoğan^{1*}, Beste Budan²

^{1*}İstanbul Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo Televizyon ve Sinema Bölümü, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Gazetecilik Bölümü, İstanbul, Türkiye

erdogancaner@istanbul.edu.tr

Özet

Yirminci yüzyılın başlarında gelişme göstermeye başlayan teknoloji devrimi, 1946 yılında yüksek hızlı bilgisayarın icat edilmesinin ardından internetin de ortaya çıkışıyla, büyük toplumsal değişimlere olanak sağlamıştır. Bu toplumsal değişimlerin en büyük etkisi, gelişen yeni iletişim teknolojileri sayesinde bireylerin duygu ve düşüncelerini paylaşılabilirdiği sanal bir düzleme entegre olarak makine-insan ilişkisinde zihinsel bir sürecin başlamasıdır. Akıllı makinelerin bireylere yardım edebileceği görüşüne sahip, sibernetik kavramını geliştirmiş matematikçi Nobert Wiener, yeni medyaların gelişimine, yeni teknolojilerin ortaya çıkmasına ve insan-makine arasındaki ilişkinin önemine dikkat çeker.

Wiener, makineler ile bireylerin çift yönlü olarak iletişime geçmesi gerektiğini ön görür. Günümüzde nesnelerin ve canlıların birbirleriyle olan yakın ilişkisi, ‘yeni medya – birey’ olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireylerin kendisini ifade edebilmesi amacıyla ortaya çıkan sanal alanlardan biri olan yeni medya aracılığında bireyler özgür iradelerinden ödün vererek sanal bir kimlikle kitlelere uyum sağlamaya çalışmaktadır. Bu çalışmada sibernetik çağda bilgisayar teknolojisinin hızlı bir şekilde gelişip yayılması sonucu ortaya çıkan yeni medya ve özgür irade ilişkisi mercek altına alınmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: sibernetik, yeni medya, özgür irade

Communication in the Cybernetic Age: Looking at the New Media in the Context of Free Will

Abstract

The technology revolution, which began to develop at the beginning of the twentieth century, allowed for great social changes especially with the emergence of the Internet after the invention of high-speed computer in 1946. The biggest impact of these social changes is that humans can share their feelings and thoughts in new media environments by getting quick feedback. Nobert Wiener, who has developed the concept of cybernetics and has opinion that smart machines can help people, draws attention to the development of new media, the emergence of new technologies and the importance of the relationship between human and machine.

Wiener foresees that machines and individuals should communicate in two-way. The close relationship between objects and living things emerges as ‘new media – individual’. Through the new media, which is one of the virtual spaces that are created for the individuals to express themselves, individuals try to adapt to the masses with a virtual identity by sacrificing their free will. In this study, free will will be studied in the context of new media, which emerged because of rapid development and dissemination of computer technology in cybernetic age.

Keywords: cybernetic, new media, free will

1. Giriş

İkinci Dünya Savaşı yılları teknolojik gelişmelerin hızla gelişim gösterdiği önemli dönemlerden biri olmuştur. Hızla gelişen teknoloji paralelinde gelişmiş bilgisayarın yapımına da başlanmış ve ilk bilgisayar olarak kabul gören ENIAC icat edilmiştir. ENIAC’ın ardından 1947 yılında transistörün bulunması ve bu transistörlerin birbirlerine entegre hale getirilmesiyle işlemci ortaya çıkmıştır. İlk kişisel bilgisayarların bu işlemci sayesinde temelini atılması büyük toplumsal gelişmelere de zemin



oluşturmuştur. Bilgisayar teknolojisi geliştikçe birçok anlamda toplumsal yaşamı değiştirmiştir, ancak en büyük değişim iletişim alanında yaşanmıştır.

İnternet, yeni teknolojilerin ansızın ve parlak keşfinden doğup, iletişim sorunlarını büyümlü bir biçimde çözmemiştir. Gelişimi 1990'lardan çok önce gerçekleşebilirdi, tüm tekniklerin ve sürecin büyük bir bölümü en azından potansiyel olarak vardı, bu da internetin, kendisini gerçekleştirmek istenilen bir dönemin ürünü olduğu kadar, güncel pratikleri de zorlayan bir yeni araç olduğunu gösterir (Maigret 2012: 347,348).

Teknoloji dünyasında insanların birbirleri ve makinelerle daha iyi iletişim kurmaları amacıyla teknolojik temellerin atılması, bir yandan da, insanları bilişsel, mantıksal ve duygusal anlamlarda etkilemiştir. Bilgisayar teknolojisinin gelişimi, internet ağlarına kavuşmasıyla birlikte insanlara sanal dünyada evrensel bir yolculuğa çıkma olanı sağlamıştır.

İletişimin seyrini değiştiren tüm teknolojik gelişmeler sonucunda ortaya çıkan yeni medya, teknoloji ile insanı daha bütünleşik hale getirmiştir. Sanayi devriminden bu yana teknoloji, insanlara sunduğu kolaylıklarla her zaman ilgi odağı olmuştur. Teknolojik gelişmelerin tümü insanların günlük yaşamını kolaylaştırdığı için benimsenmiş olsa da yeni medyanın yalnızca iletişimi kolaylaştırıcı özelliği değil, sanal iletişim ortamlarında vakit geçirebilme özelliği cazip gelmiştir.

Wiener, mesajlar ve haberleşme araçlarının ileriki süreçlerdeki gelişiminin, insanlarla makineler, makinelerle insanlar ve makinelerle makineler arasındaki mesajların gittikçe artan bir önem kazanacağını söylemiştir (1982: 28). Hızla gelişme ve yayılma gösteren teknoloji ve beraberinde meydana gelen iletişim alanındaki teknolojik değişimler Wiener'in bu fikrini doğrular niteliktedir. Teknoloji geliştiricileri, insan gibi fiziksel varlıklarla, bilgi ağlarıyla donatılmış makineleri birbirine entegre etmeyi düşlemektedir.

Sibernetik çağın özelliği olan bu durum insanlara yeni bir yaşam alanı olan sanal alemin kapılarını açmıştır (Sezgin&Talaz 2016: 564).

Teknolojik ilerleme, insanı yeni bir mobilistik kimliğe mecbur kılmıştır. Nette bireyin kimliği, yalnızca bir an sonra nefes kesici bir dönüşüm geçirmek üzere, o anda güncel olan bağlam içinde oluşacaktır (Bard, Söderqvist 2015: 140). Kullanıcının sanal uzamdaki toplumsal ilişkilerini gerçek yaşamdan bildiği ve güvenilir bulunduğu toplumsal ağlar üzerinden yeniden kurması veya geliştirmesidir (Binark 2007: 23). İletişim teknolojileriyle biyo-teknolojiler, bedenlerimizi yeniden tasarlamının hayati önemdeki araçlarıdır (Haraway 2006: 34). Klasik hatta sibernetik bir perspektiften bakıldığında teknoloji, vücudun bir uzantısıdır. (Baudrillard 2017: 151) Makine-insan etkileşiminin ilk basamağı olarak görebileceğimiz yeni iletişim teknolojileri ve bu bağlamda da yeni medya, bireylerin teknoloji ile uyumu sürecinde insani özelliklere bağlı duygusal, düşünsel birtakım sorunları da beraberinde getirmiştir.

Philip E. Auerswald, Kod Ekonomisi isimli çalışmasında, dijital bilişimin ve genel olarak insan toplumu üzerinde etkilerine ilişkin son gözlemler, makineleşmenin etkisine dair geç tartışmaların yankısı olduğundan bahseder ve teknolojinin mümkün kıldığı yakınım nimetleri ile insan otoritesi ve özerkliği bağlamındaki bedelleri arasında kurulması gerektiğini ifade eder (2018: 75).

Teknolojinin gelişmesi ile siber çağda yaşamlarını sürdüren insanlar arasındaki iletişim ve buna paralel olarak da yeni medyanın ortaya çıkarttığı özgür iradeye etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

2. Wiener'in Sibernetik Kavramı Üzerine

Wiener, İkinci Dünya Savaşı esnasında, namludaki merminin hareketini inceleyerek, tepki ilkesini bulgulamıştır. Bu araştırmaların ulaştığı bulgulardan sonra, makinalar ve hayvanlardaki iletişimi inceleyecek bir bilim tasarlayarak bulguladığı (Lazar 2009:38) sibernetik kavramı, Yunanca 'da kılavuz



anlamına gelen Kybernete'den türemiştir. Sözcük 1831'de A. M. Ampere tarafından yönetim araçlarının araştırmasını anlatmak için bulunur (Maigret 2012: 115-116).

Wiener'den önce Platon'un insanları yönetme anlamında kullandığı bu kavram, yönetici sözcüğüyle ilişkilendirilirken, çoğu zaman yönetme araçlarının incelenmesini ifade etmek için de kullanılmıştır. Yönetimle aynı kökten gelen sibernetik "çok daha karmaşık sistemlerin sevk edilmesi ve yönetilmesi sanatı" anlamına sahiptir (Lazar 2009:38). Ancak sözcük, canlıların karmaşık bir tepki zinciri olduğu düşüncesine göndermede bulunmak amacıyla bir geminin dümencisinin, bir insan-dümen-gemi bütünü ya da sistemi oluşturduğu metaforundan yararlanan Wiener'in çalışmalarından önce kullanılmaz. Sibernetik, makineler ya da daha genel biçimde düzenleme bilimi olarak sunulur (Maigret 2012: 115-116).

Wiener, sibernetiği, bilimin farklı alt dallarıyla da ilişkilendirip, canlı organizma ve makineler arasındaki iletişim şekliyle destek alarak sosyal sistemleri, sayısal bilim dallarına uyarlamayı öneren bir sistem olarak görmüştür.

Sibernetiği; bugünkü tekniğin, bilimin felsefesi olarak anlamlandıran Wiener (1982) bu kavramıyla canlı ve cansız varlıklar arasında kontrol edilebilir bir etkileşimin mümkün olacağından söz etmiştir. Sibernetik yaklaşım esas itibarıyla makine ve canlı organizmalardaki düzeni incelemektedir (Lazar 2009:36).

Sibernetik, varsayımları ortaya atmaya ve sınamaya, insan bilimlerini bir araya getirerek doğa ve yaşam bilimleriyle giderek ilerleyen birleşmelerinin çok eski düşünüyü yeniden canlandırmaya olanak tanıma düşüncesidir (Maigret 2012: 120). Canlı ve cansız mekanizmalar arasındaki farklılıkların bilinçli olarak önemsenmemesi sibernetik kavramının en önemli özelliği olduğunu söylememiz mümkündür.

Günümüzde "siber" öneki, bilgisayarlarla, robotlarla, internetle ve ileri benzetimle ilişkili neredeyse her şeyi tanımlarken kullanılabilir olmasına karşın (Nilsson 2018: 52), sibernetiği canlılar ile makineler arasındaki ilişkilerin kontrolünü araştıran bilim olarak tanımlayabiliriz (Nabiyev 2010: 50-51; Sezgin&Talaz 2016: 563).

3. Sibernetik Çağda İletişim

İletişim; bilgi, düşünce, tutum ve duyguların, bir birey ya da grup tarafından diğer birey ya da gruba semboller aracılığı ile aktarılmasıdır (Theodorson & Theodorson 1969; Quail & Sven 1981:7). Bilgi alışverişi, karşılıklı ileti akarımı ve iletimin çift yönlü görünümü olarak (Güz, vd 2002:184) tanımlanan iletişim, düşünce, bilinç ve dilsel faaliyetlerin bir parçası ve sonucu olarak görülür (Yaylagül 2014:11). Aynı zamanda iletişim, kabul görmüş uzlaşımlar ve kurallar ile, değişik iletilerin bilinçli yönelimine de gereksinim duymaktadır (Lazar 2009 :74).

İletişim, kitlesel araçlar kullanılarak gerçekleştiği zaman ise kitle iletişimi adını alır (Güz, vd 2002:184). Kentleşme ve sanayileşmenin yarattığı toplumsal koşullar, kitle iletişiminin ortaya çıkışını zorunlu kılmıştır (Lazar 2009:60). Radyo, tv, sinema, basın, internet gibi araçlarla gerçekleştirilen kitle iletişimi, 19. yüzyılın sonlarında ortaya çıkmış ve giderek toplumsal üretim ve yeniden üretimin bir parçası haline gelmiştir (Yaylagül 2014:15).

Bilgisayarlar, iletişim sistemleri, genetik şifre çözümü ve genetik programlama, tümüyle insan aklını geliştirmekle kalmaz, onun uzantılarıdır da. Zihinler ile makineler arasında giderek artan kaynaşma; ki buna DNA makinesi de dahildir, doğma, yaşama, öğrenme, çalışma, üretme, tüketme, hayal etme, kavga etme ya da ölme biçimlerimizi kökten değiştirmektedir (Castell 2008: 41).

İletişim, insanlığın ortaya çıktığı ilk günden günümüze kadar baktığımızda sürekli değişim, gelişim ve yenilenme içerisinde olmuştur. Teknolojinin gelişmesiyle biçimlenen iletişimin tüm bu gelişmelerden bağımsız düşünülmesi tabii ki mümkün değildir. Ancak hiçbir dönemde, içerisinde bulunduğumuz yüzyıl



kadar insan ve teknoloji ilişkisi bu denli komplike bir hale gelmemiştir. Teknoloji devrimi ve internet ağlarının ortaya çıkışı ile yeni bir sistem görüşü olarak siberetik iletişim çağı ortaya çıkmıştır.

Canlı ve cansız varlıklar arasındaki iletişime işaret eden siberetik, (Sezgin&Talaz 2016: 566) internet ağlarına da bağlı olarak canlı cansız tüm varlıkların birbiriyle bütünleşmiş halde olduğu bir iletişim sistemi olarak düşünmemiz mümkündür. Bu açıdan ele aldığımızda teknoloji dünyasında, insanların daha kolay iletişim kurabilmesi, insanın teknolojik temelleri atılması anlamına gelmektedir. Bu sayede insanların, mantıksal, duygusal, bilişsel özellikleri tümüyle etkilenmeye açık bir sisteme dönüştürülmüş olur. İletişim araçları üzerinden kurulan bu sistem insanların gündelik alanını gün geçtikçe genişletme imkânı sunar. İletişim sistemleri sayesinde başlayan insan zihni ve hatta insan bedeninin, cansız araçlarla sağladığı uyum teknolojinin içerisinde barındırdığı eksikliklerinin giderek azalması ile birlikte kusursuzlaşacağı ve insanın makine ile iç içe geçtiği, hatta insanların elektronik beyinlerle donatıldığı bir siberetik gelecek ön görmek mümkündür.

4. Yeni Medya Perspektifinden Özgür İrade Mitine

Yeni medya temel olarak teknoloji odaklı dijital iletişim süreçlerine dayalı tüm içerikleri kapsayan, yeni teknolojik gelişmeler ile gelişen, değişen, yenilenen ve güncellenen bir ortamı tanımlanmaktadır (Standage 2013; Bedir Erişti 2017:1). Yeni medya ortamları ayrıca farklı iletişim boyutlarını aynı anda ve koşut olarak gerçekleşmesine olanak sağlamaktadır (Binark 2007:23). Bilgisayar teknolojisinin gelişim ile birlikte hızla artış gösteren iletişim ortamları aynı zamanda da kitle iletişimini uluslararası bir boyuta taşımaktadır. Bu çerçevede yeni medyanın teknoloji geliştikçe yenilenen, daha fazla insanın birbiriyle iletişim kurmasını sağlayan, gün geçtikçe hız kazanan ve sürekli değişik formlara bürünerek yenilenen bir süreç içerisinde olduğunu söylemek mümkündür.

Aynı zamanda yeni medyayı, birey ve teknolojinin gün geçtikçe bağdaşması olarak ele alırsak makine-insan ilişkisinin gelecekteki modellerini de ön görebilmemiz mümkün olabilir. Makine-insan bütünleşmesinde başlangıç basamağı olarak görebileceğimiz yeni medya, zihni teknolojinin gelecekte getireceği tüm yeniliklere karşı hazır hale getirir. Aslında sürekli dile getirilen “akıllı cep telefonları elimiz ayağımız oldu”, televizyon yokken insanlar ne yapıyorlardı?”, gibi hayatımıza yer etmiş deyimler aslında teknolojinin geleceğine; siberetik dünyaya çoktan hazır olduğunu kanıtlar niteliktedir. Poster (2017), bu uyum sürecinde, insanı ve insanı teknolojiye çeken teknolojiyi, insanı makineyle iç içe geçmiş bir ‘cyborg’a dönüştüren makine ile insan arasında bir sınır oluşturulduğunu ifade eder.

700 milyon kullanıcıya sahip internetin, iş hayatında ve toplumda çok hızlı değişimlere sebep olduğunu ve bu değişime ayak uydurmanın zor olduğunu ifade eden Briggs ve Burke (2011:333) ayrıca medyada yaşanan tüm değişimlerin önemli toplumsal ve kültürel sonuçları olduğunu belirtmişlerdir.

Alexander Bard ve Jan Söderqvist tarafından hazırlanan, teknolojilerin ve bu teknolojilerin sebep olduğu değişikliklerin irdelendiği Fütürika Üçlemesi'nin, üçüncü kitabı Makine Bedenler'de özgür irade miti ele alınmıştır. Ancak bu mite bakmadan önce özgür iradenin ne olduğuna bakmak faydalı olacaktır. Özgür irade, kişinin istediğini yapabilmesi ya da hiç olmazsa istediğini yapabildiği kanısını taşımasıdır (Montesquieu 2015 :195). Renouvier özgür iradeyi, “pek çok ihtimal arasında bir fikre tutunma becerisi” olarak tanımlarken, William James ise “Benim ilk özgür eylemim özgür iradeye inanmak olacaktır” demiştir (Soccio, 2010: 701). İnsanların düşündüğü fikri eyleme geçirmeden önce doğru kararı alabilme mekanizması olan özgür irade, Kant'a (2014) göre, insanın akılcı bir yol izlemesiyle mümkün olacaktır. Kendi özgür irademiz şekline bürünmüş olan bilinç, her konuda karar alma kapasitemizi de kapsar (Bard & Söderqvist 2015:77).

Bard ve Söderqvist, özgür iradeyi, beceri ve beklenti durumuna bağlı olarak o anki durumun gerekliliğine uygun olarak cevap verebilmesi olarak tanımlarken, içinde bulunulan durumda karar verme mekanizmasında yer alan yalnızca kişinin özgür iradesi değil, durumun kendisi ve bu duruma bağlı değişkenlerdir. Kaçınılmaz biçimde kendini çok sayıda farklı durum içerisinde bulan insan, kendiyile ilgili bildiğine inandığı her şeyi sistematik olarak kendi kendine imgelere dönüştürdüğünü sanar. Bu durum çağımızın teknolojiyle doldurulmuş mutlak zihinlerin bir sonucu olarak karşımıza çıkar. Yeni



medya teknolojileriyle bilinçli veya bilinçsiz bir biçimde alınan mesajlar, bilinç tarafından öğrenilip uygulanmaya konulur. İnsan doğası gereği kendisine ait kararı uygulamak isterken yeni medyanın günlük yaşam içerisine girmesi ile mekanik dünya, insanın kendi özgür iradesiyle alması gereken kararları sekteye uğratar. Sibernetik görünüme kavuşmuş iletişim çağı, bunu geleceğin teknolojik yapısına uygun bireyler yaratabilmek adına yapmaktadır. Kısacası, yeni medya iletilerine maruz kalan insanlar, özgür iradeleriyle kararlar aldıklarını düşünürken, aslında bu iletiler doğrultusunda kararlar alırlar. Bu kararlarımız yeni medya hayatımızın ilgi odağı olmasıyla yalnızca bize ait kararlar olmaktan çıkar ve insanları bunun farkına varmadan hareket etmektedirler dememiz mümkündür.

5. Sonuç

19. yüzyıl, bilimsel ve teknolojik gelişmelerin, yeni toplumsal ilişkilerle etkileşimi ve birbirini hızla dönüştürmesi sonucu ortaya çıkan sanayi devrimi ile simgelenen bir yüzyıldır (Başaran 2014:26). Toplumsal gelişimin ardındaki dinamizmin, dönüm noktalarına doğru yavaşça ilerlememizi sağlayan enerjinin çıkış noktası, fikirler ve iletişimdir (Bard & Söderqvist 2015 :7). Bu fikirlerden bir tanesi Maematikçi N. Wiener tarafından geliştirilmiş sibernetik kavramıdır. Sibernetik kavramı ile teknoloji ve insan arasındaki sirkülasyonun açıklandığını söyleyebiliriz.

İletişim teknolojilerinin gelişmesiyle ortaya çıkan sibernetik çağda, insanlar, bu çağın getirdiği sınırları belli olmayan sanal ortamlarda daha özgür bir olduklarını düşünmelerinin temelinde teknolojinin insanların tek başına taşıyabileceği bilginin üstünde bir bilgiyle donatılmış olması yatar.

Yeni medyanın, insanlar için kolaylaştırıcı bir mekanizma olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Fakat sanal yaşam mecrası olan yeni medya, bilişsel, düşünsel ve duygusal olarak insan bilincini yeniden kodlamıştır. İnsan hayatına ait değer ve yargıları tümüyle değiştiren yeni medya, insanların karar verebilme mekanizmasını da etkisi altına almıştır. İnsanların yeni bir yaşam mecrası olan sanal dünya tüm yaşamı bilinçsel, düşünsel duygusal olarak fazlasıyla etkilemektedir.

Teknoloji ve insanı bütünleştirme sürecinde iletişim kanalları kolaylaştırıcı bir mekanizma haline geldiğini ve makine- insan arasında oluşturulmaya çalışılan melez bir sistemin başlangıç noktasının yeni medya olduğunu söylememiz mümkündür. Bu noktada kararlarımızı alırken yeni medya, insan bilincini etki altına alarak özgür iradeyi sınırlandırır ve bu durum sibernetik birleşim sürecinin başlangıcı olarak görülebilir.

Kaynakça

- Auerswald P. E. (2018). Kod Ekonomisi Kırk Bin Yıllık Tarih (M. Doğan,Çev.). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları
- Baldini M. (2000). İletişim Tarihi, (G.Batuş çev.) İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Bard J. Söderqvist J. (2015). Küresel İmparatorluk, (M. Tümen, çev.), İzmir: Karakalem Kitapevi Yayınları.
- Bard J. Söderqvist J. (2015). Makine Bedenler (M. Tümen, çev.), İzmir: Karakalem Kitapevi Yayınları.
- Başaran F. (2014). İletişim ve Emperyalizm Türkiye’de Telekomünikasyonun Ekonomi Politikası, Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Baudrillard J. (2017) Simülarklar ve Simülasyon (O. Adanır, çev.) Ankara: Doğu Batı Yayınları
- Bedir Erişti S. (2017). Yeni Medya ve Görsel İletişim Tasarımı. Ankara: Pegem Akademi.
- Binark M. (2007). Yeni Medya Çalışmalarında Yeni Sorular Ve Yöntem Sorunu, M. Binark (Ed.) Yeni Medya Çalışmaları (21-44), Ankara: Dipnot Yayınları
- Briggs A. & Burke P. (2011). Medyanın Toplumsal Tarihi Gutenberg’den İnternet’e (Ü. H. Yolsal& E. Uzun, çev.).İstanbul: Kırmızı Yayınları
- Castells M. (2008). Enformasyon Çağı: Ekonomi, Toplum ve Kültür Birinci Cilt Ağ Toplumun Yükselişi (E. Kılıç çev.). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları



- Güz N. Küçükdoğan R. Sarı N. Küçükdoğan B. Zeybek I. (2002). Etkili İletişim Terimleri, İstanbul: İnkilap Kitapevi Yayın
- Haraway D. (2006). Siborg Manifestosu Geç Yirminci Yüzyılda Bilim, Teknoloji ve Sosyalist-Feminizm (O. Akinhay, çev.). İstanbul: Agora Kitaplığı
- Kant I. (2014). Pratik Aklın Eleştirisi. Ankara: Türkiye Felsefe Kurumu
- Lazar J. (2009). İletişim Bilimi, (C. Anık, çev.), Ankara: Vadi Yayınları
- Maigret (2014). Medya ve İletişim Sosyolojisi (H. Yücel, çev.). İstanbul: İletişim Yayınları.
- Montesquieu B. (2015). Kanunların Ruhu Üzerine, (F. Baldaş çev.), İstanbul: Hiperlink Yayınları
- Poster M. (2017). Postmodern Gerçeklikler, (Ö. Aydınoglu çev.), F. Aydoğan (Ed.), Yeni Medya Kuramları (111-130) İstanbul: Der Yayınları.
- Quail D. M. & Windahl S. (1981). Kitle İletişim Çalışmaları İçin İletişim Modelleri (B. Dağtaş & U.Demiray, çev.).Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Bilimsel Araştırma Çalışmaları Vakfı Yayınları.
- Ritzer G. (2016). Büyüsü Bozulmuş Dünyayı Büyülemek, (F. Payzın çev.), İstanbul: Ayrıntı Yayınevi
- Sezgin M. & Talaz L. (2016). Bilişim Devrimi, Siberetik İletişim ve Stratejik Halkla İlişkiler. Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(2), 559-571.
- Soccio D. J. (2010) Felsefeye Giriş Hikmetin Yapıtışları (K. Kıvanç Karataş çev.). İstanbul: Kaknüs Yayınları
- Wiener N. (1982). Siberetik (İ. Keskin, çev.). İstanbul: Say Kitap Pazarlama
- Yaylagül L.(2014). Kitle İletişim Kuramları Egemen ve Eleştirel Yaklaşımlar. Ankara: Dipnot Yayınları



Web Uygulamalarında Stored Procedure Kullanmanın Önemi

Öğr.Gör. İhsan ÖZER¹

¹Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Denizli,Türkiye

e-mail:ihsano@pau.edu.tr

Özet

Web veya masaüstü uygulamalarda SQL cümleleri genelde kodun içerisinde yazılıyor oysa SQL cümlelerini veri tabanı yönetim sisteminde depolayarak kullanmaya izin veren stored procedure ler kullanıldığında programların çok daha hızlı çalıştığını ve daha bir çok avantajı olduğunu gerçek uygulamalar ile ispatlayacağım. Programcılar stored procedure un bu avantajlarını gördüğünde şimdiye kadar neden bu yapıyı yeterince kullanmadığı konusunda kendini sorgulamadan duramayacak zira program yazarken kullandığımız veritabanı yönetim sistemlerinin nasıl çalıştığı konusunda yeterince bilgi sahibi değiliz. Veri tabanı yönetim sistemlerinin çalışma mantığını da programcılara hatırlatarak kullandığı yapıların uygulamalarımızı her yönden olumlu bir şekilde nasıl etkilediğini ve daha bilinçli kod yazmamız gerektiğini hep beraber yeniden hatırlayacağız.

Anahtar Kelimeler: SQL,Stored Procedure,Execution Plan

Abstract

We write the SQL on the program codes generally but if we stored the sql codes on a database management system by using the stored procedures we will notice that it runs faster. I will prove it with some samples and applications. I will draw attention to the how the database management systems work. Because if we understand it we can see that how the queries run and before running how the execution plan is estimated. When we discovered the advantages of the stored procedures I think we won't write sql sentences on the codes again. Because the user always prefer the faster.

Keywords: SQL,Stored Procedure,Execution Plan.

1. Giriş

Stored Procedureler belki de veritabanı yönetim sistemlerinin icat ettiği en etkili ve değerli yapıları fakat maalesef e-projeler de hakettiği yerde değil. Özel sektörün gerek günü kurtarmak bazında çalışması gerekse stored procedurelerden bihaber olunmasından kaynaklanan çok ciddi bir kayıp.

2. Materyal ve Metod

Stored procedurelerin faydaları saymakla bitmiyor. Sadece aklımıza ilk gelenleri dahi kısaca sıralayacak olursak;

1-) SQL cümlelerini veritabanı yönetim sistemlerinde depolayarak SQL kodlarını derlenecek koddan ayırmış oluyoruz. Bu da hem kodun anlaşılabilirliğini hem de güvenliğini artırıyor.

2-) Stored procedureler kaydedilirken "Execution Plan" dediğimiz çalışma planları ile beraber kaydedilir. Bu da koddan gönderilenlere oranla çok daha hızlı çalışmasını sağlar. Çünkü bir veritabanı yönetim sistemi bir SQL i çalıştırmadan önce onu nasıl çalıştıracağını planını yapar ve çoğu zaman bu planı yaparken harcadığı zaman onu çalıştırma zamanından fazla sürer. Stored procedureler sayesinde bu çalıştırma planı zamanını harcamamış olur zira onun çalıştırma planı o procedure tanımlanırken beraberinde kaydedilmiştir. Bunu daha net anlamak istersek planı daha önceden çizilmiş bir binanın mı yapılması uzun sürer yoksa henüz planı belli olmayan bir binanın mı? Bu sorunun cevabı bu mevzuyu anlamanız için yeterli olacaktır.

3-) Stored procedureler veritabanı yönetim sisteminde depolandığı için olası bir normalizasyon veya tablo değişikliğinde ilgili procedureler veritabanı yönetim sisteminden direk güncellenerek programın yeniden derlenmeden yeni haliyle çalışmasına olanak sağlar. Aksi takdirde programın koduna girip ilgili



SQL cümlelerini tek tek bularak onları güncellemek gerekir ki bu da hem maliyetli hem de hata yapma riski bakımından sakıncalıdır.

4-) Ola ki programın kodunda yazılımsal veya donanımsal bir kayıp olduğunda stored procedureler başka bir platformda olduğundan etkilenmez ve geri dönüş hızını da ciddi anlamda arttırır.

5-) Procedurelerin yapıları benzer olduğundan bütün tabloaların bazı SQL cümleleri yardımcı bir program aracılığıyla otomatik olarak oluşturulabilir. (İnsert,update delete işlemleri vs.)

6-) Aynı stored procedure içerisinde birden fazla işlem yapılabilirdiği için server a git-gel sayısını ciddi anlamda düşürür.

Bu maddelerden sadece biri dahi olsa stored procedure leri kullanmak için yeterli bir sebeptir.

Şimdi bu maddelerin bazılarını örneklerle daha net görelim;

Aşağıdaki stored procedure de bir çok işlem tek bir procedure ile yapılabilmektedir.

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[spAltKullanıcılar]
@kriter varchar(10),
@kullanıcı_no int,
@yetki_no int

AS
BEGIN
begin tran t1
    if (@kriter = 'all')
        begin
            select kullanıcı_no,kullanıcı_adi
            from kullanıcılar
            order by kullanıcı_adi asc
        end
    if (@kriter = 'musait')
        begin

            declare @seviye varchar(20)
            --declare @seviye_uzunluk int

            select @seviye = yetki_seviye
            from yetkiler where yetki_no =
            (select top 1 yetki_no from kullanıcılar where
            kullanıcı_no = @kullanıcı_no)

            --set @seviye_uzunluk = LEN(@seviye) + 2 -- alt kullanıcının seviyesinin uzunluğu

            select kullanıcı_no,kullanıcı_adi
            from kullanıcılar k, yetkiler y
            where k.yetki_no = y.yetki_no
            and y.yetki_seviye like @seviye + '%' and
            --LEN(y.yetki_seviye) = @seviye_uzunluk and
            k.ust_kullanıcı_no is null and
            k.yetki_no = @yetki_no and
            k.kullanıcı_no != @kullanıcı_no

        end
    else
        if (@kriter = 'alt')
            begin
```



```
select alt.kullanici_no,alt.kullanici_adi
from kullanicilar k, kullanicilar alt
where k.kullanici_no = alt.ust_kullanici_no
and k.kullanici_no = @kullanici_no
```

end

```
IF (@@error <> 0)
rollback tran t1
else
commit tran t1
```

END

Yine bir başka örnek verecek olursak aşağıdaki stored procedure kullanılmamış olsa server a defalarca git-gel yapmak zorunda kalırdık;

```
CREATE PROCEDURE [dbo].[spKrediDevret]
```

```
@kullanici_no int,
@islem_no int,
@devredilen int,
@miktar int
```

```
AS
```

```
BEGIN
```

```
begin tran t1
```

```
declare @varmi int
```

```
select @varmi=COUNT(*) from kullanicisiylem
where kullanicisiylem_no=@devredilen and
islem_no=@islem_no
if (@varmi=0)
begin
```

```
insert into kullanicisiylem
(kullanici_no,islem_no,kredisi,islem_durum_no)
values
(@devredilen,@islem_no,@miktar,1)
```

```
update kullanicisiylem
set kredisi = kredisi - @miktar
where kullanicisiylem_no = @kullanici_no and islem_no = @islem_no
```

```
end
```

```
else
```

```
begin
```

```
update kullanicisiylem
set kredisi = kredisi + @miktar
where kullanicisiylem_no = @devredilen and islem_no = @islem_no
```

```
update kullanicisiylem
set kredisi = kredisi - @miktar
where kullanicisiylem_no = @kullanici_no and islem_no = @islem_no
end
```

```
IF (@@error <> 0)
```

```
rollback tran t1
else
```



commit tran t1

END

Ve yine aşağıdaki SQL kodunu direk çalıştırdığımızda ve aynı kodu stored procedure ile çalıştırdığımızda harcanan kaynakları karşılaştıralım;

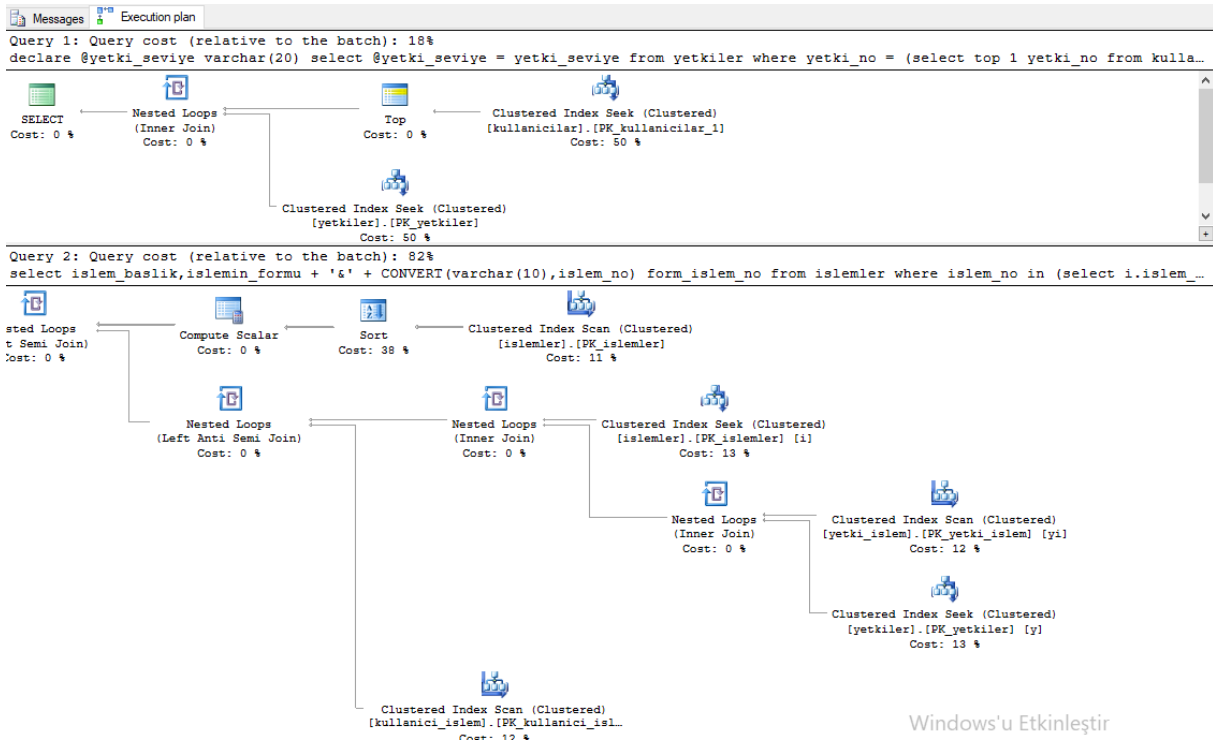
Aşağıdaki SQL kodunu stored procedure içinde yazmadan çalıştırdım ve oluşan çalıştırma planını inceledim. Çok net bir şekilde görülüyor ki hem plan yaparken hem de sorguyu çalıştırırken çok daha fazla kaynak tüketiyor.

```
declare @yetki_seviye varchar(20)
```

```
select @yetki_seviye = yetki_seviye from yetkiler
where yetki_no = (select top 1 yetki_no
from kullanicilar where kullanicu_no=3)
```

```
select islem_baslik,islemin_formu + '&' + CONVERT(varchar(10),islem_no) form_islem_no
from islemler
where islem_no in
(select i.islem_no
from islemler i, yetkiler y,yetki_islem yi
where i.islem_no=yi.islem_no and
y.yetki_no = yi.yetki_no and
```

```
y.yetki_seviye like @yetki_seviye + '%'
and i.islem_no not in
(select islem_no from kullanicu_islem where kullanicu_no=3
and islem_durum_no != 1)
)
order by islem_baslik
```



Şekil 1. Stored Procedure Kullanılmadan Çalıştırılan SQL kodunun Çalıştırma Planı

Aynı kodu aşağıdaki procedure ün içersine yazıp procedureü oluşturduktan sonra parametre ile çağırarak kullandığımda hem çalıştırma planını oluştururken hiç zaman ve kaynak harcamıyor hem de sorguyu işlerken daha az kaynak tükettiği net bir şekilde görülüyor.

```
create procedure [dbo].[spYapabilecegiIslemleriListele]
@kullanici_no int
```

```
as
```

```
begin
```

```
begin tran t1
```

```
    declare @yetki_seviye varchar(20)
```

```
    select @yetki_seviye = yetki_seviye from yetkiler
    where yetki_no = (select top 1 yetki_no
    from kullanicilar where kullanici_no=@kullanici_no)
```

```
    select islem_baslik,islemin_formu + '&' + CONVERT(varchar(10),islem_no) form_islem_no
    from islemler
    where islem_no in
    (select i.islem_no
    from islemler i, yetkiler y,yetki_islem yi
    where i.islem_no=yi.islem_no and
    y.yetki_no = yi.yetki_no and
```

```
    y.yetki_seviye like @yetki_seviye + '%'
    and i.islem_no not in
    (select islem_no from kullanicisi_islem where kullanici_no=@kullanici_no
    and islem_durum_no != 1)
    )
```

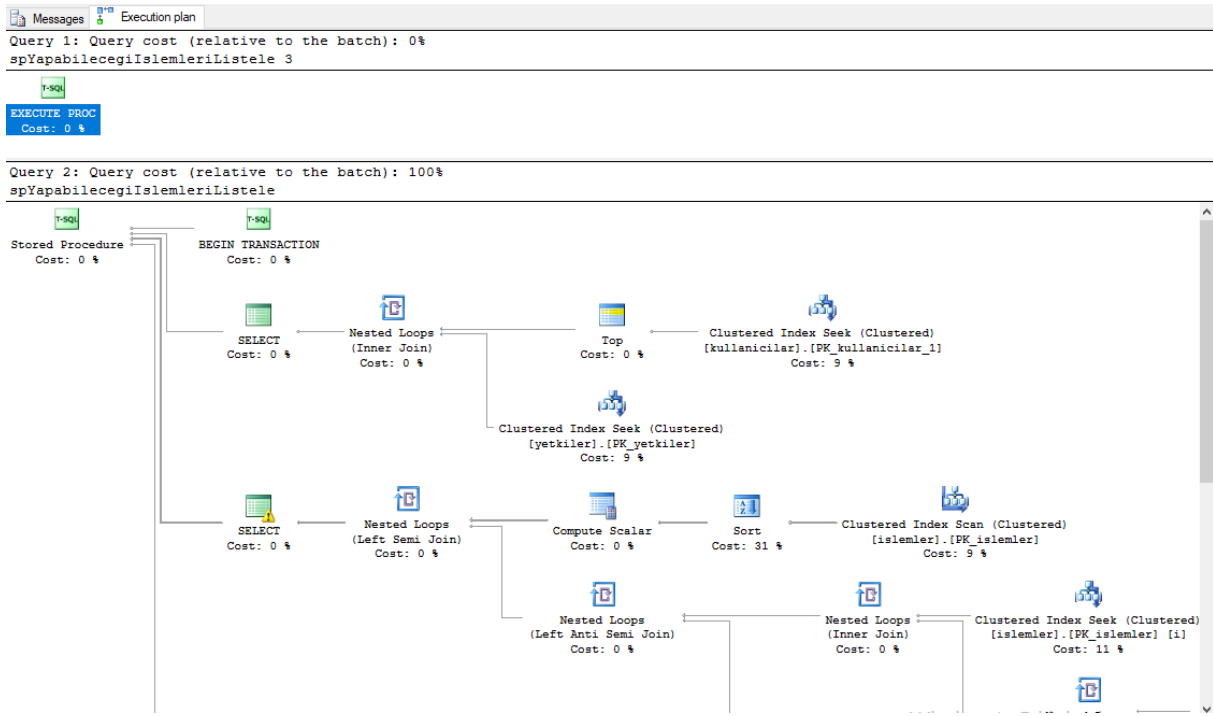


```

order by islem_baslik
IF (@@error <> 0)
rollback tran t1
else
commit tran t1
end

```

spYapabilecegiIslemleriListele 3



Şekil 2. Stored Procedure Kullanılarak Çalıştırılan SQL kodunun Çalıştırma Planı

3. Sonuç

Yukarıdaki örneklerle net bir şekilde görülmektedir ki Stored Procedure ile çalıştırılan kod aynı olmasına rağmen veritabanı yönetim sistemi çalıştırma planını oluşturmak için hiç zaman ve kaynak tüketmemiştir ve bunun sonucunda doğal olarak çok daha hızlı çalışmıştır.

Kaynakça

TIMOS K. Sellis. (1988), Intelligent caching and indexing techniques for relational database systems, *Information Systems*, 13(2), 175-185.

PAPANYAN, K. KAISNER, B. MARANIAN, K. SMITH, J. (2003), Method and apparatus for converting in-line database queries to stored procedures, *Patent citations (12)* , *Cited by (27)* , *Legal events* , *Similar documents* , *Priority and Related Applications*.

ULLMAN, J., WIDOM, J., MOLINA, H. (2008), *Database systems* , New Jersey: Prentice Hall.

UZUN,E.BULUŞ,HN.ERDOĞAN,C. (2018), Veritabanı Tasarımının Yazılım Performansına Etkisi: Normalizasyona karşı Denormalizasyon, *Journal of Natural and Applied Sciences*, 22(2), 887-895.



XML ile Programımızı Dilden Bağımsız Bir Hale Nasıl Getirebiliriz?

Öğr.Gör. İhsan ÖZER¹

^{*1}Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Denizli,Türkiye

e-mail:ihsano@pau.edu.tr

Özet

Yazdığımız bir programın kodunda tek bir değişiklik dahi yapmadan dünyanın bütün ülkelerinde ve bütün dillerde nasıl çalıştırabiliriz? İşte bu sorunun cevabını ve XML kullanarak bunu kolaylıkla nasıl gerçekleştirebileceğimizi çalışan bir uygulama üzerinden göstereceğim. XML in sadece web servislerinde değil bahsettiğim konularda da biz programcılara nasıl yardımcı olduğunu göreceğiz. Zira yazılan bir programın başka bir programcıya dahi ihtiyaç duymadan istenilen herhangi bir dile çevrilebildiğini görünce bunu kesinlikle denemek isteyeceğiz. Bir programın kodunun içerisine girip güncellemeleri yapmanın ne kadar riskli ve maliyetli olduğunu en iyi biz programcılar biliriz. Programlarımızın yeniden derlenmeden hem daha hızlı hem de istediğimiz herhangi bir dilde hatasız çalışmasına yardımcı olacak olan XML in bu yönünü keşfedince işimizi daha çok seveceğiz.

Anahtar Kelimeler: XML,Dilden Bağımsız Kod,Arayüz

Abstract

How can we run our programs on every language on world wide or other languages? I will try to answer this question with this article by using the XML tags and files. We will see that the XML don't use for only on web services. If we use XML files correctly we can provide it as well as without any other programmer. If we try to make it on the program codes it doesn't suitable for security of codes and it take longer time. It is very cost for the system. When we discovered the XML tags and files we will see that the writing code independence from language is possible without compiling the code again and again.

Keywords: XML,Language Independence,Interface.

1. Giriş

XML(Extensible Markup Language) genellikle web servislerinde sunucu ve istemci arasında veri alışverişi için kullanılan bir standart olmakla beraber dinamik yapısından dolayı başka alanlarda da faydalanılabilecek bir standarttır. Ben bu çalışmamda XML in bu yönüne dikkat çekeceğim.

2. Materyal ve Metod

XML dosyaları taglar arasındaki verileri herhangi bir dil aracılığı ile okuyarak ilgili veriye ulaşmayı sağlar. Gerek bu basit yapısı, metin dosyası formatında okunup yazılabilmesi gerekse platformdan bağımsız bir sintaksa sahip olmasından dolayı bugün bir çok alanda kullanılmakla beraber artık günümüz veri ağı içerisinde hakettiği değeri ve yeri almıştır.

Bütün bu kullanım alanları dışında XML dosyalarını bir dil dosyası şeklinde kullanabileceğimizi görelim. Özellikle kodun içerisine girmeden bazı ayar ve statik değerleri (bağlantı cümlesi, sabit değişkenler vs.) hemen hemen bütün web uygulamalarında görmek mümkün. Ben yakın zamanda bir projede XML in bu kullanılabilirliğini programın herhangi bir dilde kullanılabilmesi için çok elverişli olduğunu farkettim ve kullandığımda bu konuda haksız olmadığını sizlere de sununca hep beraber anlayacağımızı biliyorum.



Örnek verecek olursam;

Bir program düşünelim bu programdaki başlıkları, mesajları, datagrid kolonlarının başlıklarını veya uyarı,bilgilendirme mesajlarını o programı kullanan kullanıcıların dillerine uyarlamak, programın koduna girmeden bu XML dosyasının içerisindeki değerleri değiştirmek kadar basit.

Aşağıdaki program arayüzüne bir bakalım;

Bu program Türkçe olarak kullanılıyor ama bu programın farkı XML sayesinde dünyanın bütün dillerinde kullanılabilir olması zira ekranda Türkçe gördüğümüz bütün metinleri bir XML dosyasından okuyor. Nasıl mı?

Sayfa yüklenirken ilk yaptığım şey o sayfanın dil ayarlarının tutulduğu dosyayı okuyarak ekranı o dile çevirmek;

```
protected void Page_Load(object sender, EventArgs e)
```

```
{  
    if (!IsPostBack)  
    {  
        temel_islemler.dili_ayarla(this.Form, "giris");  
    }  
}
```

Kullanıcı Adı	<input type="text" value="io"/>
Şifre	<input type="password"/>
<input type="button" value="GİRİŞ"/>	

Burada kullandığım fonksiyon XML dosyasından ilgili değerleri okuyup ekranı o dile çeviriyor. Bu dildeki karşılıkları XML dosyasında şu şekilde tutuluyor.

```
<giris>  
    <!aKullaniciAdi>Kullanıcı Adı </!aKullaniciAdi>  
    <!aKullaniciSifre>Şifre </!aKullaniciSifre>  
    <btGiris>GİRİŞ</btGiris>  
</giris>
```

Yani ben bu dosyadaki ilgili değerleri şu şekilde tutmuş olsaydım;

```
<giris>  
    <!aKullaniciAdi>User Name </!aKullaniciAdi>  
    <!aKullaniciSifre>Password </!aKullaniciSifre>  
    <btGiris>Enter</btGiris>  
</giris>
```



Ekran şu şekilde görünecekti;

User Name	<input type="text" value="io"/>
Password	<input type="password"/>
<input type="button" value="Enter"/>	

Aynı şekilde uyarı mesajları;

<mesajlar>

<msj1>Hoşgeldiniz Sayın : </msj1>
<msj2>Kredi Kullanımınız Limiti Aşmıştır!</msj2>
<msj3>Kredi Kullanıldı!</msj3>
<msj4>Krediniz Bitmek Üzere</msj4>
<msj5>Kredi Kullanıldı!</msj5>
<msj6>Kredi Devredildi</msj6>
<msj7>Lütfen Gerekli Alanları Boş Bırakmayınız!</msj7>
<msj8>Kredi Eklendi</msj8>
<msj9>Kredi Güncellendi</msj9>
<msj10>Lütfen Silinecek Kaydı Seçiniz</msj10>
<msj11>Kredi Silindi!</msj11>
<msj12>İşlem Eklendi</msj12>
<msj13>İşlem Güncellendi</msj13>
<msj14>İşlem Silindi!</msj14>
<msj23>Lütfen Gerekli Alanları Doldurunuz veya Seçiniz</msj23>
<msj24>Yetki Eklendi</msj24>
<msj25>Yetki Silindi</msj25>
<msj26>Yetki Güncellendi</msj26>
<msj27>Güncellenecek Verilerinizde Eksiklik Var.. Lütfen Verilerinizi Kontrol Edip Yeniden Deneyiniz</msj27>
<msj28>Kullanıcıya Yetki Eklendi</msj28>
<msj29>Eklendi!</msj29>
<msj30>Kullanıcı veya Yetki Seçmediniz!</msj30>
<msj31>Kullanıcıdan Yetki Silindi!</msj31>
<msj32>Pasif</msj32>
<msj33>Aktif</msj33>
<msj34>Kullanıcısı</msj34>
<msj35>Kullanıcısına</msj35>
<msj36>Adet Kredi Devretti</msj36>
<msj37>İşlemini Gerçekleştirdi</msj37>
<msj38>İşlemi İçin</msj38>
<msj39>Kredi Yükledi</msj39>
<msj40>Adet</msj40>
<msj41>Kredi Devretti</msj41>
<msj42>İşlemin Kredi Bilgisine Ulaşılamadı. Lütfen Sistem Yöneticinize Başvurunuz</msj42>
<msj43>Yeterli Krediniz Olmadığı İçin Bu İşlemi Gerçekleştiremezsiniz!</msj43>
<msj44>Üst Kullanıcıyı Seçmediniz!</msj44>
</mesajlar>

Veya datagrid kolonları;

<kullanici>



```
<Label1>Kullanici Seçiniz</Label1>  
<dgKullaniciIslem>Kullanıcı</dgKullaniciIslem>  
<dgKullaniciIslem>İşlem</dgKullaniciIslem>  
<dgKullaniciIslem>Kredisi</dgKullaniciIslem>  
<dgKullaniciIslem>İşlem Durumu</dgKullaniciIslem>  
<dgKullaniciIslem>Değiştir</dgKullaniciIslem>  
</kullanici>
```

XML dosyasında bu şekilde tutuluyor ve yukarıda bahsettiğim kod ile form açılmadan önce dil ayarları yapıp o şekilde açılıyor.

3. Sonuç

Görüldüğü üzere örnekleri çoğaltmak mümkün fakat çalışan bir uygulamanın örnek dosyasını gösterdiğim gibi kullanıldığından bu örneklerin konuyu kavrama açısından yeterli olduğunu düşünüyorum. Bu sayede program yeniden derlenmeden bir çevirmen tarafından ilgili dosya not defteri veya herhangi bir yazı programı üzerinden değiştirilip kaydediliyor ve program artık o dilde çalışıyor. Bütün uyarı mesajları ekrandaki başlıklar ve kolonlar o dilde görüntülenmeye başlıyor. Çok kullanışlı değil mi? Programın kodunda tek satır dahi değiştirmeden programımızı dilden bağımsız çalışan bir paket haline dönüştürmüş oluyoruz. XML in bu yönünü keşfettikten sonra sanırım bu dilin programlarda artık sadece veri alışverişlerinde ve web servislerinde değil, dil desteğinde de sıkça kullanılacağı kesin gibi ne dersiniz?

Kaynakça

WILLIAMSON, H. (2001), *XML: The complete reference* , New York: McGraw-Hill Professional.

BREMER, JM. (2002), XQuery/IR: Integrating XML Document and Data Retrieval, *Department of Computer Science University of California, Davis, CA*

ABRAMS, M. (1999), UIML: An XML Language for Building Device-Independent User Interfaces, *Constantinos Phanouriou*.



Teyit'e Muhtaç Haberler: Sosyal Medya ve Haberin Manipülasyonu

Öğr.Gör.Dr.Bayram Çağlar
Kocaeli Üniversitesi, Kandıra MYO, Türkiye

bcaglar@kocaeli.edu.tr,

Özet

Bu çalışma sosyal medyada dolaşıma sokulan manipülatif haberciliğin boyutlarını ortaya koymaya yöneliktir. Yazıda medya okuryazarlığının kuramsal yaklaşımı esas alınarak internet ve sosyal medya ile birlikte haberin biçim ve içeriğinin değiştiği varsayımından hareket edilmiş, teyit.org isimindeki haber doğrulama sitesi örneklem olarak seçilmiştir. Sosyal medyanın iletişimde günlük hayatın önemli bir parçası haline gelmesiyle dünya ve ülkemizde temel bir soruna dönüşen ve bilinçli bir şekilde üretilen yalan, asparagas ve manipülatif haberciliğin ciddi tartışmalara neden olduğu açıktır. Bu bağlamda sosyal medyada dolaşıma sokulan herhangi bir haberi doğrulamak veya yanlış olduğunu ortaya koymak adına söz konusu web sitesinin son bir yıl içindeki çalışmalarına başvurulmuştur. Araştırmada teyit.org'un verilerinden hareketle Türkiye'de sosyal medyada yayımlanan bazı haberlerin ideolojik temelli manipülatif ve asparagas olduğu hipotezi geliştirilmiştir. İncelemeye alınan sitenin verilerine göre sosyal medyada 681 tartışmalı haber yayınlanmıştır. Söz konusu haberlerin incelemesi gerçekleştirilerek bunların gerçeklikle (doğrulanabilirlik/yanlışlaşabilirlik) bağlantısı ortaya konulmuştur. Çalışmada yöntem olarak içerik analizi kullanılarak en yaygın 20 haber kategorileştirilmiş ve bunlar doğru, yanlış, karma(kısmen doğru, kısmen yanlış) başlıkları altında tablolştırılmıştır. Ayrıca haberlerin kullandıkları görseller de analize dahil edilmiş fotoğraf, animasyon, grafik, kırpma ve diğer görselleştirme kipleri de çalışmada değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler manipülasyonun bilinçli yapıldığı ve amacının kutuplaştırma ve çatışma kültürüne yönelik olduğu şeklindedir. Bulguların değerlendirmesinden çıkan sonuç ise eleştirel sosyal medya okuryazarlığının başta sıradan insanlar olmak üzere herkes için acil bir gereksinim olduğu yönündedir.

Anahtar Kelimeler; Teyit.org, Sosyal Medya, Haber, Manipülasyon, Medya Okuryazarlığı.

News in Need of Teyit: : Social Media and Manipulation of News

Abstract

This study aims to reveal the dimensions of manipulative journalism circulated in social media. On the basis of the theoretical approach on media literacy, the study was conducted with reference to the assumption that the content of the news has changed with the Internet and social media, and the news confirmation web site named *teyit.org* has been chosen as sample for the study. As the social media has become an important part of daily life in communications, it is clear that the false and manipulative news, which became a major problem both in the world and our country and which are produced deliberately, has caused serious discussions. In this context, in order to verify or falsify any news circulated on social media, the studies of the said web site in the last year have been referred to. In the study, we have developed the hypothesis that some of the news published on social media in Turkey have been ideological, manipulative and false, with reference to the data of *teyit.org*. According to the data of the web site reviewed, there were 681 controversial social media news posted. By reviewing the said news, we have revealed their connection with the reality (verifiability/falsifiability). In the study, the most common 20 news report have been categorized by using content analysis method, and they were tabulated under the titles of true, false and mixed (partially true and partially false). In addition, visual materials used in those news have been included in the analysis, and photographs, animations, graphics, clippings and other visualization modes have also been evaluated within the study. The data obtained indicates that the manipulations have been on purpose and that they aim to trigger a polarization and a culture of conflict. The conclusion of the findings suggests that a critical social media literacy is an urgent need for everyone, especially for ordinary people.

Keywords; Teyit.org, Social Media, News, Manipulation, Media Literacy.



1.Giriş

Medya okuryazarlığı çağımız post-endüstriyel bilgi toplumunda çok önemli rol oynar hale gelmiştir. Dünya üzerinde hemen her bireyin medya araçlarıyla ilişkisi tarihte olmadığı kadar büyümüş ve genişlemiştir. Bu bakımdan medyadaki içeriklerin ne olduğuna ilişkin bilgi ve bilinçlenmeye yönelik ihtiyaç her zamankinden daha acil ve önemlidir. Bu bağlamda medya okuryazarlığı hemen her yaştan bireyi ilgilendirir duruma gelmiştir. Medya okuryazarlığı; medya mesajlarına erişme, onları çözümleme, değerlendirme ve iletme yeteneğidir(yetisi). Dahası mesajların yaratılması, üretilmesi ve iletilmesindeki kültürel, ekonomik, siyasal ve teknolojik kısıtları anlamaktır. Medya okuryazarlığı iletişim kaynaklarını ve teknolojilerini, kullanılan kodları, üretilen mesajları ve bu mesajların seçimi, yorumu ve etkisini anlamaya yönelik bir analiz yetisidir (Mutlu, 2012:220). Bu bağlamda medya okuryazarlığı temel bir çalışma alanıdır. Çünkü medya sadece iletişim teknolojileri değildir. Her türlü resim, fotoğraf, imge, metin okumaya ve anlamaya yönelik çözümlenmeye gereksinim duyar. Çünkü bir imgenin anlamı onun hemen yanında görülen ya da hemen arkasından gelen şeye göre değişir. O imgenin taşıdığı yetke(güç) içinde görüldüğü tüm bağlama yayılır (Berger, 2005: 29). Bu bakımdan medyada ve çevrede yaygın hale gelen iletişim araçları ve onların yaydığı mesajlar bağlamları dışında salt kendi başına analizi yetersiz kalabilmektedir. Özellikle yeni iletişim teknolojileri ve araçlarının yaygınlaşması milyonlarca mesajın çok hızlı bir şekilde yayılmasına ve bilgi kirliliği, manipülasyon ve dezenformasyon ortamının yaratılmasına imkan sağlamaktadır. Gönderi kaynağının bilinmesi ve kontrolü okur/tüketici açısından daha hassas ve daha fazla önem arz etmektedir. Çünkü medya araçlarında özellikle sosyal medyada haber veya “haberimsi bilgi” ve iletiler çeşitlenmiş, trol habercilik, kara propaganda, manipülasyon, gerçeği çarpıtma, yalanı yayma ve bundan kişisel, siyasi ve ekonomik getiriler elde etme noktasına varmış durumdadır. Özellikle sosyal medyada procostumer adı verilen okur/üretici kesimlerin/bireylerin/toplulukların ürettikleri anlık enformasyon hızla yayılmakta geri dönüşü olmayan dipsiz bir kuyuya düşmektedir. Bu çerçevede medya okuryazarlığı; sosyal medya okuyucuları, paylaşımcıları ve beğeni yapıcıları ve haber kaynağı olarak bu mecraları tercih eden ya da önceleyen kullanıcılar için kritik hale gelmektedir. Bu çalışmada özellikle sosyal medya iletişim platformları Facebook, Twitter, Youtebe, Instagram gibi toplumun hemen her kesimi tarafından kullanılan iletişim mecralarında haber özellikli yaygın bilgilerin doğruluğunun/yanlışlığının tespiti, bulguların test edilmesi ve yine sosyal medya üzerinden kullanıcıları aydınlatmaya çalışan *teyit.org* adlı haber doğrulama sitesinin incelemesi yapılmıştır. Teyit.org örnekleme çalışmada medya okuryazarlığı ve sosyal medya kuramı perspektifinden değerlendirilmiş, sosyal medya ve haberin manipülasyonu incelenmiş ve elde edilen veriler içerik analizi metoduyla değerlendirilmiş bu çerçevede sonuç ve tartışma kısmı yazılmıştır.

2.Medya Okuryazarlığı ve Yeni Medya

Medya okuryazarlığı günümüzde tarihte hiç olmadığı kadar önem kazanmıştır. Özellikle internet, bilgisayar ve akıllı telefonlarla birlikte çoklu iletişim ortamları enformasyonun şekillenmesine ve muazzam derecede yayılmasını imkân sağlamaktadır. Bu dijitalleşmiş enformasyonun başta haber olmak üzere diğer kullanım/tüketim biçimleri yanlış, eksik, taraflı, manipülatif bir şekilde üstesinden gelinemeyecek kadar yaygınlaşmış bireylerin gerçekte bağlantısını kesmiştir. Genişleyen bu iletişim ağları toplumların doğruya ulaşmasında perdeleme işlevi görmektedir. Geleneksel medyadaki anlatım, ifade ve görseelliğin sınırlı olmasına karşın yeni medya ve web 2.0’ın sosyal medyaya sağladığı imkanlar medya okuryazarlığını hatta bununda ötesinde eleştirel medya okuryazarlığını zorunlu kılmaktadır. Yeni medya ortamı geleneksel medyaya koşut bir şekilde gündelik yaşamdaki başat değerleri ve örüntüleri hızla yeniden üretmektedir. Bunlar toplumdaki başat ahlaki, toplumsal ve siyasal uzlaşımları yeniden tesis etmeye yöneliktir (Binark ve Bek, 2010:19-21). Bu çerçevede yeni medya okuryazarlığında internet üzerinden sunulan bilgi kümeleri arasından istenilene ulaşma, içeriğin değerlendirilmesi ve erişilen bilginin nasıl sunulması gerektiği çok daha önemli hale gelmektedir. Yeni medyada özellikle de sosyal medyada trol olgusunun gündeme gelmesiyle birlikte birçok olayın ve olgunun çarpıtılarak lanse edilmesi gerçeğiyle yüzleşmek zorunda kalınmıştır. Çalışmada da görüleceği üzere birçok haber ya da enformasyonda tamamen gerçek dışı bilgiler verilerek toplum etkilenmekte bir yönüyle sosyal ağ eylemliliği gerçekleştirilmektedir. Bunların en başında gelen bilgi manipülasyonu yapan trol



pratikleridir. Trol aktivitelerinin çoğunluğu maksatlı ve amaçlıdır. Buradan hareketle troller insanları tahrik etmek ve kızgınlıkla verilmiş yanıtlar yazacaklarını umarak, e-posta veya çevrimiçi grup mesajları göndermektedirler. Bu pratikte bulunanlar uzlaşma ve görüş birliği istemez, ısrarla istediklerini yapmaya çalışırlar. Trol eylemi bir içerik yüklemek şeklinde olduğu gibi herhangi bir haber (içerik) üzerinde oynama yaparak söz konusu mecranın güvenilirliğini tehlikeye atmaya veya manipülasyona neden olmayı hedeflemektedir (Binark ve Bayraktutan, 2013:104-105). Yeni medya ve sosyal medya ile birlikte enformasyon içeriklerinin güvenilirliği konusu temel bir sorun haline gelmiştir. Yeni ve sosyal medyadaki içeriklerin doğru okunup algılanmasında şu noktaların önemli olduğu söylenmektedir: Irkçılık, yabancı düşmanlığı (zenofobi), nefret söylemi, ötekileştirme, kutuplaştırma, kışkırtma, küfürlü sloganlar, parti yandaşlığı, anonimlik, inanç, mezhep ve cinsiyet ayrımı, trendtopic (TT) olan bazı konular (Binark ve Bayraktutan, 2013). Bu konularda yeterli duyarlılığı göstermek gerek trol pratikleri gerekse diğer dezenformasyon içerikleri hakkında bireysel kullanıcılar olarak tutum alınmasına bir ölçekte imkân sağlayabilmektedir.

3.Manipülasyonun Yeni Ortamı Sosyal ağlar

Bugünün toplumlarındaki iletişim biçimi geniş ölçekte yataydır. Bu iletişim internet ve onun sağladığı imkânlarla kablosuz ağlara dayanmaktadır. Facebook ve Twitter gibi sosyal ağların toplumsal ayaklanmalar yaratmadığı bir gerçektir fakat insanlar arasında etkileşimde bulunmak ve olası aktivitelere uluslararası destek sağlamak gibi bir işlev gördüğü yadsınamaz. Teknoloji toplumsal hareketleri ya da herhangi bir toplumsal davranışı belirlemez ama internet ve (akıllı) cep telefon ağları, bir takım siyasal hedefleri olan kesimler için örgütlenme ve kültürel ifadeler için platform oluşturur (Castells, 2013:99). Bugün bir (1) milyardan fazla insan Facebook kullanmakta, günün her dakikası Youtube'a 100 saat uzunluğunda içerik yüklenmekte, 250 bin tweet atılmakta ve 2.4 milyon parça içerik Facebook'ta paylaşılmaktadır (Wardle, 2016:24). Kablosuz iletişim aygıtları verileri, insanları, örgütleri, her şeyi birleştirmektedir ve dolayısıyla içinde bulunduğumuz dönemde internetteki önemli pratikler sosyal ağ siteleri üzerinden yürümektedir. Sosyal ağ siteleri sadece kişisel arkadaşlık ya da sohbet amaçlı değil pazarlama, e-ticaret, eğitim, kültürel yaratıcılık, medya ve eğlenceye erişim, sağlık uygulamaları, sosyo-politik eylemcilik dahil her türden faaliyetin gerçekleştiği platformlar haline gelmiştir (Castells, 2013). Bu ağlar üzerinden kurulan platformlarda seferberlik, örgütlenme, kafa yorma, koordine olma ve karar verme konusunda belirleyici etkiler bulunmaktadır. Sosyal ağlar üzerinden gönderilen görüntü ve fikirler virüs gibi hızla yayılmakta ve bulaşıcı bir hastalık olarak tüm topluma yayılmaktadır. Castells sosyal ağların bariz bir merkezi bulunmadığını internete dahil olan özneler tarafından bir kez üretildiğinde kendi işleyiş mantığı çerçevesinde hareket ettiğini kaydeder (akt: Taş, 2007:315). Öte yandan ne kadar farklı kimlik kurgusu üzerine yatırım yapılırsa yapılsın belli olaylar ve durumlar karşısında sanal uzama taşınan toplumsal ve kültürel bagaj açılmakta ve verili/doğal kabul edilen öğelerden yararlanılmaktadır. Geleneksel medyada olduğu gibi yeni medya/sosyal medya da güç ilişkilerinin bir yansımasıdır. Her iki durumda da yeniden gerçekleştirilen üretim, değiştirme, başka biçimlere dönüştürme durumu bulunmaktadır (Binark ve Bek, 2010:156). İnternetin görsel rejimi, yarattığı görünürde sınırsız çeşitliliğe karşın iletişim süreci önceden belirlenmiş düşünce filtreleri tarafından şekillendirilmektedir (Nalçaoğlu,2007:54). Bazen de internette kullanılan göstergeler imledikleri anlamlarından ve bağlamından çoğu zaman koparılmakta ve yüzergezer hale getirilmektedir (Binark, 2010:141). Son yıllarda medya kullanıcılarının artan bir şekilde interneti haber kaynağı olarak kullandığı gözlemlenmektedir (Dağtaş, 2007:115). Yeni medya ortamlarında internetin, enformasyonun dolaşımına kazandırdığı hızla birlikte belirli bir bilgiyi/enformasyonu ilk yayınlayan olabilmek geleneksel medyayla kıyaslandığında çok daha önemli hale gelmiştir. Böylesi bir hızla ulaşmak adına elde edilen bilginin/enformasyonun teyit edilmeden, doğrulamadan yayına konulması büyük sıkıntılar yaratabilmektedir. Bu durumda yanlış bir çok bilginin internette dolaşmasına imkan sağlanırken, özellikle 'duyum' temelli bilginin kimi zaman da yönlendirme amaçlı içeriklerin bizzat bireysel kullanıcılar tarafından da üretildiği ve yayıldığı görülmektedir (Binark ve Bayraktutan, 2013:70-71). Yeni medyanın iletişim ve etkileşim araçları olarak hayatın içine girmesiyle birlikte özel yaşamın gizliliği, paylaşılan/yayımlanan içeriğin asıl kaynağının gösterilmemesi, üretilen içeriklerin olgunlaşmadan ve doğruluğu teyit edilmeden yayılması, haberin sınırlarının belirsizleşmesi, haberlerde ve diğer bilgilerde yanıltıcı etiketleme ve başlıklandırılma ve nefret söylemi gibi alanlarda önemli sorunlar yaşanmaktadır (Binark ve Bayraktutan, 2013:39).



4.Çalışmanın Yöntemi

İnternet ortamında dolaşan metinler niteliksel ve niceliksel olarak içerik çözümlemesine tabi tutulabilmektedir (Binark, 2007:35). Bu çalışmada niteliksel içerik analizi yapılarak teyit.org'daki 20 haber kategorileştirilmiştir. Analiz birimi haber olan kategoriler; ırkçı, zenofobik (yabancı düşmanlığı), İslâmafobik, kutuplaştırıcı, cinsiyetçi, partizanca, çatışmacı, etnikçi ve bilgisizlik olarak düzenlenmiştir. Kategoriler haberler okunduktan sonra içeriklerine göre tanımlanmıştır. 13 yanlış, 5 doğru ve 2 karma haber değerlendirmeye alınmış kategorileştirilmiştir. Bu kategoriler kendi içinde yüzdeler oranlara göre değerlendirilmiş doğru, yanlış ve karma haber sayıları oranlar şeklinde bir dağılım gerçekleştirilmiştir. Çalışmada üç (3) ayrı tablo oluşturulmuştur. Bunlar, teyit.org'dan alınan haberlerin genel olarak toplam sayısını vermektedir ve 'haber durumu' olarak ifade edilmiştir. İkinci tabloda 'haberlerin kaynağı ve sosyal medyadaki dağılımına' ilişkindir. Üçüncü tablo ise analizi yapılan haberlerin içeriklerine ilişkin kategori çözümlemelerinden oluşmaktadır. Çalışma sosyal ağları evren olarak alırken teyit.org'un örneklem verileriyle sınırlandırılmıştır. Veriler sitenin 11 Ekim 2018-11 Kasım 2018 tarihleri arasında yayınladığı haberlerin bir kısmını kapsamaktadır.

5.Haber Doğrulama ve Teyit.org

Teyit.org, haberleri takip ve doğrulatmadaki öncelikli çizgisini şu şekilde ifade etmektedir: Şüpheli görünen haberler teyit.org editörleri tarafından incelemeye alınır. İncelemeye alınacak haberleri önceliklendirmek için üç (3) özellik bulunmaktadır; şüpheli haberin önemli olması, yaygın yani viral hale gelmesi ve aciliyet arz etmesi (<https://teyit.org/>, 12.11.2018, E.T.). Yeni medya ortamında yayılan enformasyon ve haberlerde geleneksel medyada olduğundan farklı olarak bir eşik bekçisi bulunmamaktadır. Teyit.org'un böylesi bir eşik bekçiliği işlevi gördüğü ileri sürülebilir. Fakat bu haber doğrulama/yanıtlama/belirsizlik durumu enformasyonun yayınlama aşamasından sonra gerçekleştirilmektedir. Bu durumun yeni bir kavramlaştırmaya gereksinim duyduğu açıktır. Çalışmada teyit.org editörleri tarafından analizi yapılan toplam 681 haberden örneklem bütünlüğünü temsil etmesine yönelik 20 haber seçilmiş ve bunların niteliksel içerik analiz yapılmıştır. Analiz birimi haberdur. Söz konusu haberlerde *doğru, yanlış, karma (kısmen doğru/kısmen yanlış)* biçiminde değerlendirme yapılmıştır. Sitenin politika başlığı altında yaptığı analizde 78 doğru, 532 yanlış, 57 kısmen doğru/yanlış (karma) ve 14 belirsiz haberin olduğu belirtilmektedir (<https://teyit.org/>, 12.11.2018, E.T.). Bu başlık altındaki haberlerin 20'si seçilerek bunların içerik analizi yapılmıştır. Haberlerin dengeli dağılması ve örneklem temsili adına yanlış haberlerin çoğunluğu nedeniyle 13, doğru 5 ve 2 karma haber seçilmiştir. Belirsiz haber kategorisi değerlendirme dışı bırakılmıştır. Analizi birimi haber olan kategoriler; *ırkçı, zenofobik (yabancı düşmanlığı), İslâmafobik, kutuplaştırıcı, cinsiyetçi, partizanca, çatışmacı, etnikçi ve bilgisizlik* olarak düzenlenmiştir. Söz konusu haberlerin içerik analizi yapılırken şöyle bir tablo oluşturulmuştur.

Tablo-1.Teyit.org'daki Değerlendirilen Haber Sayısı:

Haber Durumu	Analiz Edilen Haberler	Yüzdeler Dağılım	Toplam Haber Sayısı
Doğru	78	11.45 (%)	681
Yanlış	532	78.12 (%)	
Kısmen doğru/yanlış: (Karma)	57	8.37 (%)	
Belirsiz	14	2.05 (%)	

Kaynak:Veriler <https://teyit.org/>, web adresinden alınmıştır. 12.11.2018, E.T.

Teyit.org'un verilerinde 78 doğru habere karşın, 532 yanlış ve 57 karma (kısmen doğru/yanlış) ve 14 belirsiz kategorisi bulunmaktadır. Toplam 681 haberde %78.12'lik bir oranla yanlış bilgi ve enformasyonun sosyal medyayı domine ettiği görülmektedir. Doğru haberlerin ise % 11.45'te kalması



sosyal medyanın esasında bilgi ve haber kaynağı olarak kullanılmasının sakıncalarını ortaya koymaktadır. Tablodaki diğer kategoriler karma ve belirsizliğin yüzdelik oranının düşük olması manipülasyonun yanlış ve doğru haber üzerinden gerçekleştirildiğini göstermektedir.

Tablo-2. Analizi Yapılan Haberlerin Sosyal Medya Dağılımı

Haberde Geçenler	Adı	Konusu	D	Y	K	Yayın Kaynağı	Paylaşım Sayısı
1	Suriyeli (Mülteci)	Konya’da yaşayan Suriyelinin sudan bedava yararlandığı iddiası		Y		Facebook/Twitter	23 bin 250 paylaşım
2	Suriyeli (Mülteci)	Rachid Yusuf isimli Suriyeli mültecinin Türkiye hakkında söylediği sözlere ilişkin iddia.		Y		Facebook	26 bin paylaşım
3	Suriyeli (Mülteci)	Türkiye’de son 6 ayda 225 bin Suriyelinin doğum yaptığı iddiası.		Y		Twitter	4 bin beğeni
4	Suriyeli (Mülteci)	Adıyaman’da Atatürk heykeline saldırdığı belirtilen kişinin Suriyeli olduğu iddiası		Y		Twitter	330 bin kişi görüntüledi.
5	Mustafa Varank	Mustafa Varank’ın FETÖ lideri Gülen’le çekildiği iddia edilen fotoğrafı.		Y		Facebook	5 bin paylaşım
6	Kemal Kılıçdaroğlu	Şehit cenazesinde poz veren Kılıçdaroğlu fotoğrafı iddiası.			K	Twitter	13 bin paylaşım
7	Afganistan	Afganistan’da dokuz (9) yaşındaki kız çocuğunun para karşılığı satıldığını gösteren fotoğraf iddiası.		Y		Facebook	519 paylaşım
8	Mehmet Uysal	Müftü yardımcısı olduğu belirtilen Mehmet Uysal Adana’daki geneleve kayyım atandı iddiası.		Y		Twitter	13 bin beğeni
9	Rahip Andrew Craig Brunson	The Economist dergisindeki karikatürün Rahip Brunson’ın tahliyesinden sonra		Y		Facebook	5 bin paylaşım



		yayımlandığı iddiası.					
10	Rahip Andrew Craig Brunson	A Haber'in "Rahip Brunson 15 Temmuz'da İzmir'i savundu" alt bandı kullandı iddiası.		Y		Facebook	3 bin paylaşım
11	Kamu Hastaneleri	ALO 182'den alınan randevularda 4,5 TL katılım payı alındığı iddiası.			K	Facebook	3 bin 500 paylaşım
12	Atatürk-Obama	Videonun Atatürk'ün ABD'de en iyi lider seçildiğini ve Obama'nın bunu takdim ettiğini gösterdiği iddiası.		Y		Facebook	40 bin paylaşım/ 1,2 milyon görüntüleme
13	Atatürk	"Atatürk Putu Kampanyası" kupürünü gösterdiği iddiası.		Y		Twitter/Facebook	385 retweet/ 745 beğeni
14	Emine Erdoğan	Emine Erdoğan'ın satrançta yanlış hamle yaptığını gösterdiği iddiası.		Y		Twitter/Oda TV	10 bin beğeni
15	Ara Güler	Elinde süt ve ekmek tutan çocuk fotoğrafının Ara Güler'e ait olduğu iddiası.		Y		Twitter	10 bin beğeni
16	A Haber	A Haber'in "ABD'yi TL korkusu sardı" şeklinde alt bant kullandığı iddiası.	D			Facebook/Twitter	500 bin görüntülendi/ 13 bin paylaşım
17	TRT	TRT Haber'in "3 bin yıllık cami restore edildi" başlıklı haber yaptı iddiası.	D			Twitter	4 bin beğeni/500 retweet
18	Nasreddin Hoca	Nasreddin Hoca kitabında çok eşlilikten bahsedildiği iddiası.	D			Sosyal medya/ Facebook	21 bin 531 paylaşım, 1.6 milyon beğeni
19	Atatürk	Iraklı din adamının "Iraklı bir Atatürk'e ihtiyacımız var" dediği iddiası.	D			Twitter	2 bin 439 beğeni/ bin 403 retweet



20	Kanada	Kanada’da Türkiye’deki kadınların seçme ve seçilme hakkıyla ilgili karikatür yayınlandığı iddiası.	D			Twitter	Bin 827 beğeni/ 897 retweet
Toplam Beğeni /Paylaşım: 2 Milyon 615 Bin 803							

Kaynak:Veriler, <https://teyit.org/>, web adresinden alınmıştır. 12.11.2018, E.T.

Teyit.org’un verilerine bakıldığında tablodaki haberler sosyal medyanın en popüler siteleri Facebook ve Twitter’ı kaynak göstermektedir. 20 haberde veya enformasyonda 2 milyon 615 bin 803 beğeni/reweet/paylaşım gerçekleştirilmiştir. Bu rakamın yüksekliği Türkiye’deki gazete tirajlarına bakıldığında çok rahat anlaşılabilir (https://www.medyatava.com/tiraj, 20.11.2018, E.T.). Katie Langin (2018), sosyal medyada özellikle Twitter’da yanlış bilginin doğrudan altı (6) kat daha hızlı yayıldığını bunun bot hesaplardan değil gerçek kullanıcılar tarafından gerçekleştirildiğini ifade etmektedir (Langin,2018: <http://www.sciencemag.org/news/2018/03/fake-news-spreads-faster-true-news-twitter-thanks-people-not-bots>, 20.11.2018, E.T.). Tablodaki dağılıma bakıldığında özellikle karşıt düşünce yapısına sahip kesimlerin, politik amaçlı ve diğer tarafı karalamak amacıyla kasıtlı bilgi ve haber ürettiğini görmek mümkündür. Bu tarz bilgi yayımı ideolojik ve perdeleme işlevi görerek kendi gibi düşünenleri rahatlatırken karşı kesimi daha da ‘ötekileştirmekte’ hatta düşmanlaştırmaktadır. Seçilen 20 haberde 13 yanlış bilginin (haber) çoğunlukla mevcut hükümet ve ona yakın kesimlerin faaliyetleri aleyhinde çarpıtılarak dolaşıma sokulması dikkat çekicidir. Doğru haberler de ise yine benzer özellikler bulunmaktadır. İktidarın siyasi çizgisine yakın olduğu varsayılan olgular titizlikle araştırılmış ve sosyal medyada eleştiri odaklı yayınlanma yoluna gidilmiştir. Bazı yanlış haberlerin kamuoyunda tanınan gazeteciler tarafından retweet edilmesi ve paylaşılması ise sosyal medyadaki bilginin kaynağının sorgulanmadığı gerçeğini göz önüne sermektedir. Gazeteci Abdurrahman Dilipak’ın Twitter hesabından ‘Atatürk Putu Kampanyası’ haberini araştırmadan duyurması bu konuda önemli bir örnek oluşturmaktadır. Haberin gerçeği ise Milliyet Gazetesi’nin 1960’lı yıllarda “Atatürk Heykeli Kampanyası” şeklindedir (<https://teyit.org/gorselin-milliyet-gazetesinin-ataturk-putu-kampanyasi-kupurunu-gosterdigi-iddiasi/>, 20.11.2018, E.T.)

Tablo-3. Haberlerin İçerik Kategorileri

İçerikler	Haberlere Dağılımı	Doğru Haberde (%)		Yanlış Haberde (%)		Karma Haberde (d/y) (%)		İncelenen Haber Sayısı
İrkçi	5	1	(%)5.55	4	(%)16	-	-	20
Zenofobik	5	-	-	5	(%)20	-	-	
İslâmafobik	6	3	(%)16.66	3	(%)12	-	-	
Kutuplaştırıcı	11	5	(%)27.77	6	(%)24	2	(%)66.66	
Cinsiyetçi	4	2	(%)11.11	2	(%)8	-	-	
Partizanca	1	-	-	-	-	1	(%)33.33	
Çatışmacı	9	5	(%)27.77	4	(%)16	-	-	
Etnikçi	2	1	(%)5.55	1	(%)4	-	-	
Bilgisizlik	1	1	(%)5.55	-	-	-	-	
TOPLAM	44	18	(%)99.96	25	(%)100.00	3	(%)99.99	

Teyit.org’un verilerine göre analizi yapılan haberlerin doğru olanlarında %27.77 kutuplaştırıcı, % 27.77 çatışmacı, % 16.66 İslâmafobik, %11.11 cinsiyetçi (kadın üzerinden), % 5.55 ırkçı, %5.55 etnikçi ve %5.55 bilgisizlik kategorilerinin anlatılara hakim olduğu tespit edilmiştir. Yanlış enformasyon veren haberlerde ise %24 kutuplaştırıcı, % 20 zenofobik (yabancı düşmanı), % 16 ırkçı, % 16 çatışmacı, % 12 İslâmafobik, % 8 cinsiyetçi ve % 4 etnik ayrımcı bir yaklaşım bulunmaktadır. Karma (kısmen doğru) haberlerde ise % 66.66 kutuplaştırıcı ve % 33.33 partizanca bir anlatının varlığı



görülmüştür. Yabancı düşmanlığının daha çok Suriyelilere ve mültecilere yönelik olduğu diğer toplumların da benzer bir antipatinin haberlerde/enformasyonda temel hedef haline geldiği anlaşılmaktadır. Veriler sosyal medya üzerinden gerçekleştirilen enformasyonların ideolojik ve manipülatif yönde işlediği hipotezini doğrulamaktadır. Kutuplaştırıcı, çatışmacı ve ötekinin varlığına yönelik yanlış haber/enformasyon kasıtlı ve bilerek üretilmekte ve kara propagandaya hizmet etmektedir.

6.Sonuç

Çalışmadan çıkan sonuç sosyal medyayı haber kaynağı olarak kullananlar başta ırkçılık olmak üzere, zenofobi (yabancı düşmanlığı/ bu çalışmada özellikle Suriyeli), İslâmafobi, kutuplaştırıcı, cinsiyetçi, partizanca, çatışmacı, etnik ayrımcı manipülatif enformasyona maruz kalmaktadır. Teyit.org'un verilerinin çok az bir kısmının analiz edilmesine rağmen sosyal medya kullanıcılarının çok fazla sayıda gerçek dışı çarpıtılmış bilgi ve haberle baş etmek zorunda olduğu anlaşılmaktadır. Analiz yapılan haberlerde görülmektedir ki sosyal medyada manipülatif bir şekilde kasıtlı ya da bilmeyerek dolaşıma sokulan ve diğer bireyler tarafından beğenilen ya da paylaşılan enformasyonların kutuplaştırıcı ve çatışmacı bir ortama yol açabileceği olasılığı bulunmaktadır. Teyit.org'un verilerinde sosyal medya üzerinden paylaşılan enformasyonlarda yanlış sayısının oldukça yüksek olduğu bilgisine ulaşılması buna karşın doğru ve karma haberin çok daha düşük oranlarda kalması ağ kullanıcılarının aşırı derecede manipüle edildiğini göstermektedir. Kullanıcılar bu enformasyonlara 2.5 milyonun üzerinde beğeni ya da paylaşım yapması da adeta bu tarz dezenformasyona teşvik anlamına gelmektedir. Analizi yapılan haberlerde özellikle ideolojik ve politik tarafgirliğin öne çıktığı ve bu çerçevede sosyal ağlarda paylaşımı yapılan haberlerin belli bir hedefinin olduğu anlaşılmaktadır. Teyit.org'un verilerine göre analizi yapılan haberlerin doğru olanlarında %27.77 kutuplaştırıcı, % 27.77 çatışmacı, % 16.66 İslamafobik, %11.11 cinsiyetçi (kadın üzerinden), % 5.55 ırkçı, %5.55 etnikçi ve %5.55 bilgisizlik kategorilerinin anlatılara hakim olduğu tespit edilmiştir. Yanlış enformasyon veren haberlerde ise %24 kutuplaştırıcı, % 20 zenofobik (yabancı düşmanı), % 16 ırkçı, % 16 çatışmacı,%12 İslâmafobik, % 8 cinsiyetçi ve % 4 etnik ayrımcı bir yaklaşım bulunmaktadır. Karma (kısmen doğru) haberlerde ise %66.66 kutuplaştırıcı ve % 33.33 partizanca bir anlatının varlığı görülmüştür. Yabancı düşmanlığının daha çok Suriyelilere ve mültecilere yönelik olduğu diğer toplumların da benzer bir antipatinin temel hedefi haline geldiği anlaşılmaktadır. Sonuç olarak söz konusu haberlerin içeriklerinde ideolojik kamplaşmalara yönelik çabaların bulunduğu bunun üzerinden bir kutuplaşma ve çatışma umulduğu tezini ileri sürmek abartılı olmayacaktır.

Tartışma Ve Öneriler

Günümüz en önemli sorunu enformasyon yoğunluğudur. Bunların doğru ve yanlış olduğunu anlayabilmek ve her bilgiyi doğruymuş gibi kabullenmemek adına, internette özellikle kullanıcı orijinli üretilen içeriklere şüpheyle bakmak gerekmektedir. Bu bağlamda çok az bir zaman ayırarak görsellerin ya da metinlerin gerçekliğine ulaşabilmek mümkündür. Günümüz toplumlarının bilgi, eğlence ve diğer iletişim gereksinimlerini karşılayan internet teknolojileri sağladıkları kolaylıkların yanı sıra gerçek dışı, manipülatif bilgiye de platform oluşturabilmektedir. Bu bağlamda sosyal ağ kullanıcılarının paylaşım ve beğenilerinde medya okuryazarlığı bilgisine gereksinim duyduğu görülmektedir. Ağ kullanıcılarının doğru olsalar bile sosyal medyada orijini belli olmayan, güvenirliliği riskli, bireysel paylaşımlara şüpheyle yaklaşmaları gerekmektedir. İnternet teknolojilerinin sıradan bir kullanıcıya herhangi bir konuda muazzam teknik imkânlar sunduğunu bu nedenle gerek fotoğraf, resim ve gerekse metinler üzerinde küçük oynamalar yaparak manipülatif enformasyon oluşturabileceklerini gözden kaçırmamalıdır. İnternet ve sosyal medya kullanıcıları teyit.org'un haberleri/enformasyonu doğrulatmak için kullandığı web tarama siteleri Youtube Dataviewer , Geoguessr, First Draft News, imgops, İzitru, FotoForensics gibi sitelerden yararlanarak birçok içeriği doğrulatma yoluna gitmeleri mümkündür.

Kaynaklar



BERGER, J.(2005). *Görme Biçimleri* (Çev.Y.Salman). Ankara: Metis Yayınları.

BİNARK, M. ve BAYRAKTUTAN, G.(2013). *Ayın Karanlık Yüzü: Yeni Medya ve Etik*. İstanbul: Kalkedon Yayınları.

BİNARK, M. ve BEK, M.G.(2010). Eleştirel Medya Okuryazarlığı İçin Öncelikli Eylem Planı: Toplumsal Cinsiyet, s.157-218, *Eleştirel Medya Okuryazarlığı: Kuramsal Yaklaşımlar ve Uygulamalar*. İstanbul: Kalkedon Yayınları.

BİNARK, M.(2010). Uygulamalı Kültürlerarası İletişim Atölyesi Deneyimi: Bir Doğu'ya Yolculuk Öyküsünün Değerlendirilmesi, s.129-156, *Eleştirel Medya Okuryazarlığı: Kuramsal Yaklaşımlar ve Uygulamalar* (Edit:Binark, M ve M.G. Bek). İstanbul: Kalkedon Yayınları.

BİNARK, M.(2007). Yeni Medya Çalışmalarında Yeni Sorunlar ve Yöntem Sorunu, s.21-44, *Yeni Medya Çalışmaları*(der.M. Binark). Ankara: Dipnot Yayınları.

CASTELLS, M.(2013). *İsyen ve Umut Ağları: İnternet Çağında Toplumsal Hareketler*.(Çev. Ebru Kılıç). İstanbul: Koç Üniversitesi Yayınları.

DAĞTAŞ, E.(2007).Yurttaşlık Haklarının İnşası Ekseninde Eskişehir Yerel Basınından Online/Çevrimiçi Bir Örnek: Midas Gazetesi. s.97-144, *Yeni Medya Çalışmaları* (der.M.Binark), Ankara: Dipnot Yayınları.

LANGİN, K.(2018). Fake News Spreads Faster Than True News on Twitter—Thanks to People, Not Bots, <http://www.sciencemag.org/news/2018/03/fake-news-spreads-faster-true-news-twitter-thanks-people-not-bots>, Erişim Tarihi: 20.11.2018).

MUTLU, E.(2012).İletişim Sözlüğü. Ankara: Sofos Yayınları

NALÇOĞLU, H.(2007). İnternet ve Görselin İmhası: İnternet İçeriğini Analiz Etmek İçin Kuramsal Bir Model Arayışları, s.45-68, *Yeni Medya Çalışmaları*(der.M. Binark), Ankara: Dipnot Yayınları.

TAŞ, O.(2007). Şebeke Toplumunda Direniş: Hacker Kültürü ve Teknoloji Etiği, s.309-344, *Yeni Medya Çalışmaları* (der. M. Binark), Ankara: Dipnot Yayınları.

WARDLE, C.(2016). Kullanıcı Üretimi İçeriği Doğrulamak.. s.24-31, *Doğrulama El Kitabı:Kriz Anlarında Dijital Verilerin Doğrulanması İçin Rehber* (Edit: C.Silverman ve R.Tsubaki).(Çev. G.Özturan, G.Deniz, E.Sorkun, O.Önal, B.Göbekciolu, V.Hatem, Ş.Erol, A.Tatar ve Ş.Uyanık), Maastrich: European Journalism Centre.

<http://www.teyit.org>, Erişim Tarihi:12.11.2018.



Normalizasyon Şemasında İkincil Anahtarların Önemi

Öğr.Gör. İhsan ÖZER¹, Öğr.Gör. İsmail SARI²

*¹Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Denizli,Türkiye

**²Pamukkale Üniversitesi, Denizli Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Teknolojileri, Denizli,Türkiye

e-mail:ihsano@pau.edu.tr

Özet

Bir programın kullanacağı veritabanı normalizasyon şemasını oluştururken foreign key(ikincil anahtar) bağlantılarının veritabanı yönetim sisteminde diyagram çizerek oluşturulmasının öneminden bahsedeceğiz. SQL cümlelerini yazarken koşul kısmında ikincil anahtarları belirtiyoruz fakat veritabanı yönetim sisteminde bunu diyagram çizerek sabitleştirmez isek oluşabilecek sorunlar projemizin kodunu ne kadar efektif yazsak da ciddi bir maliyet ve zahmete sürükleyebilir. Bundan dolayı eğer şemanın diyagramını çizip bunu veritabanı yönetim sistemi üzerinde tanımlar isek kod tarafındaki bir ihmal veritabanı tarafından tölere edilebilir. Özellikle yoğun data trafiğinin yaşandığı sistemlerde bazen bu ihmal geri dönüşü olmayan kayıplara veya mükerrer kayıtlara neden olabilir. Programı yazmaya başlamadan önce foreign key ler tespit edilip ilişkiler tanımlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Normalizasyon,İkincil Anahtar,Veritabanı

Abstract

During the generating the normalization schema of a program we must declare the foreign keys (secondary key) on the data base management system by using the diagrams. I will point to this operation on this article. We write the relation between tables in where clause on the queries but if we don't specify the relationship between the tables on a diagram it causes some many problems even if we write the program codes effectively. So if we declare this relations with a diagram on the database management system and store it, we can recover some mistakes because of the code bugs.

Keywords: Normalization,Foreign Key,Database

1. Giriş

Bir tabloda primary key olup başka bir tabloda tekrar edebilen ve tablolar arasındaki ilişkileri sağlayan kolonlara foreign key (İkincil Anahtar) diyoruz. Foreign key bağlantıları SQL cümlelerinde bir koşul niteliği taşır.

2. Materyal ve Metod

Projelerde SQL içerisinde bu bağlantılar belirtilirken çoğu zaman gerek zaman kaybetmeme gerekse kod içerisinde nasıl olsa belirtildiği düşünülerek veritabanı yönetim sisteminde tanımlanmadan geçilir. Halbuki bu çok kritik bir hatadır. Zira foreign keyler bir veritabanının iskeletidir. Günü kurtarmak adına ihmal edilen bu hayati kolonlar bazen programcılıktan kaynaklı bazen de kullanıcı veri yanlışlığından kaynaklı ciddi sorunlara yol açabilir. Projede aylar sonra binlerce mükerrer kayıt, çelişkili raporlar ve geri dönüşü çok zor olan yanlış verilere sebebiyet verebilir. Maliyetten kaçınarak ihmal edilen bu önemli husus öyle ki bazen projenin başarısızlıkla sonuçlanmasına kadar ciddi maliyetlere neden olur.

Böyle durumlarla karşılaşma ihtimalinin ortadan kaldırılması için foreign keyler program kullanılmaya başlanmadan önce veritabanı yönetim sistemlerinde kaydedilmeli ve şema net bir şekilde oluşturulduktan sonra programın veri akışına izin verilmelidir.

Örnek ile açıklayacak olursak;



Bir hastane düşünelim; Rollerine göre tabloları normalizasyon kurallarına uygun bir şekilde ayıracak olursak, (ÖZER ve SARI (2008)), odalar, poliklinikler ve doktorların tutulduğu tablolar karşımıza çıkar. Bu durumda tablolar şu şekilde tanımlanabilir. (İçerisine de örnek bazı veriler girelim)

Tablo 1 Poliklinikler Tablosu

poliklinikno	poliklinik
1	KBB
2	Kalp
3	Çocuk

Tablo 2 Doktorlar Tablosu

doktornno	doktor	poliklinikno
1	İhsan özer	1
2	İpek sare	1
3	Ayşe naz	2
4	Hüseyin Emir	3

Tablo 3 Hastalar Tablosu

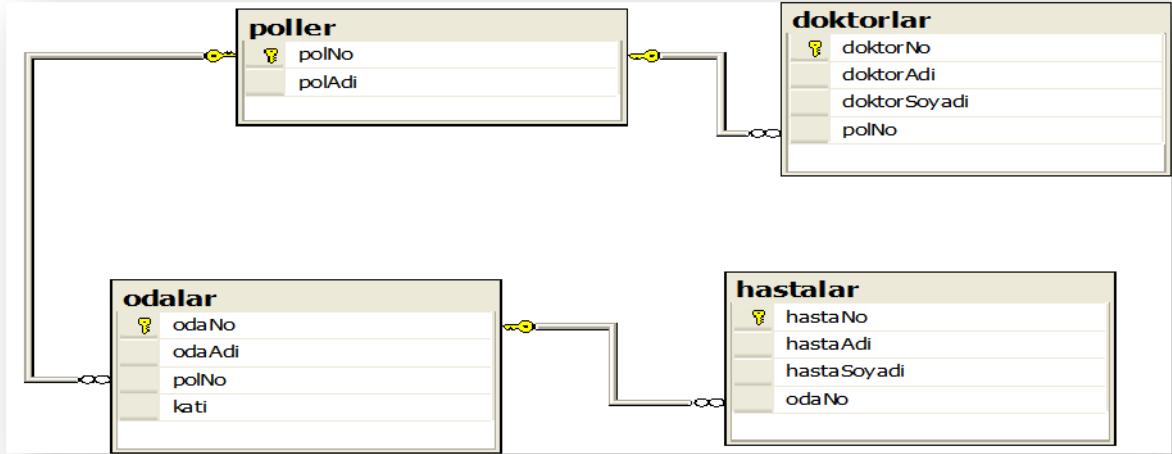
Hastano	hasta	odano
1	Turgay Karaman	2
2	Onur Urun	3
3	Hasan Altun	3

Tablo 4 Odalar Tablosu

odano	oda	poliklinikno
1	101	1
2	102	1
3	201	2
4	202	3

Eğer foreign keyleri tanımlamaz isek her ne kadar aralarındaki ilişkileri SQL cümlelerimizde belirtsek de veri tabanı yönetim sistemimizde tablolar yukardaki gibi birbirinden bağımsız bir şekilde tutulur. Bu durumda mesela gerek programcı gerekse kullanıcı tarafından yapılan bir yanlışlıkta tablolara yanlış veri girilmesine müsaade edilmiş olur. Yani mesela aslında olmayan bir odanın numarası bir hastaya veya aslında olmayan bir polikliniğin numarası bir doktorun kaydına girilebilir. Çünkü bunu denetleyen mekanizmayı veritabanı yönetim sistemimizde belirtmedik. Bu da bir süre sonra mükerrer kayıtlara ve tutarsız raporlara neden olur.

Oysa ki veritabanımızda tablolarımızı oluşturduktan sonra aşağıdaki gibi aralarındaki foreign key ilişkilerini de diyagram şeklinde kaydetmiş olsaydık, programcı veya kullanıcı hatasından dolayı da olsa veritabanı yönetim sistemi olmayan bir odanın numarasını bir hastaya vermemizi veya olmayan bir polikliniğin numarasını bir doktora girmemize izin vermezdi. Ve verilerimiz sağlıklı bir şekilde depolanır raporlarımız da tutarlı olurdu. Hatta daha belirtmediğim bir sürü kontrol mekanizmasını program tarafından alıp veritabanı yönetim sistemine devretmiş olurduk. (Bir poliklinik güncellendiğinde bağlı olan doktorları veya odaları da güncellemek vs.) Böylece denetimimizi iki aşamaya çıkarmış olurduk ve programcı veya kullanıcının yanlış kullanma ve yanlış kod yazma insiyatifini ortadan kaldırmış olurduk.



Şekil 1. Foreign Key ile Tablolar Arasındaki İlişkilerin Veritabanı Yönetim Sistemine Tanımlanmış Hali

Özellikle saniyede binlerce işlemin yapıldığı sistemlerde bu durum hayati önem taşır. Zira yanlış veri girişini farkettiğimizde çoğu zaman düzeltmek için artık geç kalınmıştır. Zira sistemdeki verileri düzeltmek veya terbiye etmek oldukça maliyetli bir iş olup bu ne müşterinin ne de sizlerin isteyebileceği bir durumdur.

Referanslar

ÖZER İ,SARI İ.2008. [Normalizasyon ve Basit Düşünmek](#). Akademik Dizayn Dergisi 2 (2), 68-72.

Kaynakça

ULLMAN, J., WIDOM, J., MOLINA, H. (2008), *Database systems* , New Jersey: Prentice Hall.

UZUN,E.BULUŞ,HN.ERDOĞAN,C. (2018), Veritabanı Tasarımının Yazılım Performansına Etkisi: Normalizasyona karşı Denormalizasyon, *Journal of Natural and Applied Sciences*, 22(2), 887-895.

FENERCİ, T. (2001), An Veritabanı Tasarımının Önemi ve Normalizasyon Süreci, *Türk Kütüphaneciliği-Hakemli Yazılar*, 15(2), 123-135.



Engellerde Yeni Umut: Hippoterapi

Erdener Balıkçı^{1*}, Dilek Dülger Altın², Selda Uca³

¹Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji & Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu, Kocaeli/Türkiye

^{2,3}Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Kocaeli/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:erdener-b@hotmail.com

Özet

Hippoterapi, eski Yunancada at anlamına gelen “Hippos” kelimesinden gelmektedir, bedensel ve ruhsal engelli bireylerde yaşamsal sonuçları iyileştirmek için destekleyici bir tedavi olarak kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle at ile terapi yöntemi olarak hippoterapi uygulamaları, serebral palsiden, otistiklere, beyin travmalarına, felçlilere, psikolojik problemleri olan tüm yaş gruplarına (2-60 yaş) ana tedaviyi destekleyici olarak uygulanan bir yan terapi uygulamasıdır. Hippoterapi, hastaya motor ve duyu girdileri sağlamak için atın karakteristik hareketlerinin kullanıldığı özel bir terapi biçimidir. Ata binmenin psikolojik, fizyolojik, fiziksel ve sosyal kazanımları çok yönlüdür. Atların sağlığa olan faydalarının kayıtları M.Ö. 5. yüzyıla kadar uzanmaktadır. İlk olarak savaşlarda yaralanan Grek ve Romalı askerlerin hareket tedavilerinde kullanılmıştır. Amerikan Hippoterapi Birliği tarafından hippoterapi; “çeşitli nöromüsküler rahatsızlıkları olan hastaların tedavisi için atın hareketlerinin kullanıldığı bir terapi uygulaması” olarak tanımlanmaktadır. Hippoterapi fonksiyonel sonuçlar elde etmek için karma bir tedavi programının parçası olarak kullanılmaktadır. Hippoterapi uygulamasında 3 ana unsur önem arz etmektedir. Bunlar; uzman hekim tarafından terapiye uygunluğu tanımlanmış hastalar, hastaların yaşına ve gelişmelerine uygun terapi atı ve destekleyici yan unsurlardan oluşmaktadır. Birbirinden bağımsız gibi görünseler de, terapinin amacına ulaşabilmesi için her bir unsurun diğeriyle örtüşmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, Hippoterapi ile ilgili kavramsal çerçeve incelenip, yeni uygulanmaya başlayan yöntemlerden bahsedilecektir. Bu kapsamda Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen Hippoterapi uygulamaları anlatılacaktır. Hippoterapi yönteminin Türkiye’deki gelişimi ve geliştirilmesi için önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hippoterapi, sağlık, Kartepe Atçılık MYO, engelli birey, Kocaeli

A New Hope in Disabilities: Hippotherapy

Abstract

The term Hippotherapy is derived from the word "Hippos" that means Horse in Greek and it is the name of the supporting therapy intended to improve living conditions of both mentally and physically disabled people. In other words Hippotherapy, or therapy given via horses, is an ancillary treatment implemented in order to support the main treatment in cases of cerebral palsy, autism, brain trauma, paralysis and psychological problems for all groups of age (from 2 to 60). In Hippotherapy the characteristic movements of the horse is used to provide motor and sensual input to the patient. The psychological, physiological, physical and social gains of horse riding are multidirectional. The first records reporting the benefits of using horses for health-related issues go back to the 5th Century B.C. It was initially used in the movement treatment of Greek and Roman soldiers injured in battles. AHA defines Hippotherapy as "a therapy application where the movements of the horse are employed for the treatment of various neuromuscular disorders". Hippotherapy is implemented as a part of mixed treatment program followed to obtain functional results. There are three main factors that have importance in Hippotherapy application. These are the patients determined to be fit for the treatment by the physician, the therapy horse suitable for the age and condition of the patients and the ancillary factors that support the first two. In the present paper the conceptual framework concerning Hippotherapy will be examined and the methods that have been started to be employed recently will be mentioned. In this context, the Hippotherapy implementations carried out in Kartepe Horse Breeding VSHE within the body of Kocaeli University will be reported. The current status of Hippotherapy application in Turkey will be set forth and suggestions for its further development will be made.



Keywords: Hippotherapy, health, Kartepe Horse Breeding VSHE, disabled person, Kocaeli

1. Giriş

Hippoterapi (at ile terapi) dünyada uzun yıllardır yapılan ancak ülkemizde sağlık alanında önemi ve etkileri giderek artan uygulamalardan biridir. Ata binmenin psikolojik, fizyolojik, fiziksel ve sosyal kazanımları çok yönlüdür. Biyomekanik ve psikojenik etki mekanizmaları insanlardaki farklı sağlık sorunlarında tedaviye ek olarak destekleyici terapi niteliği taşıyabilme özelliğindedir. Hippoterapi (at ile terapi) yöntemi ile serebral palsililerde, otistiklerde, beyin travmalarında, felçlilerde, psikolojik problemleri olan tüm yaş gruplarında (2-60 yaş) ana tedaviyi destekleyici olarak uygulanan bir yan terapi yöntemidir. Hippoterapi olgularda motor ve duyu girdileri sağlamak için atın karakteristik hareketlerinin kullanıldığı özel bir terapi biçimidir. Yapılan araştırmalar, söz konusu hastalarda Hippoterapi uygulamalarının kaba motor fonksiyonları ve denge reaksiyonları üzerinde olumlu etkileri olduğunu kanıtlamaktadır. Dünyada atların sağlığa olan faydalarının kayıtları M.Ö. 5. Yüzyıla kadar dayanırken, Türkiye’de henüz 2000’li yıllarda uygulanmaya başlamıştır.

Bu çalışmanın temel amacı; hippoterapi uygulamalarının tanıtılmasıdır. Çalışmanın analiz birimini Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen hippoterapi uygulamaları oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, hippoterapi kavramı incelenecek olup, hippoterapinin özellikleri ve uygulamalarından bahsedilecektir.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada, engellerde yeni umut olan Hippoterapi uygulamalarının tanıtılması, kavramsal çerçevesi ve literatürdeki araştırmasına yer verilecektir. Çalışmanın analiz birimini Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen hippoterapi uygulamaları oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, terapiyi oluşturan unsurlar; hastalar, terapi atı ve destekleyici yan unsurlardan ve uygulamaya yönelik önerilerden bahsedilecektir. Bir kamu kurumu olan Kocaeli Üniversitesi Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu bünyesinde gerçekleştirilen hippoterapi uygulamaları herhangi bir kar amacı gütmeyen, toplumsal fayda yaratma amacı ile gerçekleştirilmektedir. Çalışma sonucunda verilecek önerilerin, hippoterapi yönteminin Türkiye’de gelişimi üzerine perspektifler sunması düşünülmektedir.

3. Bulgular

Araştırmanın bulguları hippoterapi kavramının incelemesi, ve Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen hippoterapi uygulamaları olarak iki kategori altında verilmiştir.

3.1. Hippoterapi (Atla Terapi) Nedir?

Amerikan Hippoterapi Birliği tarafından hippoterapi; “çeşitli nöromusküler rahatsızlıkları olan hastaların tedavisi için atın hareketlerinin kullanıldığı bir terapi uygulaması” olarak tanımlanmaktadır (American Hippotherapy Association). Giagazoglou ve ark. (2012)’ye göre; Hippoterapi (atla terapi), bedensel ve ruhsal engelli bireylerde yaşamsal sonuçları iyileştirmek için destekleyici bir tedavi olarak kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle at ile terapi yöntemi olarak hippoterapi uygulamaları, serebral palsiden, otistiklere, beyin travmalarına, felçlilere, psikolojik problemleri olan tüm yaş gruplarına (2-60 yaş) ana tedaviyi destekleyici olarak uygulanan bir yan terapi uygulamasıdır. Koca ve Ataseven, (2015)’e göre motor ve duyu girdileri sağlamak için atın karakteristik hareketlerinin kullanıldığı özel bir terapi biçimidir.

Hippoterapi, eski Yunancada at anlamına gelen “Hippos” kelimesinden gelmektedir. Özel eğitilmiş uzman fizik ve konuşma terapistleri bu tedavi yöntemini hareket kabiliyeti kısıtlı hastalar için kullanmaktadırlar. Bu tedavi şeklinin yöntemine bakıldığında binicilik becerileri yerine, hastaların sinirsel ve duyuşal özelliklerini geliştirici eğitim programları sunulmaktadır. Günümüzde sadece



ABD’de 600’ün üzerinde atla tedavi merkezi bulunmaktadır. Tedavide fiziksel açıdan engelli bireylerin bozuk olan denge ve koordinasyonun düzeltilmesi, düşük ya da yüksek kas tonusunun dengelenmesi, dik duruşunun kuvvetlendirilmesi, pelvis kemiği ve üst vücudunun mobilleştirilmesi hedeflenmektedir. (Köseman ve Şeker, 2015). Hipoterapi, binicinin postural refleks mekanizmalarının uyarılmasından kaynaklanan nöromüsküler yanıtları tetiklemek için atların ritmik ve üç boyutlu salınımlarını kullanmaktadır. Bu tür fiziksel aktivite tüm vücudun kullanımını gerektirdiğinden, atın hareketleri kas gücü, denge ve koordinasyonu geliştirmektedir. Hipoterapinin engelli bireylerde motor performansında olumlu etkiler gösteren bir yöntem olduğu pek çok araştırmacı tarafından da kabul görmektedir (Araujo ve ark., 2013).

Kontrollü Hipoterapi ortamı, gelişmiş nörolojik işlev ve duyuşal işleme için bir temel sağlamaktadır. Bu temel, çok çeşitli günlük aktivitelere genellenebilmekte ve bu da atı rehabilitasyon için değerli bir tedavi aracı haline getirmektedir (El-Meniawy ve Thabet, 2012). Hipoterapi (atla terapi) algılama, konuşma, iletişim ve sosyal davranış ile psikomotor problemlili olguların toplumsal entegrasyonuna sağladığı faydalardan dolayı da tercih edilmektedir. Bu yöntem, atın vücut sıcaklığı ve ritmik hareketlerinin hastanın lokomotor ve merkezi sinir sistemi üzerinde oluşturduğu iyileştirici etkilerden yararlanılarak uygulanmaktadır (Köseman ve Şeker, 2015).

Hipoterapide atın hareket halindeyken sırtından yayılan hareket dürtüsü kullanılmaktadır. Bu dürtüler, binicinin postural refleks mekanizmalarını harekete geçirerek denge ve koordinasyon sağlamaktadır (Janura ve ark. 2009). Hipoterapi uygulamalarında atın yürüyüşü, insan yürüyüşünün mekaniğine benzeyen, sürücüye hassas, pürüzsüz, ritmik ve tekrarlayan bir hareket şekli sağlamaktadır. Atın ritmik hareketleri, binicinin esnekliğini, duruşunu, dengesini ve hareketliliğini arttırmaya yardımcı olmaktadır (Ribeiro ve ark. 2017).

Bu ritmik hareketler, atın vücudunun sıcaklığı ile birleştiğinde, diğer duyuşal girdilerin yanı sıra derin propriyosepsiyonları (iç algı) harekete geçirir. Böylece at, hastanın hem engelli olma algısını hem de gerçek motor kapasitesini değiştirerek hareket etmesini sağlar. Hipoterapinin yararları arasında denge, kaba motor beceriler, duyuşal entegrasyon ve koordinasyon, kas tonu düzenlemesi ve bedensel güçte iyileşmeler vb. yer almaktadır (Giagazoglou ve ark. 2012).

Amerikan Hipoterapi Birliği at yardımcı rehabilitasyon uygulamalarını iki temel formda tanımlamaktadır:

- 1) Hipoterapi: at eğitmeni eşliğinde rehabilitasyon ekibi tarafından yapılan tedavi,
- 2) Rekreatiyonel Ata binme Tedavisi (RABT): engelli bireyler için uyarlanmış eğlenceli at binme dersleri.

Hipoterapi seansları bir terapist ile bir hasta arasında bire bir seanstır, buna karşın rekreatiyonel atabinme tedavisi ise grup başına en fazla 5–6 hasta ile sağlanır (Antunes, 2016). Hipoterapi dört genel fasiliteşyon içerir: motor becerilerin entegrasyonu, belirli bir lokomasyon zincirinde diğer kasların harekete geçirilmesini sağlayan bir kasın aktivasyonu, lomber sistemin kendi başına temel bir egzersiz olarak aktivasyonu ve vücudun karşı tarafındaki sorumlu kas gruplarının aktivasyonu. Hipoterapi atın yürürken at sırtından yayılan ve terapötik bir etki uyandıran lokomasyon uyarılarını kullanır. Hasta at üzerinde, en sabit uzanma pozisyonlarından oturma pozisyonuna kadar kendi kinetik gelişiminin derecesine göre konumlandırılır (Janura ve ark., 2009). Doğal bir ortamda yapıldığında Hipoterapi uygulamalarında, canlı bir varlık ile sürekli etkileşimde olan engelli bireylerin motivasyonu ve tedaviye katılımı genellikle olumlu sonuçlanmaktadır (Yıldırım Şık ve ark., 2012).

3.2. Hipoterapi (Atla Terapi) Uygulamaları: Kocaeli Üniversitesi, Kartepe Açıklık Myo Örneği



Hippoterapi, eski Yunancada AT anlamına gelen “Hippos” kelimesinden gelmektedir, bedensel ve ruhsal engelli bireylerde yaşamsal sonuçları iyileştirmek için destekleyici bir tedavi olarak kullanılmaktadır. Başka bir ifadeyle at ile terapi yöntemi olarak hippoterapi uygulamaları, serebral palsiden, otistiklere, beyin travmalarına, felçlilere, psikolojik problemleri olan tüm yaş gruplarına (2-60 yaş) ana tedaviyi destekleyici olarak uygulanan bir yan terapi uygulamasıdır. Hippoterapi, hastaya motor ve duyu girdileri sağlamak için atın karakteristik hareketlerinin kullanıldığı özel bir terapi biçimidir. Ata binmenin psikolojik, fizyolojik, fiziksel ve sosyal kazanımları çok yönlüdür. Bu bölümde Kocaeli Üniversitesi, Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda yapılan hippoterapi uygulamasını anlatılacaktır.

Hippoterapi uygulamasında 3 ana unsur önem arz etmektedir. Bunlar; uzman hekim tarafından terapiye uygunluğu tanımlanmış hastalar, hastaların yaşına ve gelişmelerine uygun terapi atı ve destekleyici yan unsurlardan oluşmaktadır. Birbirinden bağımsız gibi görünseler de, terapinin amacına ulaşabilmesi için her bir unsurun diğeriyle örtüşmesi gerekmektedir.

Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen Hippoterapi uygulamaları 2006 senesinden buyana yapılmakta her gün düzenli olarak saat 10 -12 arası tıp fakültesinden atla terapiye uygunluk alan hastalar gelmektedir. Günlük 8-10 hasta arası olan uygulamamızda günümüze kadar 25 bine yakın hasta faydalanmıştır. Türkiye’nin her ilinden olduğu gibi yurt dışından (Almanya -Avusturya – Azerbeycan vb.) başvuran hastalarımızda bulunmaktadır. Hippoterapi alt yapısının eksiksiz oluşturulduğu merkezimizde iki ana konuda asla taviz verilmemektedir. Birincisi hasta hakları ,ikincisi hayvan hakları vazgeçilmez önceliğimizdir. Bu hassasiyetle hizmet veren okulumuzda aynı zamanda atçılık meslek yüksek okulu olarak at antrenörlük eğitiminde verilmektedir. Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen Hippoterapi uygulamalarında temel ürün, “at ile verilen yan tedavi hizmeti”dir. Bu tedavi; hastalık ve kaza sonucunda kaybedilen bedensel ve zihinsel becerilerin yeniden kazandırılmasına yönelik verilen hizmetler sınıfında yer almaktadır. Klasik hastane ortamından uzakta, dinlendirici doğal tabiat atmosferinde atların iyileştirici özelliklerinden yararlanmayı sağlayacak yöntemlerle; duygusal, davranışsal fiziksel ve öğrenim güçlükleri olan engellilerin psiko-sosyal gelişimlerini, fiziksel fonksiyonlarını, becerilerini ve özgüvenlerini güçlendirip, onların hayata uyumlarını kolaylaştırmak ve yaşamsal kalitelerini artırma amaçlanmaktadır.

Hippoterapi uygulamaları Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kocaeli Üniversitesi (Atçılık) Meslek Yüksekokulu ile Kocaeli Üniversitesi İREM İş ve Uğraşı terapisi Meslek Yüksekokulu işbirliği ile düzenlenmektedir. Engellilerde atla terapi programı düzenleme yetkisi KOÜ Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD’de görevli fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman hekimine aittir. Engellilerde atla terapi uygulamalarına FTR uzmanı hekimi tarafından değerlendirilip medikal tedavi ve rehabilitasyon programı düzenlenen, rehabilitasyon programına engellilerde atla terapi tedavisi programının eklenmesinden kazanç sağlanabileceği öngörülen (örneğin serebral palsi diplezik tip ve hemiplejik tip) hasta gurubu dahil edilmektedir. Terapi uygulama süresi serbral palsili bireyin fiziksel, fonksiyonel, psikososyal durumuna göre fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzmanı tarafından belirlenmektedir. Atla terapi programı her gün 15’er dakikadan oluşan 10’ar günlük seanslar şeklinde haftada beş gün yapılmaktadır.

Ayrıca hippoterapi uygulamasının tanıtılması amacıyla yerel yönetimler, proje destekleyicileri ve Kartepe Atçılık Meslek Yüksek okulu işbirliği ile ulusal ve uluslararası kongreler yapılarak; Hippoterapi ile ilgili bilim teknoloji ve uygulama alanlarında yapılan yeni çalışmalar ve gelişmeler hakkında bilgi sahibi olunması, Hippoterapi yapan kişi ya da kurumların beklenti ve ihtiyaçlarının belirlenmesi, Hippoterapi uygulamasında at ve insan işbirliğinin sorunları ve bu sorunların aşılmasında işbirliğinin güçlendirilmesi, Hippoterapi uygulamasında çalışan hekim, fizyoterapist, uğraş terapistleri, at antrenörleriyle at işletmeleri sahiplerinin tanışması ve kaynaştırılmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bu tür kongrelerde ana konular olarak; At Destekli Terapi, Hippoterapinin Duyu Eğitimi ve İlişkisi, Hippoterapide Temel Esaslar, Serebral Palsili Hastalarda Tedavi Yaklaşımları gibi örnek araştırmalar paylaşılmıştır (Balıkçı 2016).

4. Sonuç



Sonuç olarak; Türkiye’de yeni uygulanmaya başlayan bu yöntemin bilimsel veriler ve istatistiklerle irdelenip, sonuç ve etkilerinin ortaya konulması, bu konuda yapılan araştırmaların artırılması gerekmektedir. Bu kapsamda, devlet kurumları ve özel eğitim veren hippoterapi kurumları da çalışma koşulları bakımından ayrıntılı olarak denetime tabi tutulmalıdır. Tamamlayıcı olarak tıbbi tedavilere destek olan bu tür uygulamaların geliştirilmesi ve daha çok engelli bireye ulaştırılması sağlanmalıdır. Algılama, konuşma, iletişim ve sosyal davranış, psikomotor problemlerinde hippoterapi uygulamalarının bireylere sağladığı faydalar anlatılmalı, bilgilerin çoğalarak farklı şehirlere de ulaşması sağlanmalıdır. Bu konuda çalışacak atların, terapi uzmanlarının da iyi eğitim almış kişilerden seçilmesine dikkat edilmelidir. Araştırmanın örnek birimi olarak seçilen Kocaeli Üniversitesi Kartepe Atçılık MYO örneği üzerinden hippoterapi uygulamalarının önemi anlatılmıştır. Hippoterapi uygulaması ile ilgili farkındalık düzeyinin artmasının, tedavinin olumlu sonuçlarından yararlanabilecek hasta/hasta yakını sayısını arttırabileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda hasta/hasta yakını talebine bağlı olarak hippoterapi merkezi sayısının artışı da toplumsal fayda yaratabilecek en önemli beklentilerden biridir. Bu konuda Türkiye’de yapılmış araştırmalar ve literatür sonuçları çok kısıtlıdır.

5. Tartışma

Çalışmanın analiz birimini Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu’nda gerçekleştirilen Hippoterapi uygulamaları oluşturmaktadır. Bu kurumda gerçekleştirilen Hippoterapi uygulamaları; toplumsal fayda sağlayarak ülkemizin dört bir yanından engelli bireylere umut ve hizmet sağlamaktadır. Okulumuz bünyesinde geliştirilen engelli terapi parkı, uygulama parkurları, gelen hastaların dinlenme odaları, atların bakım odaları gibi konularda her geçen gün farklı yenilikler yapılarak bu tedavinin en güzel şekilde ilerlemesi sağlanmaktadır. Yapılan bu çalışmalar, kongre ve sempozyumlar ile farkındalığın artırılması ve daha çok kişiye duyurulması hedeflenmektedir.

Kaynaklar

Antunesa, F. N.; Pinho, A. S.; Kleinerd, A. F. R.; Salazar, A. P.; Eltza, G. D.; Juniora, A. A. O.; Cechettia, F.; Galli, M. ve Pagnussata, A. S. 2016. “Different Horse’s Paces During Hippotherapy Onspatio-Temporal Parameters of Gait in Children with Bilateral spastic Cerebral Palsy: A Feasibility Study”, *Research in Developmental Disabilities*, 59: 65-72.

Araujo, T. B.; Oliveira, R. J.; Martins, W. R.; Pereira, M. M.; Copetti, F. ve Safons, M. P. (2013). “Effects of Hippotherapy on Mobility, Strength and Balance in Elderly”, *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56: 478-481.

Balıkçı, E. 2016. I. Ulusal Hippoterapi Kongresi İzlenimleri Ve Kazanımları (Editöre Mektup). I. National hippotherapy congress: observations and acquisitions. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi Mayıs 2016, Cilt 2, Sayı 2, s. 18.

El-Meniawy, G. H. ve Thabet, N. S. 2012. “Modulation of Back Geometry in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy Via Hippotherapy Training”, *The Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 13: 63-71.

Giagazoglou, P.; Arabatzi, F.; Dipla, K.; Liga, M. ve Kellis, E. 2012. “Effect of A Hippotherapy Intervention Program on Static Balance and Strength in Adolescents with Intellectual Disabilities”, *Research in Developmental Disabilities*, 33: 2265-2270.

Koca, T. T. ve Ataseven, H. 2015. What Is Hippotherapy? The Indications and Effectiveness of Hippotherapy”, *North Clin Istanbul*, 2(3):247–252.

Köseman, A. ve Şeker, İ. 2015. “Hippoterapi ve Terapide Kullanılan Atların Özellikleri”, *Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 12(3): 195-201.

Ribeiro, M. F.; Espindula, A. P.; Lage, J. B.; Bevilacqua, D. E.; Diniz, L. H.; Mello, M. C.; Ferreira, A. A.; Ferraz, M. L. F. ve Teixeira, V. P. A. 2017. “Analysis of the Electromyographic Activity of



Lower Limb and MotorFunction in Hippotherapy Practitioners with Cerebral Palsy”, *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, xxx: 1-9.

Yıldırım Şık, B.; Çekmece, Ç.; Dursun, N.; Dursun, E., Balıkçı, E.; Altunkanat, Z. ve Gülcü, M. A. 2012. “Hippoterapi Serebral Palsili ÇocuklarınRehabilitasyonunda Yararlı mıdır?”, *Türkiye Klinikleri J Med Sci*, 32(3): 601-608.

http://www.americanhippotherapyassociation.org/about-aha/about_aha/, [Erişim 05.11.2018]



Örgütsel Sessizlik Ve Toplantılara Yansıması Üzerine Bir Araştırma

Mehmet Altınöz¹, Nuran Öztürk Başpınar², Orkun Şen³

¹ Hacettepe Üniversitesi, maltinoz@hacettepe.edu.tr

² Anadolu Üniversitesi, nbozturk@anadolu.edu.tr

³ Anadolu Üniversitesi, orkuns@anadolu.edu.tr

Özet

Örgütsel davranış araştırmalarında sıklıkla yer almaya başlayan önemli konulardan biri örgütsel sessizliktir. Çalışanların örgütteki belli konu ve sorunları bildikleri halde gerçeği konuşmaması durumu, sessizlik konusunu incelemeye değer kılmaktadır. Örgütsel sessizlik örgüt üyelerinin sahip oldukları yeteneklerini kasıtlı biçimde kullanmayarak sessizliğe büründükleri tutumu anlatan bir kavramdır. Çağımızda örgütler takım çalışması, kendi kendini yöneten gruplar, örgütsel demokrasinin tabana yayılması, güçlendirme gibi yöntem ve uygulamalara büyük önem vermekte ve bu nedenle çeşitli düzey ve türde toplantılar yönetimin ayrılmaz bir parçası haline gelmektedir. Toplantılar; ses çıkartma fırsatı yaratan, yetkililere ulaşılabilen formel ortamlardan biridir. Toplantıların ana amaçlarından biri çalışanların birbirleriyle daha yoğun bilgi paylaşımının ve uyumun gerçekleştirilmesidir. Ancak toplantı katılımcısı olan çalışanlar çeşitli nedenlerden dolayı toplantılarda kayıtsız ve sessiz kalmaktadır. Bu sessiz kalma davranışları toplantılarda yeni fikirlerin, sinerjinin ve yaratıcılığın ortaya çıkmasına engel olmaktadır. Araştırmanın çıkış noktasını çoğu kez toplantılarda yoğun bilgi paylaşımının sağlanamadığı, toplantı katılımcılarının gündem maddeleri görüşülürken sessiz kalmayı tercih etmeleri oluşturmuştur. Bu nedenle çalışmada örgütsel sessizliğin toplantılardaki etkisi incelenmiş, çalışanların toplantılarda hangi konularda ve hangi nedenlerle sessizliği tercih ettiklerine yanıt aranarak, toplantılardaki sessizlik tercihinin kırılmaya çalışması için öneriler getirilmiştir. Bu kapsamda yapılan araştırmanın, toplantıların, dolayısıyla örgütlerin performanslarının yükseltilmesi açısından uygulayıcılara ve alan çalışmalarına katkı sağlayacağı umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel sessizlik, toplantı, örgüt, örgütsel davranış

Reflections Of Organizational Silence To Meetings

Abstract

Organizational silence is one of the important issues that are frequently included in organizational behaviour studies. While the employees know the specific issues and problems in the organization but conflict to not speak about it that worth research the issue of silence. Organizational silence is a concept that describes the attitudes of employees who can not use that attitudes and become silent. Organizations in our time gives great importance to methods and practices about teamwork, self-managing groups, spreading organizational democracy and empowerment. And for this cause various levels and types of meetings are become an integral part of management. Meetings are one of the formal environments that make some noise and reaching authorities. One of the main objectives of the meetings are to provide sharing more intensive information and compliance among the employees. However, employees who are the participants of the meetings remain indifferent and be silence in the meetings due to various reasons. These silent behaviours prevents the emergence of the new ideas, synergy and the creativity in meetings. The starting point of the research is that can not sharing the intensive information at the meetings and prefer to remain silence while discussing the agenda items. Therefore, this study examines the effect of organizational silence on meetings, to ask the employees that what they want in the meetings and for what reasons they prefer silence and give suggestions that try to break the silence preference in the meetings. In this context, it is expected that the research will contribute to the practitioners and fields studies in order to improve performance of the meetings and organizations.

Keywords: Organizational silence, meetings, organization, organizational behaviour.

1.Giriş



Araştırmacılar, örgütsel sessizliği “değişimi etkileyebilme veya düzeltebilme yeteneğinde olduğu algılanan örgüt üyelerinin, örgütsel durumlar hakkındaki konularda davranışsal, bilişsel ve/veya duygusal değerlendirmeleri ile ilgili kişisel, içtenlikli düşüncelerini saklaması” şeklinde tanımlarlar (Çakıcı, 2008, 118). İlgili literatürde sessizliği etkileyen faktörler; örgütsel, yönetsel ve bireysel etmenlerle açıklanmaya çalışılmaktadır. Araştırmalara göre sessiz kalma davranışında; şikâyet eden bir kişi olarak algılanmak, saygı ve güven kaybetme, ilişkilerin zarara uğraması, işten atılma, terfi alamama gibi korkularla birlikte açıkça konuşmanın yarar sağlamayacağı inancı önemli bir rol oynamaktadır. Öte yandan bireyin grubun diğer üyelerince desteklenip desteklenmeyeceğine ilişkin algısı da sessizlik davranışına bürünmede etkilidir.

Toplantı; “bir soruyu cevaplandırma, bir sorunu ortaya çıkarma, çözme, anlaşmaya varma, çalışanları aydınlatma gibi çeşitli nedenlerle bir kişinin başkanlığında bir veya birden çok kişinin yüz yüze geldikleri iletişim ortamı ve bu ortamda gerçekleştirilen etkinlikler” şeklinde tanımlanabilir. Toplantılar; iş hayatının verimli ve sistemli olmasını sağlayabilmek ve takım çalışması gerçekleştirebilmek için düzenlenir. Toplantılar, çalışanları herhangi bir konuda aydınlatmak ve bilgi dağıtımını temin etmek için yapılan ve sözel bilgi akışı sağlayan iletişim araçlarıdır. İş toplantıları, örgütlerin yaşamında önemli ve vazgeçilmez öğelerden biridir (Rogelberg vd., 2010, 15). Elsayed-Elkhouly vd. (1997) ye göre yönetimle toplantı ayrılmaz ikililerdir. Toplantı kültürü; adalet, eşitlik, hukuk gibi demokratik değerlerle ve çağcıl işletmecilik zihniyeti ile yönetilen şirketlerde örgüt kültürünün önemli bir bileşenidir.

Toplantılarda tüm katılımcılara söz hakkı verilerek katılımcıların görüşlerini özgürce ifade edebilecekleri ortam sağlanmalıdır. Çünkü yönetimde ancak toplantılar aracılığıyla sağlıklı bilgi akışı ve sorunları çözmeye yönelik görüş alışverişi yapmak ve rasyonel karar almak mümkün olur. Toplantılar çalışanları yönetim kanadında toplar ve bütünleştirir. Toplantılar, söylenti ve dedikoduların oluşumunu ve yayılımını önleyerek yönetimde ilke birliğini sağlar. Toplantılar sorun çözme, geçmişten öğrenme, diğerlerinden öğrenme ve örgütte hızlı ve etkin bilgi aktarımı sağlamanın kısacası örgütsel öğrenmenin vazgeçilmezidir. Toplantılar yönetimin bir yansıması olduğu gibi yönetsel becerinin de önemli bir göstergesidir (Yeşil, 2012, 166). Çalışanlar kariyer basamaklarında yükseldikçe daha çok toplantıya katılırlar. Associated Press Survey’de (1998) yayınlanan bir çalışmaya göre tepe yöneticiler haftada 17, üst düzey yöneticiler 23, orta düzey yöneticilerin ise 11 saatlerini toplantılarda geçirmektedir. Üstelik toplantıların %56’sı verimsiz, %25’i gereksiz, %25’i ise gündem dışı konuşmalarla geçmektedir. The Wharton Applied Research’ün (1997) yaptığı başka bir çalışmaya göre yöneticiler zamanlarının %70’ini toplantılarda geçirmektedir. Messmer (2001), şirketlerinin yaptığı bir anket çalışmasına göre yöneticiler haftada 7,8 saatlerini, yılda 2,3 aylarını gereksiz toplantılarda geçirmektedir. Harvard Business School’un bir çalışmasına göre (Creagan, 2003) ise toplantıların %10’unun işe yarar olduğunu göstermiştir.

Toplantıların amacına ulaşabilmesi için katılımcıların gerçekleştirmesi gereken çeşitli görevleri vardır. Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir:

- Gerçeği hiç çekinmeden söylemek. Düşünce ve istekleri açıkça dile getirmek.
- Soru sormaktan çekinmemek.
- Tartışmalara seyirci kalmamak, aktif rol oynamak.
- Gereçekleri ile birlikte olumlu ve karşıt görüşleri beyan edebilmek.
- Hayır diyebilmek: Hayır demek gerektiğinde açıkça hayır diyebilmek.
- Kabul edilmesi güç fikirlerin açıklanmasını talep etmek vb.

Toplantı başkanının görevleri ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Konuşmacıların görüş, düşünce ve eleştirilerini kolaylıkla dile getirmelerine olanak vermek.
- Üyelerin konuşmalara özgürce katılmalarını sağlamak.
- İçeriden, suskun katılımcıların tartışmalara katılmasını sağlamak.
- Tüm toplantı katılımcılarının görüş, eleştiri ve önerilerine açıkça ve içtenlikle teşekkür etmek.



Örgütsel sessizlik söz konusu ise katılımcı ve yöneticiler yukarıda sıralanan görevlerini yerine getiremez ve toplantılar belirtilen katkıları sağlamaktan uzak, yalnızca zaman tuzağı haline gelir. Bu çalışmanın temel amacı, örgütsel sessizliğin toplantılardaki etkisini incelemek, çalışanların toplantılarda hangi konularda ve hangi nedenlerle sessizliği tercih ettiklerine yanıt aramak ve toplantılardaki sessizlik tercihinin kırılabilmesi için öneriler getirmektir.

Yapılan araştırmanın, toplantılardaki sessizliğin kırılmasına yönelik ipuçları vereceği, dolayısıyla örgütlerin performanslarının yükseltilmesi açısından da uygulayıcılara ve alan çalışmalarına katkı sağlayacağı umulmaktadır.

2.Kavramsal Çerçeve

2.1.Örgütsel Sessizlik Kavramı

Pinder ve Harlos'a göre (2001) sessizlik, insanları bir araya da getirebilir, birbirinden de uzaklaştırabilir. İnsan ilişkilerine zarar da verebilir, düzeltere de bilir. Bilgi de sağlayabilir bilgi de gizleyebilir. Derin düşünmenin işareti de olabilir, düşünce yoksunluğunun işareti de olabilir. Onay/kabul göstergesi olabildiği gibi muhalefetin de göstergesi olabilir. Yaklaşık 20 yüzyıl önce Latin şair ve düşünür Syrus sessizliği birçok yönden değerli kılan bir söylemde bulunmuştur: "Konuşmadığım için değil, konuştuğum için pişman olurum". Oysaki günümüzde en değerli sermaye düşüncedir (Eroğlu vd. 2011, 99). Henriksen ve Dayton (2006)'a ise örgütsel sessizliği örgütte yaşanan önemli sorunlara yönelik olarak geliştirilen küçük tepkiler şeklinde tanımlamışlardır. Örgütsel sessizlik olarak adlandırılan davranışlar, örgütsel değişimin gerçekleştirilmesinde ve örgütsel gelişmede engeller yaratmaktadır (Kalay ve diğerleri, 2014, 128).

Örgütsel sessizlik örgüt üyelerinin sahip oldukları yetenekleri kasten kullanmayarak sessizliğe büründükleri tutumu anlatan bir kavramdır (Nartgün, 2013, 48). Örgütsel sessizlik "çalışanların işlerini ve örgütlerini iyileştirmeye yönelik bilgi ve düşüncelerini kasten esirgemesi" şeklinde de tanımlanmaktadır. Önceleri çalışan sessizliğinin uyma ve/itaat etme davranışı olarak algılandığı günümüzde ise bir tepki ve geri çekilme davranışı şeklinde algılandığı söylenebilir (Bildik, 2009). Morrison ve Milliken (2000)'e göre örgütsel boyutta sessizlik davranışı, personelin örgütsel sorunlara yönelik endişe ve düşüncelerini seslendirmemeleridir. Bowen ve Blackmon (2003)'e göre örgütsel sessizlik, çalışanlar örgütle ilgili konuşma veya tartışmalara özgür bir biçimde katılmadıklarında türemektedir. Örgütsel sessizliğin olumsuz yansımaları bulunmaktadır. Bunlar çalışanların fikirlerinden yararlanamama, sorunların üstünün örtülü kalması, olumsuz dönütlerden kaçınılması, bilgilerin süzülmesi ve sorunlara yönelik tepkisizlik gibi davranışlarla karşılaşıldığında anlaşılmaktadır. Ortaya çıkan bu davranışlar etkin karar alma, verimlilik ve performans artışı gibi konularda engel oluşturmaktadır. Bireysel boyutu açısından bakıldığında ise sessizliğin bireyin örgütsel sorun ve kaygılarını açıkça dile getirme konusunda kendisini güçsüz hissetmesi, örgütsel bağlılık, aitlik, güven, takdir edilme ve destek duygusunda eksilme, iş doyumsuzluğu, işten ayrılma kararı alma şeklinde sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bunun yanı sıra birey bildiği ve iyi olduğu konularda sessiz kalmaktan ızdırap duyabilmekte, beceriksizlik duygusu yaşayabilmekte ve kendisini değersiz hissedebilmektedir. Bunlara stres ve motivasyon kaybı da eklenebilir. Örgütsel sessizliğin sonucu olarak kendini stresli, sinmiş ve aşağılanma duygusu içinde bulan çalışanlar, yöneticilerine ve diğer çalışanlara karşı kırgınlık, hatta nefret duymaya başlayabilirler. Örgütte seslilik havası hâkim olmadıkça bu duygular beslenecek, insanlar paylaşmadıkları duyguları içlerinde daha da büyötmeye başlayacaklardır (Kıranlı Güngör, Potuk, 2018, 725). Belirtilen nedenlerle örgütsel sessizliğin kırılması, örgütün gelişimi ve çalışan performansının geliştirilmesi yönünden önem taşımaktadır (Kahveci, Demirtaş, 2013, 62).

2.2.Örgütsel Sessizlik Türleri



Sessizliğin farklı boyutlarda ele alınıp incelendiği görülmektedir. Bildik (2009), araştırmasında derlediği kaynaklardan yola çıkarak dört tür işgören sessizliği davranışı listelemiştir. Bunlar, çalışan itaati (itaatkâr çalışanların şartlarını normal olarak kabul etmeleri), sağır kulak sendromu (çalışanların memnuniyetsizliklerini doğrudan ve açıkça söylemekten kaçınmaları), pasif kalma ve razı olma (durumu değiştirmeye yönelik herhangi bir teşebbüste bulunulsa bile farklılık yaratamayacağı inancı), çekilme ve başka davranışlara yönelme (sessizliğin kendini koruma, çekilme ve farklı davranışlara yönelmesi) şeklinde sıralanmaktadır. Pinder ve Harlos (2001), örgütsel sessizlik kavramını, örgütsel işleyişi yönlendirebilme yetisine sahip çalışanların, örgütsel işleyişi davranışsal, bilişsel ve/veya duyuşsal olarak değerlendirmeleri ve gerçekler ile ilgili bilgilerini kendilerine saklamaları şeklinde tanımlamaktadır. Pinder ve Harlos(2001)'e göre iki tür örgütsel sessizlik vardır. İlki; hoş olmayan bir şeyin kabul edilmesi durumunda kişinin değerli düşünce ve bilgilerini saklı tutması şeklinde tanımlanan uysal sessizlik ve kişinin konuştuğunda karşılaşabileceği olumsuz sonuçlardan kaçınabilme amacıyla değerli düşünce ve bilgileri kendisine saklaması şeklinde tanımlanan sakin sessizlik. Milliken, Morrison ve Hewlin ise (2003) üç tür örgütsel sessizlik davranışı üzerinde durmuştur: Boyun eğmeye dayanan vazgeçme davranışı, korkulara dayanan kendini korumacı davranış ve işbirliğine dayanan amaç odaklı davranış. Park ve Keil (2009) e göre üç tür sessizlik söz konusudur. İlki bilinçli sessizliktir. Bilinçli sessizlikte çalışanlar kasıtlı olarak sessizliği tercih etmekte, sorun ve düşüncelerini anlatmamaktadır. İkinci tür sessizlik, savunmaya dayalı sessizliktir. Çalışanlar çıkarlarını korumak ve çatışma ortamı yaratmamak uğruna sessizliği yeğlemektedir. Üçüncüsü ise toplu sessizliktir. Toplu sessizlikte, çalışanlar beraberce aldıkları karar doğrultusunda düşüncelerini açıklamamakta, susmayı yeğlemektedir.

Başka bir araştırmacı grubu ise üç tür sessizlik tanımlamışlardır (Dyne ve diğerleri, 2003, 1362): Razi olma sessizliği; hoş olmayan bir şey kabul edildiğinde, değerli düşünce ve bilgilerin gizlenmesi şeklinde, savunmacı sessizlik bireyin kendisini korumak amacıyla önemli düşünce ve bilgilerini gizlemesi şeklinde ve olumlu sosyal sessizlik; bireyin, başkalarının mutluluğunu kendisinininkinden daha çok düşünmesi ve yardımseverlik gibi nedenlerle işle ilgili fikir ve bilgilerini başkalarının veya örgütün yararına gizlemesi şeklinde tanımlanmaktadır.

2.3.Örgütsel Sessizliğin Nedenleri ve Azaltılmasına Yönelik Tutumlar

Örgütsel sessizlik kavramının hangi nedenlerle oluştuğunun anlaşılması, örgütsel sessizlin kırılabilmesi açısından önemlidir. Literatürde sessiz kalma tercihinin etkileyen nedenler çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiş ve farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Araştırmacıların bir kısmı örgütsel sessizliği örgütsel, yönetsel ve bireysel faktörlerle açıklamaya çalışmaktadır. Erenler'e göre (2010) örgütsel faktörler; merkeziyetçi karar alma mekanizmaları, destekleyici olmayan örgüt kültürü ve hiyerarşik yapılanma, fikir birliğine zorlayan sosyal baskılar gibi konuları içermektedir. Örgüt politikası, işleyişi, kuralları, etik değerleri, örgüt içerisinde var olan grupların ya da örgütün kendisinin kuralcı tutumları ve sosyal baskıları, konuşmanın hiçbir şeyi değiştirmeyeceği, aksine daha olumsuz sonuçlara yol açacağı düşüncesine sahip olmaları ve düşük formalleşme, otoriter yönetim tarzları, bürokratik işleyiş, kötü performans değerlendirmeleri gibi haksızlık kültürünün baskın olduğu örgüt iklimi de işgörenleri sessizliğe yönelten önemli etkenler arasındadır (Bağ, Ekinci, 2018, 569).

Yönetimden kaynaklanan faktörler ise; yöneticilerin kendilerinininkinin aksi dönüt alma kaygıları, çalışanların egoist ve güvenilmez olduğu, yönetenlerin daha bilgili olduğu ve fikir ayrılıklarının engellenmesi gerektiği yönündeki inançları ve çalışan-yöneten ilişkisinin resmi oluşu olarak sıralanabilir (Üçok, Torun, 2015, 29). Bireysel faktörler ise; çalışanın olumsuz duygu durumu, yöneticilere güvenmemesi, konuşmayı riskli bulması, izolasyon korkusu, geçmiş deneyimleri, ilişkileri zedeleme korkusu, düşük pozisyonu, deneyim eksikliği, benlik saygısı veya özsaygı olarak sıralanabilir (Kılıçlar, Harbalıoğlu, 2014, 329, Yeşilaydın, Bayın, Esatoğlu, Yılmaz, 2016, 15). Bu nedenlerin yanı sıra başarıya ve takdir görme ihtiyacı daha düşük olan B tipi kişilik özelliğine sahip bireyler daha sessiz kalabilmektedirler (Çakıcı, 2010, 24).

Örgütsel sessizliğin azaltılmasına yönelik tutumlar ise tepe yönetimin ve yöneticinin sessizliğin azaltılmasına yönelik tutumları, iletişim fırsatları, çalışanın sessizliğin azaltılmasına yönelik tutumu



olarak sıralanabilir (Bozkurt, 2016, 724). Tepe yönetim çalışanlarının fikirlerini açıklama konusunda teşvik edici bir yapıda ise örgütsel sessizlik azalacaktır. Bir bölüm yöneticisi astlarının örgütün politikaları hakkında kendi bakış açılarını ifade etmelerine izin verdiğinde, yukarıdan aşağıya geribildirimde bulunduğu örgütsel sessizlik azalacaktır. Örgütsel iletişim fırsatlarının bulunması; bilginin çalışanlar arasındaki paylaşımı, iletişimde tarafların birbirini ciddiye alması ve çalışanın söz söyleyebilmesi/sesini çıkartabilmesi; bir başka deyişle şeffaflık, açıklık ve güven ortamının varlığı örgütsel sessizliği azaltacaktır. Çalışanın, işe yönelik ve örgütsel konular hakkında açıklayıcı görüşünden veya kararından endişe etmemesi de örgütsel sessizliği azaltacaktır.

3.Yöntem

3.1.Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini kamu ve özel sektör kapsamında ve elektronik ortamda ulaşılan örgüt çalışanları oluşturmaktadır. Örgütsel yapılarının vazgeçilmez bir unsuru olan toplantılarda çalışan sessizliği konusundaki görüşleri belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada toplam 199 anket değerlendirilmeye alınmıştır.

3.2.Kullanılan Araçlar

Araştırma için gerekli veriler anket tekniği kullanılarak sağlanmıştır. Veriler, Van Dyne (2003) tarafından geliştirilen, Şehitoğlu (2010) tarafından Türkçeye uyarlanan ve 30 maddesi bulunan 7'li Likert Tipi "Örgütsel Sessizlik" ölçeğinden yararlanılarak araştırmacılar tarafından geliştirilen ölçekle toplanmıştır. Geliştirilen ölçeğin ilk kısmında araştırmacıların örgütsel sessizlik ve toplantılar konusundaki görüşlerini tespit etmeye yönelik ve Dyne'den yararlanılarak oluşturulan 30 madde bulunmaktadır. İkinci kısmında ise anketi yanıtlayanların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik olarak yine araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan 10 maddelik bir denek bilgi formu kullanılmıştır.

Kullanılan ölçek için $\alpha=78,3$ olarak belirlenmiştir. Belirlenen Cronbach Alpha değerini sosyal bilimler açısından güvenilir ve kabul edilir düzeydedir.

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,783	.764	30

3.3.Prosedür

Araştırma verileri kamu ve özel sektörlerin çeşitli birimlerinde farklı titr ve unvanlarda görev yapan ve araştırmaya gönüllülük esasına göre katılan toplam 199 çalışandan toplanmıştır. Nicel araştırma yöntemine göre tasarlanan araştırmada toplanan veriler ilişki ve fark testleri ile istatistiksel analiz programları yardımıyla analiz edilmiştir.

3.4.Yanıt Aranılan Sorular

Araştırmanın temel amacı "örgütsel sessizliğin toplantılardaki etkisini incelemek, çalışanların toplantılarda hangi konularda ve hangi nedenlerle sessizliği tercih ettiklerine yanıt aramak ve toplantılardaki sessizlik tercihinin kırılabilmesi için öneriler getirmek" şeklinde belirlenmiş bu temel amaç altında aşağıda listelenen sorulara yanıt aranmıştır:

- Örgütsel sessizliğin toplantılarda etkisi var mıdır?
- Çalışanlar toplantılarda hangi konularda sessiz kalmaktadır?
- Çalışanlar hangi nedenlerle sessizliği tercih etmektedir?
- Katılımcıların demografik özellikleriyle örgütsel sessizlik arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Toplantılara katılma sıklığı örgütsel sessizliği etkiler mi?



- Toplantılarda geçirilen süre örgütsel sessizliği etkiler mi?

4.Bulgular

Araştırma kapsamındaki çalışanların demografik ve kişisel özellikleri hakkındaki veriler Tablo 1' deki gibidir.

Tablo 1: Çalışma Grubuna Ait Tanımlayıcı İstatistikler

Demografik ve Kişisel Bilgiler			Demografik ve Kişisel Bilgiler			
		%			%	
Yaş	18-25	7	Cinsiyet	Kadın	61,3	
	26-35	31,2				
	36-45	23,6		Erkek		
	46-55	26,6				
	56-65	9				
	65 ve üzeri	2,5				
Eğitim düzeyi	İlköğretim	0,5	Medeni durum	Evlü	59,3	
	Ortaöğretim	2,5				
	Önlisans	6,5		Bekâr		
	Lisans	33,7				
	Lisansüstü	56,8				
Çalışma yılı	1 yıldan daha az	5	Çalışılan sektör	Devlet	62,8	
	1-5 yıl	15,1				Özel
	6-10 yıl	18,6				
	11-15 yıl	12,1				
	15 yıldan fazla	49,7				
Kaç yıldır aynı kurumda çalıştığı	1 yıldan daha az	10,1	Çalışma pozisyonu	Memur/Şef	22,1	
	1-5 yıl	26,1				Bölüm/Birim Yöneticisi
	6-10 yıl	18,1		Üst Düzey Yönetici		
	11-15 yıl	9				
	15 yıldan fazla	37,7		Diğer		
Toplantılara ortalama katılım sıklığı	Günde 1 kez	12,1	Toplantılarda geçirilen ortalama süre		Günde 1 saat	8,5
	Haftada bir kez	31,2		Günde birkaç saat	13,1	
				Haftada 1 saat	10,1	
	Ayda bir kez	37,2		Haftada birkaç saat	24,1	
				Ayda 1 saat	18,1	
Ayda birkaç kez	22,6	Ayda birkaç saat	29,1			

Tablo 1'e göre, araştırmaya katılanların %61,3'ü kadın; %59,3 evlidir. Araştırmaya katılanların %38,2 si 35 yaş altındadır. Eğitim durumlarına bakıldığında %56,8'inin lise eğitimi aldığı görülmektedir. Katılımcıların çalışma yıllarına bakıldığında ise %49,7'si nin 15 yıldan uzun süredir çalıştıkları görülmektedir. Araştırmaya katılanların %62,8'ünün devlet, %38,7'si özel sektörde görev yapmaktadır. Yine verilere göre katılımcıların %48,7'si 10 yıldan uzun süredir aynı kurumda çalışmaktadır. Katılımcıların çalışma pozisyonlarına bakıldığında ise %41,7'sinin yönetici pozisyonunda görev yaptığı bunların %13,6 sının üst düzey yönetici görülmektedir. Ayrıca katılımcıların %12,1 i ortalama günde bir kez toplantılara katıldıklarını bildirmişlerdir. %31,2 si ise haftada bir kez toplantılara katıldıklarını bildirmişlerdir. %8,5 i ise günde 1 saatlerini toplantıda geçirdiklerini belirtirken %13,1 i ise günde birkaç saatlerini toplantılarda geçirdikleri bildirmişlerdir.

Çalışanların, çalışma pozisyonlarına göre toplantılara ortalama katılım sıklığının karşılaştırılması ikili tablolama ile karşılaştırılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2: Çalışma Pozisyonu ve Toplantılara Ortalama Katılım Sıklığı ile İlgili İstatistikler



Çalışma Pozisyonunuz	Günde Bir Kez	Haftada Bir Kez	Ayda Bir Kez	Ayda Birkaç Kez	Toplam
Memur	2	14	46	22	84
Şef	2	2	2	1	7
Bölüm/Birim Yöneticisi	6	26	11	10	53
Üst Düzey Yönetici	7	9	4	8	28
Diğer	5	11	9	2	27
Toplam	22	62	72	43	199

Tablo 2’ye göre, bölüm/birim yöneticisi ve üst düzey yönetici pozisyonlarında çalışanlar günde bir kez ve özellikle haftada bir kez sıklıkla toplantılara katıldıklarını, memur pozisyonunda çalışanlar ise ağırlıklı olarak ayda bir kez mutlaka toplantılara katıldıklarını belirtmişlerdir. Genel ağırlık ise (% 67) çalışanların haftada bir kez ve ayda bir kez cevaplarında toplanmıştır.

Yapılan Anova testi sonucunda; %95 güven aralığında grupların varyansları homojendir (“Sig.” değeri $x>0,05$). Anova tablosu incelendiğinde “Sig.” değeri, tüm sorular $x>0,05$ şeklindedir. Toplantılara ortalama katılım sıklığı ile örgütsel sessizlik arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Çalışanların, çalışma pozisyonlarına göre toplantılarda geçirdikleri ortalama sürenin karşılaştırılması ikili tablolama ile karşılaştırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3: Çalışma Pozisyonu ve Toplantılara Ortalama Katılım Sıklığı ile İlgili İstatistikler

Çalışma Pozisyonunuz	Günde 1 saat	Günde Birkaç Saat	Haftada 1 Saat	Haftada Birkaç Saat	Ayda 1 Saat	Ayda Birkaç Saat	Toplam
Memur	4	6	5	14	23	32	84
Şef	0	2	0	1	2	2	7
Bölüm/Birim Yöneticisi	5	7	9	14	5	13	53
Üst Düzey Yönetici	2	6	2	9	2	7	28
Diğer	1	5	3	9	4	5	27
Toplam	12	26	19	47	36	59	199

Tablo 3’e göre memur pozisyonunda çalışanların vermiş oldukları cevapların yoğunluğu ayda birkaç saat (%38) ve ayda bir saat (%27) şeklinde seçeneklerinde oluşmuştur. Şef pozisyonunda çalışanlar günde bir saat toplantılara girebildiği gibi ayda birkaç saat olarak ta toplantı katılım sürelerini ifade etmişlerdir. Bölüm/birim yöneticileri pozisyonunda çalışanların tercihleri haftalık ve hatta günlük olarak toplantılarda vakit geçirdiklerini belirtmek yönünde olmuşken, üst düzey yöneticiler genellikle haftada birkaç saatini toplantılara ayırdıklarını ifade etmişlerdir.

Yapılan Anova testi sonucunda; %95 güven aralığında tek sorunun homojen olmadığı tespit edilmiştir: “Örgütte işbirliğini korumak için, toplantılarda gizli bilgileri başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,002<0,05$)”. Bu soruda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Tamhane testi incelenmiştir. Anova tablosuna göre “Sig.” değeri $0,000<0,05$ olmayan tek soru vardır: “İşyerimdeki toplantılarda geleceğime yönelik kaygılarım nedeniyle kendime ait yeni fikirlerimi söylemem” sorusunda toplantılarda geçirilen ortalama süre açısından anlamlı bir farklılık vardır. Diğerlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

Araştırma 199 çalışanın katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilere göre;



1. Katılanlardan %48,3'ünün işyerlerindeki toplantılarda ilgili olmadıklarını düşündükleri konularda sessizliği tercih ederken, %47,3'ü çalışma arkadaşlarının önerilerini desteklemek için sessizliği tercih etmektedir.
2. Katılanların %20,5'i işin gelişimini artıracığını düşündüğünden toplantılarda kendisini ilgilendirmeyen bir konuda sessizliği tercih etmektedir.
3. Katılanların %17,5'i konuşmanın kendilerine zarar getireceği endişelerinden ötürü, %16,5'i kendilerini korumak için, %11,5'i geleceklerine yönelik kaygıları nedeniyle, %11'i korkutuldukları için sessizliği tercih etmektedir.
4. Katılanların %13,5'i öneride bulunma konusunda kendilerini yeterli görmedikleri için, %8,5'i fark yaratacak bir fikir ortaya koyabileceklerine inanmadıkları için, toplantılarda sessizliği tercih etmektedir.
5. Katılanların %7,5'i işyerindeki toplantılarda çalışma arkadaşlarının doğru karar alabileceklerine inandıkları için sessizliği tercih etmektedir.

Sessizliğin tercihinde yukarıda açıklanan faktörlerin yanı sıra;

1. Katılanların %87,9'u örgütün sırlarını açıklamaları için kendilerine yapılan baskılara direndiklerini,
2. Katılanların %86,4'ü işyerleri adına kaygılarından dolayı gizli bilgileri uygun şekilde muhafaza ettiklerini,
3. Katılanların %85,9'u örgütün yararına olduğu için toplantılarda özel bilgileri başkalarıyla paylaşmadıklarını,
4. Katılanların %83,9'u örgüte zarar verme olasılığı olan bilgileri açıklamayı reddettiklerini,
5. Katılanların % 81,4'ü örgütte işbirliğini korumak için toplantılarda gizli bilgileri diğerleri ile paylaşmadıklarını söylemişlerdir.

Katılanların %19'u işyerindeki toplantılarda sadece sorunların çözümünde çalışma arkadaşları ile uzlaşan fikirlerini söylemektedir. Katılanların %11'si korkutuldukları için toplantılarda genellikle çalışma arkadaşları ile uzlaşan ifadeler kullandıklarını söylemişlerdir. Katılımcıların %11,5'i ise bazı endişelerinden dolayı toplantılarda yalnızca iş arkadaşlarının fikirlerine katıldıklarında konuştuğunu söylemişlerdir. Katılanların %5,5'i toplantılarda kendilerine zarar gelmesin diye dikkatleri başkalarının üzerine çekecek fikirler hakkında konuştuğunu, %4,5'i toplantılarda kendilerini korumak için konuşmayı diğerlerinin üzerine yönlendiren konuşmalar yaptıklarını belirtmişlerdir.

Araştırma bulgularına göre katılımcıların sessiz kalmayı tercih etmedikleri konular ise şunlardır:

1. Katılımcıların %88,4'ü toplantılarda örgütün yararına olabilecek yeni projelere dair fikirlerini açıklamayı tercih etmektedir.
2. Katılımcıların %87'si işbirliği yapma özelliklerinden dolayı örgütlerinin yararına olacak şekilde sorunlara çözüm önerileri sunmaktadır.
3. Katılımcıların %86,4'ü örgütü etkileyecek konularda öneriler geliştirip, sunmaktadır.
4. Katılımcıların %85,9'u toplantılarda örgütün yapısı ile ilgili olan değişimler için fikir önermektedir.
5. Katılımcıların %84,9'u çalışma arkadaşları katılmasa dahi toplantılarda işle ilgili konular hakkındaki fikirlerini ifade etmektedir.
6. Katılımcıların %74,4'ü toplantılarda genellikle çalışma arkadaşlarının fikirlerine katıldıklarını fakat kendilerine ait yeni fikirler de söylediklerini belirtmişlerdir.

Örgütsel sessizlik ve katılımcılara yöneltilen sorular kapsamında, anlamlı bir farklılık olup olmadığının tespiti için Anova testi yapılmış ve aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiştir:

1. Çalışma yılı – Örgütsel sessizlik: %95 güven aralığında grupların varyansları homojendir (“Sig.” değeri $X > 0,05$). Anova tablosuna göre “Sig.” değeri $0,000 < 0,05$ olmayan iki soru vardır: “Çalışma arkadaşlarım katılmasa dahi, toplantılarda işle ilgili konular hakkındaki fikirlerimi ifade



ederim.” ve “Toplantılarda örgütün yararına olabilecek yeni projelere dair fikirlerimi beyan ederim.” Bu iki soruda anlamlı farklılık vardır, diğerlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

2. Aynı kurumda çalışma yılı – Örgütsel sessizlik: %95 güven aralığında dört sorunun homojen olmadığı tespit edilmiştir: “Bana zarar vereceği endişelerinden ötürü, işimle ilgili bilgileri toplantılarda başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,002 < 0,05$)”, “İşimle ilgili gerçekleri kendimi korumak için toplantılarda başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,001 < 0,05$)”, “Toplantılarda bana zarar gelmesin diye dikkatleri başkalarının üzerine çekecek fikirler ifade ederim (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)” ve “Örgütün yararına olduğu için, toplantılarda özel bilgileri başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,001 < 0,05$)”. Bu sorularda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Tamhane testi incelenmiştir. Anova tablosuna göre “Sig.” değeri $0,000 < 0,05$ olmayan bir soru vardır: “Örgütün yararına olduğu için, toplantılarda özel bilgileri başkalarıyla paylaşmam” sorusunda aynı kurumda çalışma yılı açısından anlamlı bir farklılık vardır. Diğerlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

3. Çalışma pozisyonu – Örgütsel sessizlik: %95 güven aralığında iki sorunun homojen olmadığı tespit edilmiştir: “Örgütte işbirliğini korumak için, toplantılarda gizli bilgileri başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,001 < 0,05$)” ve “İş yerim adına kaygılarımdan dolayı, gizli bilgileri uygun şekilde muhafaza ederim (“Sig.” değeri $0,001 < 0,05$)”. Bu sorularda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Tamhane testi incelenmiştir. Anova tablosu incelendiğinde “Sig.” değeri, tüm sorular $x > 0,05$ şeklindedir. Çalışma pozisyonu ile örgütsel sessizlik arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

4. Çalışılan sektör – Örgütsel sessizlik: Varyanslar homojendir. Yapılan t testi sonrasında çalışılan sektörün (kamu-özel) örgütsel sessizlik konusunda anlamlı bir fark yoktur (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$).

5. Cinsiyet – Örgütsel sessizlik: Varyanslar iki soru haricinde homojendir: “İş yerimdeki toplantılarda çalışma arkadaşlarımdan doğru karar alabileceklerine inandığım için fikirlerimi söylemem (“Sig.” değeri $0,004 < 0,05$)” ve “Toplantılarda örgütün yapısı ile ilgili olan değişimler için fikirler öneririm (“Sig.” değeri $0,003 < 0,05$)”. Yapılan t testi sonrasında cinsiyet ile örgütsel sessizlik konusunda anlamlı bir fark yoktur.

6. Yaş – Örgütsel sessizlik: %95 güven aralığında beş sorunun homojen olmadığı tespit edilmiştir: “Örgütsel sorunların çözümüne ilişkin fikirlerimi toplantılarda paylaşmam (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)”, “Toplantılarda genellikle çalışma arkadaşlarımdan fikirlerine uymakla birlikte ara sıra kendime ait yeni fikirler söylerim (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)”, “Toplantılarda kendimi korumak için, konuşmayı diğerlerinin üzerine yoğunlaştıran açıklamalar yaparım (“Sig.” değeri $0,002 < 0,05$)”, “Örgütün yararına olduğu için, toplantılarda özel bilgileri başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)”, “Toplantılarda örgütün yapısı ile ilgili olan değişimler için fikirler öneririm (“Sig.” değeri $0,007 < 0,05$)”. Bu sorularda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Tamhane testi incelenmiştir. Anova tablosu incelendiğinde “Sig.” değeri, tüm sorular $x > 0,05$ şeklindedir. Katılımcıların yaşları ile örgütsel sessizlik arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

7. Eğitim durumu – Örgütsel sessizlik: %95 güven aralığında tek sorunun homojen olmadığı tespit edilmiştir: “Toplantılarda örgütün yapısı ile ilgili olan değişimler için fikirler öneririm (“Sig.” değeri $0,004 < 0,05$)” Bu soruda anlamlı fark olup olmadığını belirlemek için Tamhane testi incelenmiştir. Anova tablosuna göre “Sig.” değeri $0,000 < 0,05$ olmayan yedi soru vardır: “İşimle ilgili gerçekleri kendimi korumak için toplantılarda başkalarıyla paylaşmam (“Sig.” değeri $0,002 < 0,05$)”, “Toplantılarda bana zarar gelmesin diye dikkatleri başkalarının üzerine çekecek fikirler ifade ederim (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)”, “Toplantılarda kendimi korumak için, konuşmalarında çalışma arkadaşlarımda destekler ve onlarla birlikte hareket ederim (“Sig.” değeri $0,003 < 0,05$)”, “Korkutulduğum (cezalandırılma, işten çıkarılma, terfi edememe korkusu vb. gibi) için, toplantılarda genellikle çalışma arkadaşlarımla uzlaşan ifadeler kullanırım (“Sig.” değeri $0,000 < 0,05$)”, “İşbirliği yapma özelliğimden dolayı örgütümüzün yararına olacak şekilde sorunlara çözüm önerileri sunarım (“Sig.” değeri $0,001 < 0,05$)”, “Çalışma arkadaşlarımla katılmasa dahi, toplantılarda işle ilgili konular hakkındaki fikirlerimi ifade ederim (“Sig.” değeri $0,004 < 0,05$)” ve “Toplantılarda örgütün yapısı ile ilgili olan



değişimler için fikirler öneririm (“Sig.” değeri $0,002 < 0,05$.)” Sorularında eğitim durumu ile örgütsel sessizlik açısından anlamlı bir farklılık vardır. Diğerlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

Araştırmada yanıt aranan;

- Toplantılara katılma sıklığı örgütsel sessizliği etkiler mi?
- Toplantılarda geçirilen süre örgütsel sessizliği etkiler mi?

sorularına yanıt bulmak için ise anova testi yapılmıştır ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Anova tablosuna göre “Sig.” değeri, tüm sorularda $x > 0,05$ şeklindedir. Toplantılara ortalama katılım sıklığı ile örgütsel sessizlik arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

2. Anova tablosu incelendiğinde “Sig.” değeri $0,000 < 0,05$ olmayan bir soru vardır: “İşyerimdeki toplantılarda geleceğime yönelik kaygılarım nedeniyle kendime ait yeni fikirlerimi söylemem” sorusunda toplantılarda geçirilen ortalama süre açısından anlamlı bir farklılık vardır. Diğerlerinde anlamlı bir farklılık yoktur.

5.Sonuç Ve Öneriler

Çalışanların örgütsel problemler ve iyileştirmeler hakkındaki fikirlerini kendilerine saklamaları ve bu durumun ortaklaşa gerçekleşmesi örgütsel sessizlik davranışının esasını ortaya koymaktadır (Altınöz vd., 2017, 74). Çalışanların yaptıkları işe ilişkin bilgi, fikir ve tecrübelerini örgüt lehine ifade etmeleri örgütler için önemli bir durumdur. Tersine bir durum yani örgütlerde çalışanların bilgi, fikir ve deneyimlerini kasıtlı bir şekilde ifade etmemeleri ise örgütsel sessizlik olarak tanımlanmaktadır.

Araştırma bulgularına bağlı olarak araştırmaya katılanların sessizliğinin Pinder ve Harlos (2001) sakin sessizlik, Milliken, Morrison ve Hewlin’in (2003) korkulara dayanan kendini korumacı davranış ve işbirliğine dayanan amaç odaklı davranış, Park ve Keil’in (2009) bilinçli sessizlik ve savunmaya dayalı sessizlik kapsamında, Dyne ve diğerleri (2003) nin savunmacı sessizlik ve olumlu sosyal sessizlik tanımlamaları kapsamında değerlendirilebileceği söylenebilir.

Bir başka deyişle araştırmaya katılanların hoş olmayan bir şeyin kabul edilmesine bağlı olarak kişinin değerli düşünce ve bilgilerini kendisinde tutması şeklinde bir sessizlik içinde olmadıkları konuştuklarında karşılaşabilecekleri olumsuz sonuçlardan kaçınabilme amacıyla değerli düşünce ve bilgileri kendilerine sakladıkları söylenebilir. Ya da yine araştırmaya katılanların sessizliğinin boyun eğmeye dayanan bir vazgeçme davranışı olarak sessiz kalmayı tercih etmedikleri, bilinçli olarak sessizliği tercih ettikleri ve savunmaya dayalı olarak sessiz kaldıkları ya da çıkarlarını korumak ve çatışma ortamı yaratmamak uğruna sessizliği yeğledikleri söylenebilir. Bulgulara göre katılımcılar kendilerini korumak için önemli düşünce ve bilgilerini gizlemekte veya örgütün yararı için işle ilgili düşünce ve bilgilerini gizlemektedir.

Bulgular ışığında katılımcıların sessiz kaldıkları konular; ilgili olmadıklarını düşündükleri konular, iş yükünü arttıracaklarını düşündükleri konular olarak belirlenmiştir. Katılımcıların sessiz kalma nedenleri ise; kendilerini koruma ve örgütün sırlarını açığa vurmama şeklinde belirlenmiştir.

Katılımcılar; örgüt yararına olabilecek yeni projeler hakkında, sorunlara çözüm önerisi gerektiğinde, öneri geliştirip tavsiyelerde bulunmak gerektiğinde ve örgüt yapısı ile ilgili değişimler söz konusu olduğunda ise sessiz kalmamaktadır.

Araştırma bulgularına bağlı olarak toplantı katılımcılarının toplantı gündemi ile ilgili kişilerden oluşturulmasının örgütsel sessizliğin kırılmasında etkili olacağı, toplantı katılımcıları doğru belirlenemediğinde çalışanların fikirlerinden yararlanılamayacağı, bu durumun etkin karar alma, verimlilik ve performans artışı gibi konularda engel oluşturacağı söylenebilir. Toplantının etkin bir biçimde gerçekleştirilmesi için toplantıya doğru kişilerin katılmasının çok önemlidir. Katılımcıların her



biri toplantı grubunun bir üyesi olduğunu ve grubun ortak bir amacı olduğunu hisse derlerse toplantıya ve katılımcılara yadsınamaz bir düzeyde bağlılık hissedeceklerdir. Bu durum ise katılımcıları işbirliğine yönelme ve amaca dönük çalışma konusunda motive edecektir. Belirtilen nedenlerle toplantı düzenlemelerinde katılımcıların doğru belirlenmesi örgütsel sessizliğin kırılması, örgütün gelişimi ve çalışan performansının geliştirilmesi yönünden önem taşımaktadır.

Kaynakça

Altınöz, M., Çakıroğlu, D., Çöp, S., Kahraman, E. (2017). Örgütsel Sessizliğin Örgütsel Sinizm Üzerine Etkisi: Bir Alan Araştırması. *Elektronik Meslek Yüksekokulları Dergisi*, 15. BÜROKON Özel Sayısı, 7 (2), 73-79.

Associated Press Survey, 1998.

Bağ, D., Ekinçi, C. E. (2018). Öğretim Elemanlarında Örgütsel Sessizlik Davranışı, Nedenleri Ve Sonuçları. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 567-580.

Bildik, B. (2009). Örgütsel Sessizlik İklimi ve İş Gören Sessizlik Davranışları Arasındaki Etkileşim. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Öğretim Elemanları Üzerinde Bir Araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gebze Yüksek Teknoloji Üniversitesi, Kocaeli.

Bozkurt, S. (2016). Örgütlerde Sessizliğe Yönelik Tutumlar İle Örgütsel Adalet Arasındaki

İlişkinin İncelenmesi Ve Bir Araştırma. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9 (45), 722-733.

Bowen, F. ve Blackmon K. (2003). Spirals of Silence: The Dynamic Effects of Diversity on Organizational Voice. *Journal Of Management Studies*. 40 (6), 1393-1417.

Creagan, E. (2003). "How Not To Be My Patient" *Health Communications*.

Çakıcı, A. (2008). Örgütlerde Sessiz Kalınan Konular, Sessizliğin Nedenleri ve Algılanan Sonuçları Üzerine Bir Araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17 (1), 117-134.

Çakıcı, A., (2010), Örgütlerde İşgören Sessizliği-Neden Sessiz Kalmayı Tercih Ediyoruz? Ankara: Detay Yayıncılık.

Dyne, L. V., Ang, S. ve Botero, I. C. (2003). Conceptualizing Employee Silence And Employee Voice As Multidimensional Constructs. *Journal of Management Studies*, 40(6), 1359-1392. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-6486.00384>

Elsayed-Elkhouly, S. M., Lazarus, H., Forsythe, V.. (1997). Why is a third of your time wasted in meetings, *Journal of Management Development*, 16 (9), 672-676. <https://doi.org/10.1108/02621719710190185>

Erenler, E. (2010). Çalışanlarda Sessizlik Davranışının Bazı Kişisel ve Örgütsel Özelliklerle İlişkisi: Turizm Sektöründe Bir Alan Araştırması (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Eroğlu, A.H., Adıgüzel, O. , Öztürk, U.C. (2011). Sessizlik Girdabı ve Bağlılık İkilemi: İşgören Sessizliği İle Örgütsel Bağlılık İlişkisi ve Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16 (2), 97-124. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/sduibfd/issue/20824/222935>

Henriksen, K. & Dayton, E. (2006). Organizational silence and hidden threats to patient safety,

Health Services Research, 41(4), 1539 1555. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1955340/>

Kahveci, G., Demirtaş, Z. (2013). Okul Yöneticisi ve Öğretmenlerin Örgütsel Sessizlik Algıları. *Eğitim ve Bilim*. 38(167), 50-64.

Kalay, F, Oğrak, A, Nişancı, Z. (2014). Mobbing, Örgütsel Sessizlik ve Örgütsel Sinizm İlişkisi: Örnek Bir Uygulama. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 4 (2), 127-143. Retrieved from <http://dergipark.gov.tr/iibfdkastamonu/issue/29241/313320>



- Kılıçlar, A., Harbalıoğlu, M. (2014). Örgütsel Sessizlik ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Arasındaki İlişki: Antalya'daki Beş Yıldızlı Otel İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 328-346.
- Kıranlı Güngör, S., Potuk, A. (2018). Öğretmenlerin Mobbing, Örgütsel Adalet Ve Örgütsel Sessizlik Algıları Ve Aralarındaki İlişki. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 723-742.
- Messmer, Max. (2001), Conducting effective meeting. *Strategic Finance*, 81(12), 8-10. <https://brainmass.com/file/304405/out.pdf>
- Milliken, F.J., Morrison, E.W., Hewlin, P. F. (2003). An Exploratory Study Of Employee Silence: Issues That Employees Don't Communicate Upward And Why. *Journal of Management Studies*, 40(6), 1453–1475. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1467-6486.00387>
- Morrison, E. W., Milliken, F. J. (2000). Organisational Silence: A Barrier to Change and Development in Pluralistic World. *Academy of Management Review*, 25(4), 706-725. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/259200?origin=crossref&seq=1#metadata_info_tab_contents
- Nartgün, Ş. S., Kartal, V. (2013). Öğretmenlerin Örgütsel Sinizm ve Örgütsel Sessizlik Hakkındaki Görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (2), 47 – 67.
- Park, C.W., Keil, M. (2009) Organizational Silence and Whistle-Blowing on IT Projects: An Integrated Model. *Decision Sciences*, 40 (4), 901-918. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1540-5915.2009.00255.x>
- Pinder, C.C., Harlos, K.P. (2001), “Employee Silence: Quiescence and Acquiescence As Responses to Perceived Injustice”, *Research in Personnel and Human Resources Management*, 20, 331-369. Retrieved from <http://karenharlos.com/downloads/2017/06/pinder-harlos-2001-employee-silence.pdf>
- Rogelberg, S., G., Allen, J. A., Shanock, L., Scott, C., ve Shuffler, M.. (2010), Employee Satisfaction With Meetings: A Contemporary Facet Of Job Satisfaction. *Human Resource Management*, 49, 2, 149-172.
- The Wharton Applied Research, 1997.
- Üçok, D., Torun, A. (2015). Örgütsel Sessizliğin Nedenleri Üzerine Nitel Bir Araştırma, *İş ve İnsan Dergisi* | 2 (1), 27-37.
- Yeşilaydın, G., Bayın, G., Esatoğlu, A.E., Yılmaz, G. (2016). KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi 18 (31), 14-22.
- Yeşil, S. (2012). İşletmeler Açısından Etkin Bir İş Toplantısının Dna'ları. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26 (1), 165-196.



Toz Metalurjisi Yöntemi İle Üretilen Doğal Taş Kesici Takımlarda Sinterleme Sıcaklığının Metalografik Özelliklere Etkisi

Bahadır Bozkurt^{1*}, Erdi Buluş², İlyas Somunkıran³, Halis Çelik³, Ertuğrul Çelik⁴, Ferdi Buluş⁵

¹İstanbul Gedik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Programı, İstanbul, Türkiye

² İstanbul Arel Üniversitesi ArelPOTKAM (Polimer Teknolojiler ve Kompozit Uygulama ve Araştırma Merkezi), İstanbul, Türkiye

³Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye

⁴Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Tunceli, Türkiye

⁵Çukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Adana, Türkiye

bahadirbozkurt@arel.edu.tr

Özet

Ülkemizde doğal taş kesme işlemlerinde kullanılan bronz esaslı kobalt (Co)-nikel (Ni)-kalay (Sn) alaşımına sahip kesici takımlar, toz metalurjisi yöntemiyle dört farklı sinterleme sıcaklığı seçilerek, sinterleme sıcaklığının doğal taş kesici takımların yüzey özelliklerine etkisi araştırılmıştır. Numunelere taş kesme özelliği kazandırmak için metal tozu içerisine belirli oranlarda sentetik elmas tanecikleri katılmıştır. Yöntem olarak sıcak presleme tekniği kullanılmış ve sinterleme sıcaklığı; 600 °C, 650 °C, 700 °C ve 750 °C seçilmiştir. Sinterleme basıncı 30 MPa, sinterleme süresi 3 dakika olarak belirlenmiş ve işlemler argon gazı atmosferinde yapılmıştır. Farklı sinterleme sıcaklıklarında üretilen numunelerin mikroyapı mikroskopik görüntüleri çekilerek, numunelere ait metalografik (yüzey) özellikleri araştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Toz metalurjisi, doğal taş kesici takım, sinterleme, sentetik elmas.

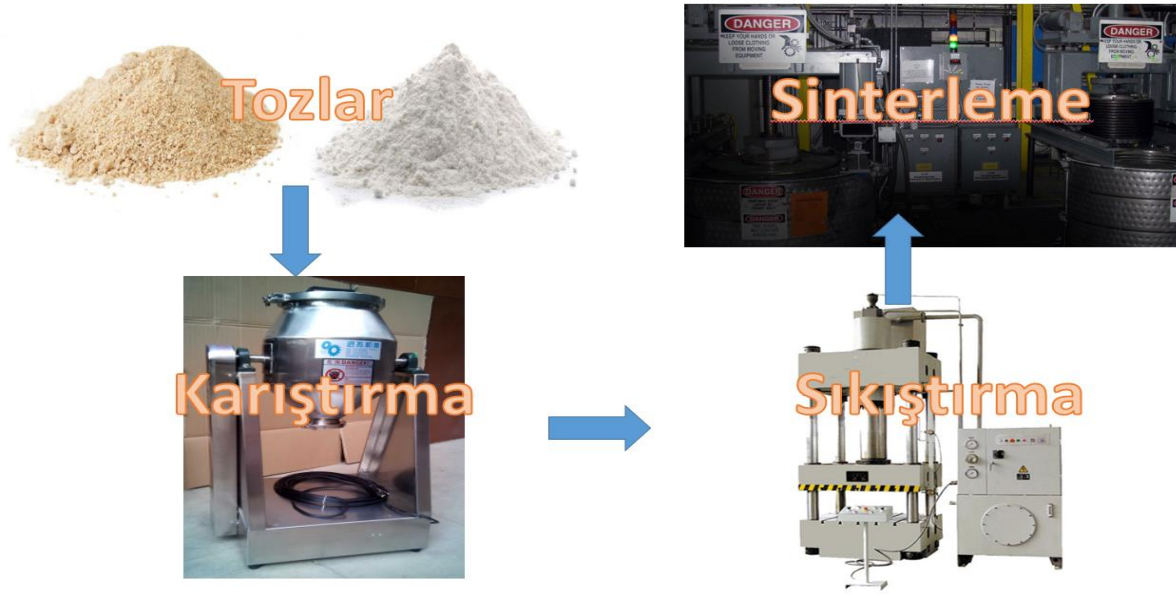
Abstract

Bronze-based cobalt (Co)-nickel (Ni)-tin (Sn) alloy cutting tools used in natural stone cutting processes in our country are produced by powder metallurgy method. By selecting four different sintering temperatures in production, the effect of the sintering temperature on the surface properties of the natural stone cutting tools was investigated. Synthetic diamond particles have been added into the metal dust at certain ratios to provide stone cutting properties to the samples. Using hot pressing technique as the method, the sintering temperature had selected; 600 °C, 650 °C, 700 °C and 750 °C. The sintering pressure was 30 MPa, the sintering time was 3 minutes and the processes carried out in argon gas atmosphere. Microstructure images of specimens with different sintering temperatures were produced and metallographic (surface) properties of specimens has researched.

Keywords: Powder metallurgy, natural stone cutting tool, sintering, synthetic diamond.

1. Giriş

Bilinen tarihte doğal taş oyma aletlerinin sahneye çıkışı milattan sonra 350 yılına uzanmasına rağmen elmaslı kesici takımların teknik uygulamaları 100 yıllık bir geçmişe sahiptir (Çelik ve ark., 2010). Takım üretimindeki ilerlemeler toz metalurjisinin geliştirilmesiyle 1940'lı yıllarda elmas parçacıkları ile takviye edilmiş testerelerin doğal taş kesimi uygulamalarında kullanılmasını sağlamıştır. Elmas bıçaklı çerçeve testere, taş endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir işleme tekniğidir (Güneri, 2009). Toz metalurjisi, genel olarak metal tozlarının belirli oranlarda karışımlarının sağlanarak, oda sıcaklığında hassas kalıplarda istenilen basınç değerlerinde sıkıştırılması ve devamında sinterlenmesiyle oluşan parça üretim tekniğidir. Bu teknik ile toz üretimi, tozların karıştırılması, preslenmesi ve sinterlenmesi aşamaları çıkan ürünün kalitesi açısından önemlidir (Çelik ve ark., 2018). Toz metalurjisi yöntemiyle kesici takım parça üretim aşamaları Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Toz metalurjisi yöntemiyle parça üretim aşamaları (Çelik ve ark., 2018).

Sinterleme, tozların spesifik yüzey alanlarının daralması, parçacık temas yüzeylerinin artması ve buna bağlı olarak gözenek şeklinin değişmesi ve hacminin küçülmesini sağlayan ısı aktivasyonu olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir ifade ile gözenli sıkıştırılmış yapının, ısı aktivasyonu sonrası gözeneklerinin giderilmesi reaksiyonudur (Erçetin ve ark., 2018). Doğal taş kesici takımlar Co, bakır (Cu), bronz, Ni, demir (Fe) ve elmas tanecikleri gibi metal tozları ve malzemelerin bileşiminden meydana gelmektedir. Takım içinde yer alan elmas tanecikleri doğal taşın kazınarak kesilmesi işlemini gerçekleştirmek için kullanılmaktadır. Diğer elementler elmas taneciklerinin içinde yer aldığı matris kısmını oluşturur ve elmas taneciklerinin tutulması gibi önemli bir görevi yapmaktadırlar. Matris fazının mekanik özellikleri, genellikle sertliği, kesici takımın performansı bakımından çok önemlidir. Eğer elmas taneciklerini tutan matris çok sert olursa, kesme işlemi esnasında aşınarak körelen elmas taneciklerinin tutulduğu yerden ayrılmasına ve yeni taneciklerin kesme işlemine katılmasına müsaade etmez, bunun sonucunda takım kesme işlemini tam olarak yapamaz hale gelmektedir. Tam aksine eğer matris çok yumuşak olursa çabucak aşınır ve elmas taneciklerinin görevlerini yapmadan yerlerinden çıkarak dökülmesine sebebiyet vererek yeterli kesim işlemi yapmadan takım ömrünü yitirmektedir. Bu sebeplerden dolayı kesici takım matris malzemesinin çok iyi seçilmesi, elmas taneciklerini çok iyi kavraması ve optimum sonuçları vermesi beklenmektedir (Çelik ve ark., 2011). Ülkemizde uluslararası düzeyde yapılan bir çalışma Buyuksagis ve Goktan tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar bu çalışmalarında 40 cm çapındaki bir disk çevresine 28 adet takım monte ederek yöreden yedi çeşit mermer seçmişler ve bunların kesilebilirliklerini araştırmışlardır. Çalışmalarda bir blok kesme makinesi kullanılmıştır. Seçilen mermerler içerisinde en sert olanı diğer mermerlere göre daha fazla enerji sarfiyatına ve takım aşınmasına sebep olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Buyuksagis ve Goktan, 2005). Atıcı'nın, "Kaya Kesilebilirliğini Etkileyen Faktörler" başlıklı doktora çalışmasında elde ettiği sonuçlardan biri de kesme yönünün kesici elmas ömrü üzerindeki etkileri konusundadır. Buna göre aşağı kesme yönlerinde elmasların daha çabuk kırıldığı ve takım ömrünün azaldığı sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar kayaç kesimi sırasında kesici takımların aşınmasında en fazla sorumlu mekanizmanın abrasiv aşınma olduğunu ve ayrıca aşırı yüklenme, ani yüklenme, ısı şoku ve yorulmanın da takım aşınmasında etkili olan diğer mekanizmalar arasına olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Atıcı, 2005). Turchetta ve arkadaşları, doğal taş kesici takımlar üzerine bir çalışma yapmışlar ve elmas kaplamalı, tek ağızlı bir tungsten karbür taneciğinin, kaplamasız tungsten karbür taneciğine göre kesme performansını araştırmışlardır. Sonuçta elmas kaplamalı takımın tungsten kaplamalı takıma göre kesme performansının daha yüksek olduğunu, daha hızlı kesim yapılabildiğini ve daha uzun süre kullanıldığını tespit etmişlerdir (Turchetta ve ark., 2005). Luciano ve arkadaşları, doğal taş kesici takımlar üzerine bir çalışma yapmışlar ve kesici takımlarda Co esaslı metal matris yerine Fe-Cu esaslı bir metal matris kullanarak bunun performansını araştırmışlardır. Matrisin daha geç aşınmasını sağlamak için matrise %1-2 gibi belirli oranlarda silisyum



karbür (SiC) katılmıştır. Abrasiv taneciklerinin metal matrise iyi tutunabilmesini sağlamak için hem elmas taneciklerinin yüzeyini kaplamışlar hem de matrise bakır katmışlardır, çalışmalar sonucunda Fe-Cu esaslı matris kullanımıyla da mermer kesimi yapılabileceği kanıtlanmıştır. Aynı araştırmacılar aşınma deneyleri yaparak elde ettikleri elmaslı kesici takımın aşınma direncini de ağırlık kaybı yöntemine göre hesaplamışlardır. Bu işlemler için standart bir test makinesi kullanılmıştır (de Oliveira ve ark., 2007). Çelik, “Elmaslı Kesici Takımlarda Alternatif Bağlayıcılar“ başlıklı doktora çalışmasında matrisinde Co bulundurmeyen Fe esaslı ve Cu-Ni-molibden (Mo) katkılı elmaslı kesici takımlar üreterek bunların mikroyapı ve mekanik özelliklerini araştırmışlardır.

Ayrıca üretim esnasında farklı sinterleme sıcaklıkları kullanarak kesici takım özellikleri bakımından optimum sinterleme sıcaklığını da belirlemeye çalışılmıştır. Araştırmacılar, elmas katkılı numunelerin kırık yüzey incelemelerini yapmış ve elmas taneciklerinin kırılma esnasında bir kısmının kırık yüzeyde kalması nedeniyle Ni katkılı alaşımlarda matrise güçlü ve iyi bir şekilde tutunduğunu belirlemişlerdir. Buna göre takımların kırılması esnasında elmas tanecikleri yerinden kolayca koparak çıkmadığını aksine elmas taneciği yerinde kalırken bizzat tanecik kırılarak bir kısmının matris içerisinde kaldığını gözlemlemişlerdir. Yaptıkları sertlik deneyleri sonucunda ise en yüksek değeri Ni ve Mo ilaveli numunelerin verdiği sonucuna ulaşmışlardır (Çelik, 2009). Yurt içi bir çalışma olarak Karagöz ve Zeren doğal taşların kesilmesinde kullanılan elmas kesici takımların mikro yapısal dizaynı konusunda bir araştırma yapmışlardır. Elmas tanecikli kesicilerin maliyet bakımından pahalı olmalarına rağmen kesme performanslarının çok yüksek olduğunu ve çok düzgün kesme yüzeyleri elde edildiği sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca kesici takımın üretimi esnasında uygulanan sinterleme süresi, sinterleme sıcaklığı ve sinterleme basıncının takım kalitesi üzerinde çok etkili olduğu da belirlenmiştir (Karagöz ve Zeren, 2001).

Nitkiewicz ve Swierzy, doğal taş kesmede kullanılan sıcak preslenmiş elmas-metal matris kesici takımına kalayın etkisini araştırmışlardır. Matris içerisinde kalay oranını en çok %12 ye kadar arttırmışlar ve değişik türde kompozisyonlara yer vererek bir dizi kesici takımını incelemişlerdir. Sıcak presleme süresi ve Sn içeriğine bağlı olarak farklı kompozisyonda dört çeşit takım belirlenmiş ve daha sonra bunlara belirli oranlarda Sn ilave edilerek aynı kompozisyonda yine dört çeşit kalaylı takımlar üretilmiştir. Sn içeriksiz ve Sn’li takımlar birbirleriyle karşılaştırdıklarında Sn içerikli takımların daha yüksek sertlik değerlerine sahip olduğu ve kesme performansı açısından da daha iyi sonuç verdiği sonucuna ulaşılmıştır (Nitkiewicz ve Swierzy, 2006). Di Ilio ve Togna, elmas kesicilerle doğal taş kesebilmenin teorik bir çalışmasını yapmışlardır. Bu çalışmalarında çeşitli faktörleri göz önünde bulundurarak elmaslı kesici takımlar için teorik modeller geliştirilmiştir. Ulaştıkları sonuçları pratikte yapılan deneysel çalışmalarla karşılaştırmışlar ve bunlara göre birtakım önerilerde bulunmuşlardır (Di Ilio ve Togna, 2003). Carrino ve arkadaşları, mermer işlemeciliği üzerine bir çalışma yapmışlar ve bir form takım ile mermerin ne ölçüde işlenebilirliğini araştırmışlardır. Çalışmalarda nümerik kontrollü (NC) bir tezgâh kullanılmış ve aşınma testleri de bu tezgâh üzerinde yapılmıştır. Önce elmaslı kesici takım bir mil üzerine monte edilerek parmak freze tipi bir takım elde edilmiş daha sonra bu takım NC tezgâha bağlanarak mermer parçası işlenmiştir. Aşınma sonuçlarını ise kesilen mermerin birim hacmine karşılık gelen parmak frezedeki çap kaybı cinsinden hesaplanmıştır. Araştırmadaki bu çalışmalar sanatsal işlemeciliğin bir parçası olarak gerçekleştirilmiştir (Carrino ve ark., 2003).

Bu çalışmada ülkemizde doğal taş kesme işlemlerinde kullanılan bronz esaslı Co-Ni-Sn alaşımına sahip tozların sinterleme sıcaklığının üretilen doğal taş kesici takımların yüzey özelliklerine etkisi araştırılacaktır. Bronz esaslı Co-Ni-Sn alaşımına sahip doğal taş kesici takım tozlarının toz metalurjisi yöntemiyle üreterek, takıma taş kesme özelliği kazandırmak için metal tozu içerisine belirli oranlarda sentetik elmas tanecikleri takviye edilecektir. Üretilen doğal taş kesici takımın optik mikroskop görüntüleri çekilecektir. Üretim esnasında gerçekleştirilen ve kesici takımın performansını doğrudan etkileyen sinterleme parametreleri incelenecektir. Aynı zamanda sinterleme sıcaklığının takım üretimi esnasında değiştirilerek takım kalitesine en uygun olan değerler elde edilmeye çalışılacaktır. Çünkü ideal bir kesici takım elde etmede sinterleme sıcaklığı takımın kullanım kalitesini doğrudan etkilemektedir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Kullanılan Malzemeler

Doğal taş kesici takım malzemesinin toz metalurjisi yönteminde kullanılan maddeler; 150 µm boyutundaki Cu 89%/Sn 11% oranındaki bronz, 2 µm boyutundaki Co, 150 µm altı boyuttaki Ni ve Sn tozları, 1 µm altı boyuttaki sentetik elmas partikülleri Sigma-Aldrich firmasından satın alınırken, toz metalurjisi aşamasında kullanılan tozların topaklanmaması için sıvı parafin ve sıcak izostatik aşamasında sinterlenen malzemelerin rahatlıkla kalıptan ayrılması için grafit kalıp yağlayıcısı ÇELMAK Makine Ltd. Şti. firmasından temin edilmiştir.

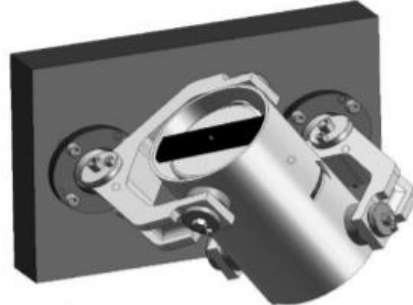
2.2 Doğal Taş Kesici Takım Üretimi

Tablo 1’de yer alan ağırlıkça bronz esaslı Co-Ni-Sn alaşımı karışımına belirli oranlarda 1 µm altı boyuttaki sentetik elmas takviye edilerek 20 dakika eksantrik karıştırıcı yardımı ile homojen bir karışım sağlanmıştır. Belirli aralıklar ile karışım gözlemlenmiştir, tozların topaklanması halinde %1 oranında sıvı parafin ilave edilerek karışımın homojen bir hale gelmesi için farklı boyutlarda (1,2,3 mm) çelik bilyalar toz karışımına ilave edilmiştir. Tablo 1’de doğal taş kesici takımların üretim parametreleri yer almaktadır.

Tablo 1. Doğal taş kesici takımların üretim parametreleri

Sentetik Elmas Konsantrasyonu (Ağırlık %)	Matris Bileşimleri (Ağırlık %)				Sinterleme Koşulları		
	Bronz	Co	Ni	Sn	Sıcaklık (°C)	Süre (dakika)	Basınç (MPa)
1	90	5	2	2	600	3	30
1	90	5	2	2	650	3	30
1	90	5	2	2	700	3	30
1	90	5	2	2	750	3	30

Elde edilen karışımlardan 2 gr pres haznesine doldurularak fiziksel yani soğuk bir sıkıştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Presleme sonrası numuneler 30x30x15 cm grafit kalıba dizilerek sıcak presleme makinesine yerleştirilmiştir. Dört farklı sinterleme sıcaklığı ile grafit kalıptaki malzemelere sabit sinterleme basıncı ve süresi uygulanmıştır. Sinterleme sonrası grafit kalıp çıkarılarak kalıbın soğuması sağlanmıştır. 15 dakika sonra soğuyan kalıp sökülerek sinterlenmiş kesici takımlar çıkarılmıştır. Üretimden kaynaklı kesici takımlarının kenarlarındaki çapaklar temizlenmiştir. Şekil 2’de üç boyutlu dönebilen toz karıştırma mikseri yer almaktadır (Çelik, 2009). Şekil 3’te bulunan doğal taş kesici takımlar, toz metalurjisi yönteminden aracılığı ile sıcak izostatik presleme tekniği ile üretimi sağlanmıştır.



Şekil 2. Üç boyutlu dönebilen toz karıştırma mikseri (Çelik, 2009)



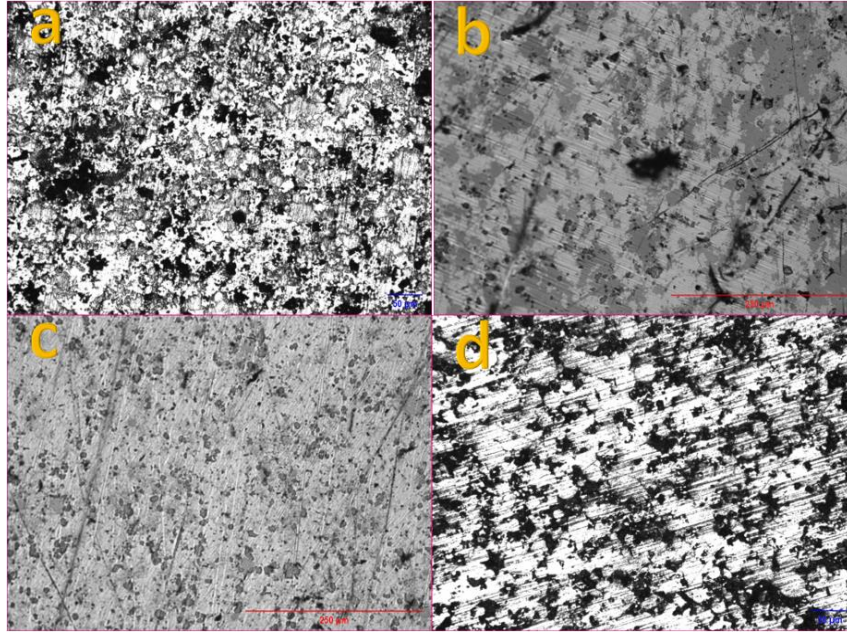
Şekil 3. (a) Bronz esaslı Co-Ni-Sn tozlarının karıştırılması, (b) Karıştırılan tozların soğuk preslenmesi, (c) Grafit kalıba soğuk preslenen numunelerin dizilmesi, (d) Sıcak izostatik presleme ile numunelerin kimyasal olarak biraraya gelmesi, (e) Doğal taş kesici takımların çapaklarının alınması ve yüzeylerinin temizlenmesi, (f) Lehimleme tekniği ile doğal taş kesici takımların testere üzerine kaynatılması ve (g) Doğal taş kesici testere boyutlandırılması, eğimliliğinin test edilmesi ve fabrika ortamında doğal taş kesim uygulamasına alınması

2.3 Doğal Taş Kesici Takım Karakterizasyonu

Üretilen kesici takımlar aşındırıcı kesme diski bor yağı aracılığı ile kesilerek bakalite alınmıştır. Farklı numaralarda (80, 150, 180, 240, 320, 400, 600, 800, 1000, 1200) zımparalama ve elmas pasta ile parlatma işlemleri yapılmıştır. Son olarak dağlanarak optik mikroskop ile 200 µm ölçeğinde görüntü alımı gerçekleştirilmiştir. Kesici takımların farklı büyütmelerde optik mikroskop görüntüleri Nikon/MA 200 marka/model cihazında önceden dağlanmış dört farklı numuneye esas alınarak analiz işlemi gerçekleştirilmiştir.

3. Sonuç

600 °C, 650 °C, 700 °C ve 750 °C’de sıcak izostatik presleme sonucu elde edilen numuneler metalografik olarak incelenmiş ve Şekil 4’te verilen görüntüler elde edilmiştir. Şekil 4(a)’da ve Şekil 4(b)’de gözlemlenen gözenekler sebebiyle izostatik sıcak presleme sinterleme için yeterli olmadığı yapıdaki empüriteler ve homojensizliklerden kaynaklı olduğu optik görüntülerden anlaşılmaktadır. Şekil 4(c) ve Şekil 4(d)’de bronz ve diğer alaşım tozlarının sinterlendiği ve gözeneklerin azaldığı görülmektedir. Gri renkte olan elmas tanelerin yapı içerisinde homojen olarak dağıldığı belirlenmiştir (Çelik, 2009).



Şekil 4. (a): 600 °C, (b): 650 °C, (c): 700 °C, (d): 750 °C’de sinterlenmiş doğal taş kesici takımların optik mikroskop görüntüleri

4. Tartışma

Dört farklı sinterleme sıcaklığının sentetik elmas takviyeli bronz esaslı Co-Ni-Sn alaşımına sahip doğal taş kesici takımlar üzerine etkisi, optik mikroskop yardımıyla araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; 750 °C’de sıcak presleme yöntemiyle üretilen kesici takımların optik mikroskop görüntüleri göz önüne alındığında, kullanılan sentetik elmasların bronz esaslı Co-Ni-Sn alaşımı içine homojen bir şekilde dağıldığı gözlemlenmiştir. Çalışmanın devamı olarak; kesici takımlara, aşınma ve sertlik analizleri yapılarak daha verimli takımlar üretilebilir ve bu üretim sonucunda ülkemizde doğal taş kesme işlemlerinde bu takımların kullanımı söz konusu olabilecektir. Böylelikle daha uzun ömürlü ve doğal taş işleme maliyetini daha aşağı çeken kesici takımların üretiminin gerçekleştirilmesi mümkün hale gelebilecektir. Yerli kaynaklar ile yüksek katma değer yaratılarak doğal taş işleme alanında ülkemizin rekabet gücü artırılabilir. Bu sayede kesici takımın ithalatının belli oranda azaltılarak ihracatta hedeflenebilecektir. Ayrıca Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde doğal taş işleme teknolojisinin gelişmesine ve bölge halkının kalkınmasına ve uluslararası alanda rekabet edebilir konuma gelmesine de imkan sağlanabilecektir.

Teşekkür

Çalışmalarımız süresince yardımlarını esirgemeyen ÇELMAK makine atölyesi çalışanlarına çok teşekkür ederiz.

Kaynakça

ÇELİK, E., GÖK, M. G., & ÇELİK, Ö. (2010). Toz Metalurjisi Yöntemiyle Üretilen Elmaslı Kesici Takımlara Sinterleme Sıcaklığının Etkisi.

GÜNERİ, S. (2009). *Doğal taşların teknik özelliklerine göre kullanım alanlarının ve uygulama parametrelerinin belirlenmesi*(Doctoral dissertation, DEÜ Fen Bilimleri Enstitüsü).

ÇELİK, Y. H., KILIÇKAP, E., & YENİGÜN, B. (2018). TM Yöntemi ile Üretilmiş Al Matrisli Kompozitlerde Presleme Basıncının ve B4C Oranının Sertlik ve Aşınma Davranışı Üzerine Etkisi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 30(1), 33-40.



- ERÇETİN, A., ASLANTAŞ, K., & PERÇİN, M. (2018). Toz metalurjisi yöntemiyle üretilen tungsten-bakır kompozit malzemelerin mikro frezelenmesi: Kompozisyon ve sinterleme sıcaklığının etkisi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2018(2018).
- ÇELİK, E., KAPLAN, M., & İNCİ, S. (2011). Fe–Cu–Co–Sn Matrisli Elmaslı Kesici Takımlara Ti ilavesinin Etkisi. In *6th International Advanced Technologies Symposium* (pp. 16-18).
- BUYUKSAGIS, I. S., & GOKTAN, R. M. (2005). Investigation of marble machining performance using an instrumented block-cutter. *Journal of Materials Processing Technology*, 169(2), 258-262.
- ATICI, Ü. (2005). Kaya Kesilebilirliğini Etkileyen Faktörler, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- TURCHETTA, S., CARRINO, L., & POLINI, W. (2005). CVD diamond insert in stone cutting. *Diamond and related materials*, 14(3-7), 641-645.
- DE OLIVEIRA, L. J., BOBROVNITCHII, G. S., & FILGUEIRA, M. (2007). Processing and characterization of impregnated diamond cutting tools using a ferrous metal matrix. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*, 25(4), 328-335.
- ÇELİK, E. (2009). Elmaslı kesici takımlarda alternatif bağlayıcılar. *Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ*.
- KARAGÖZ, Ş., & ZEREN, M. (2001). The microstructural design of diamond cutting tools. *Materials characterization*, 47(2), 89-91.
- NITKIEWICZ, Z., & ŚWIERZY, M. (2006). Tin influence on diamond–metal matrix hot pressed tools for stone cutting. *Journal of materials processing technology*, 175(1-3), 306-315.
- DI ILIO, A., & TOGNA, A. (2003). A theoretical wear model for diamond tools in stone cutting. *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 43(11), 1171-1177.
- CARRINO, L., POLINI, W., & TURCHETTA, S. (2003). Wear progression of diamond mills. *Diamond and related materials*, 12(3-7), 728-732.



Konya Gürültü Kirliliği ve Eylem Planlarının Yorumlanması

Emre DALKILIÇ^{1*}, Şükrü DURSUN²

*1 Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Çevre Mühendisliği, Konya, Türkiye

² Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Çevre Mühendisliği, Konya, Türkiye

emredalkilic95@gmail.com

Özet

İnsanoğlunun hayatında huzurun değeri hiçbir varlıkla değiştirilemeyecek kadar yüksektir. Ancak dünyamızdaki hızlı nüfus artışı, teknolojik gelişmeler, sanayileşme ve trafikteki araç sayısının artışı gibi birçok faktör pek çok sorunu beraberinde getirmektedir. Gürültü: çevresel kaliteyi, hoş görüntüyü ve insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen önemli bir sorundur. Gürültüyü hoş gitmeyen ses veya var olan doğal sesin kirlenmiş hali olarak tanımlayabiliriz. Özellikle büyük kentlerimizdeki gürültü, çağımızın hastalığı olan stres başta olmak üzere insan yaşamını ve doğal hayatı etkileyerek, kentlerimizi yaşanmaz hale getirmekte ve toplumsal sorunlar açığa çıkmaktadır. Bu çalışmada Konya'da Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılan uzun süreli ölçüm, izleme ve değerlendirme sonucunda oluşturulan eylem planları uygulama çalışmalarının gürültü kirliliği üzerindeki sonuçlarının değerlendirilmesi yapılmıştır. Kentte eğlence mekânları civarındaki gürültünün kontrolünün gerektiği, trafikte yeşil şerit uygulamaları, raylı sistem ve demiryolu hattında yapılan iyileştirmeler değerlendirilmiş, mevcut iyileştirmelerin problemin çözümünde yeterli olmadığı görülmüştür. Eylem planları uygulama mevcut azaltıcı ve önleyici faaliyetlerin kent gürültü kirliliği üzerine olası etkileri değerlendirilmiştir. Eğlence yerleri, trafik, raylı sistemler ve sanayi kaynaklı gürültü kirliliğinin azaltılması ve önlenmesini içeren Gürültü Haritaları ve Maruziyet Analizleri yorumlanmıştır. Bu çalışma sonrasında Çevresel Gürültü Eylem Planı kapsamında; Konya Kent Merkezine (Meram, Karatay, Selçuklu ilçeleri) ait topoğrafik haritalar ile birlikte modellenmesi, her bir gürültü kaynağına ilişkin (Eğlence yerleri, Raylı sistem ve demiryolu, endüstri ve trafikten kaynaklı) gürültü haritaları yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, Çevresel Gürültü Kirliliği, Eylem Planı, Konya

Abstract

The serenity value for the life of human beings is so high that it cannot be replaced by any beings. However, many factors, such as the rapid population growth in our world, technological developments, industrialization and increase of the vehicles number in traffic, bring many problems. Noise: environmental quality, pleasant appearance and an important problem affecting human health negatively. We can define the noise as unpleasant sound or polluted state of the natural sound that exists. Especially, the noise in metropolitan cities affects human life and natural life, especially the stress that is the disease of our age, making our cities uninhabitable and revealing social problems. In this study, the results of the implementation of action plans prepared by Konya Metropolitan Municipality as a result of long-term measurement, monitoring and evaluation were performed. Noise control around entertainment venues in the city is required, green lane applications in traffic, rail system, and rail line improvements were evaluated, the existing improvements were not enough to solve the problem. Implementation of action plans assess possible impacts on urban noise pollution of existing mitigation and preventive actions. Noise Maps and Exposure Analyses have been interpreted, including the reduction and prevention of entertainment venues, traffic, rail systems and industrial noise pollution. Within the context of the Environmental Noise Action Plan, the topographical maps of Konya City Centre (Meram, Karatay, Selçuklu districts) and the noise maps of each noise source (entertainment places, railway system and railway, industry and traffic) are interpreted.

Keywords: Noise, Environmental Noise Pollution, Action Plan, Konya



1. Giriş

Ortamdaki basınç değişimleri kulak tarafından ses olarak algılanmaktadır. Ses; dalgalar halinde yayılan bir enerji olup ve tamamen fiziksel bir olaydır. Gürültü ise genellikle istenmeyen, hoş olmayan varlığından rahatsız olunan bir sestir. Gürültü kirliliği toplumda tıpkı hava, su, toprak kirliliği gibi dördüncü bir kirlilik türü olarak görülmektedir. Gürültü kirliliği havada bir kirletici bırakmadığı gibi toprakta ve suda da kirletici bir etkisi yoktur. Gürültü kirliliği kokusal, tatsal, dokusal ve görsel olarak herhangi bir hasara da sebebiyet vermemektedir (Maraş ve ark., 2011; Avşar, 1998).

Çevrede kirletici bir etkeni olmamasına rağmen gürültü kirliliği insanların üzerinde fizyolojik, fiziksel ve psikolojik açıdan olumsuz etkiler bırakmaktadır. Gürültü insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkileyerek kişinin kendine olan güvenini kaybetmesine, psikolojik olarak stres altına girmesine, hoşluğunun ve sakinliğini yok eden bir çevre kirliliğidir. Bu etkilerin yanı sıra yüksek gürültü seviyesine maruz kalan kişilerde; başışıklık sisteminde direnç azalması, üreme üzerine olumsuz etkiler, sözlü iletişimin engellenmesi, sinirlenme heyecanlanma gibi davranışlarda bozukluk, problem çözme yeteneğinde olumsuzluklara sebebiyet verdiği gözlenmiştir (Wang, 2005; Toprak ve Aktürk, 2004).

İnsanların iş, eğitim ve diğer yaşantılarında performanslarını etkileyen gürültü kirliliği ile mücadele için yerel yönetimler ve merkezi yönetimler tedbirler almaktadır. Türkiye’de 25 ilin stratejik gürültü haritaları çıkarılmış ve 41 ilin daha gürültü haritaları çıkarılması için çalışmalar devam etmektedir. Avrupa komisyonu tarafından 2002 yılında yayınlamış olan “The Environmental Noise Directive (END)” Avrupa birliği ülkelerinin ulusal gürültüye maruziyet ile etkileri hakkındaki bilgilerin topluma ulaşmasının sağlanması amaçlarına hizmet verilmektedir. Aynı zamanda yerel yönetimler de gürültü azaltılması için çeşitli tedbirler almışlardır. Örneğin Konya’da eğlence merkezlerinin yakın çevresine yerleştirilen gürültü ölçüm cihazları kullanılarak anlık gürültü ölçümü gerçekleştiriliyor ve her an denetim sağlanıyor. İstanbul’da ana yolların kenarlarına gürültü bariyeri yapılarak trafikten kaynaklı gürültü kirliliği azaltılmaya çalışılırken Belçika Yol Araştırma Merkezi’nde yapılan çalışmalar neticesinde karayollarında lastiğin yol ile yapmış olduğu temasından kaynaklı gürültüyü azaltmak için zeminin dokusu, yol tutuşu ve esneklik konularında araştırmalara ağırlık verilmiştir. Araştırmalar sonucunda esnek yollardaki gürültü kirliliği seviyesinde %85 azalma görülmüştür (URL 1; URL 2; Directive E. U., 2002).

İnsanı ve doğal çevreyi bu kadar etkileyen gürültü kirliliğini azaltmak için farklı kontrol metotları vardır. Gürültü kontrolü üç farklı yöntemle azaltılabilmektedir. Bu yöntemler; alıcının korunması, kaynaktan gürültüyü azaltma ve gürültünün yayıldığı alandaki kontrolüdür. Kavşak, otoyol, alt geçit, üstgeçit ve sinyalizasyon düzenlemeleri; ses önleyici perdeler, ses yutucu izolasyon malzemelerinin kullanım alanları ve çeşitliliği, eğlence merkezlerine aldırılacak tedbirler, demiryolu ulaşımında tramvayın sebebiyet verdiği gürültü düzeyini indirgeyici önlemleri en genel gürültü kontrol yöntemleridir (Vesilind, 2011; URL 3).

Bu çalışmada Konya’da yapılan stratejik gürültü haritasının ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, yorumlanması, haritalama sonucunda oluşturulan eylem planlarının değerlendirilmesi ve gürültünün engellenmesi için önerilerin sunulması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metod

2.1 Materyal

2.1.1 Bölgenin Tanıtımı

Konya ili Anadolu Yarımadasının ortasında bulunan İç Anadolu Bölgesinin güneyinde yer almaktadır. İl topraklarının büyük bölümü yüksek düzlüklerde bulunmaktadır. Coğrafi olarak 36° 41’ ve 39° 16’ kuzey enlemleri ile 31° 14’ ve 34° 26’ doğu boylamları arasında yer alır. Yüz ölçümü 38.257 km² olup ortalama yükseltisi 1.016 m’dir. İlin nüfusu 2.180.149 kişidir. Yıllık nüfus artış hızı %14 kilometrekare başına düşen kişi sayısı ise 180’dir.



Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilen veriler Konya hâkim rüzgâr yönünün kuzey-kuzeydoğu olarak göstermekte ve bu yönden esen rüzgârların varlığı en çok temmuz ayında saptanmıştır. Son 35 yıllık rüzgâr verileri dikkate alındığında il sınırlarında ortalama yıllık rüzgâr hızı 1,8 m/s olarak ölçülmüştür. İklim özelliği olan soğuk ve yağışlı olan Konya'da kış ve ilkbahar ayları etkilidir. Karasal iklim özelliklerinin net bir şekilde yaşandığı Konya son yıllarda kuraklık daha da artmış olup yıllık ortalama yağış verisi gittikçe azalmaktadır.

Gelişmiş sanayileri, artan genç nüfusundan dolayı eğlence merkezlerindeki fazlalık ve yüksek refah seviyesinden kaynaklanan kişisel araç sayısındaki artışlar Konya kent merkezinde gürültünün kaçınılmaz olduğunu göstermektedir.

2.1.2 Modelleme programı, L_{gag} hesabı ve Konya çevresel gürültü eylem planı oluşturulması

Konya'nın stratejik gürültü haritası SoundPlan Akustiği programı kullanılarak oluşturulmuştur. Programa işlenen veriler arka planda işlenirken ön planda yeni verileri işleyip çalışmalar yapılabilir. Veri sonuçlarını oluşturulan kütüphaneye kayıt edilebilir. Tek alıcılar ve cephe gürültü haritaları için gerçek duvar optimizasyonu bir coğrafi dosya olarak kaydedilip bir sonraki hesaplama dâhil edilebilir.

Konya'nın hesaplama alınan ses kaynakları hesapları: karayolu hesapları, raylı sistem ve demiryolu hattı hesapları, eğlence merkezi hesaplamaları, sanayi tesisleri hesaplamalarıdır. Hesaplama yöntemi olarak karayolu için NMPB ROUTES 96 metodu, raylı sistem ve demiryolu hattı için RMR 202 (EU), eğlence merkezi ve sanayi tesisleri için ISO 9613-2: 1996 metodu uygulanmıştır. Hazırlanan stratejik gürültü haritalarında her bir gürültü kaynağı için maruziyet analizleri yapılmış olup gürültü koruma sınırları ile entegre vaziyette gürültü sınır haritaları hazırlanmıştır.

L_{gag} hesaplaması Avrupa çevre ajansında yer alan (1) (Directive E.U., 2002):

$$L_{gag} = 10 \log \frac{1}{24} \left[12 \times 10^{\frac{L_{gündüz}}{10}} + 4 \times 10^{\frac{L_{akşam+5}}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_{gece+10}}{10}} \right] \quad (1)$$

denklemler ile hesaplanmıştır.

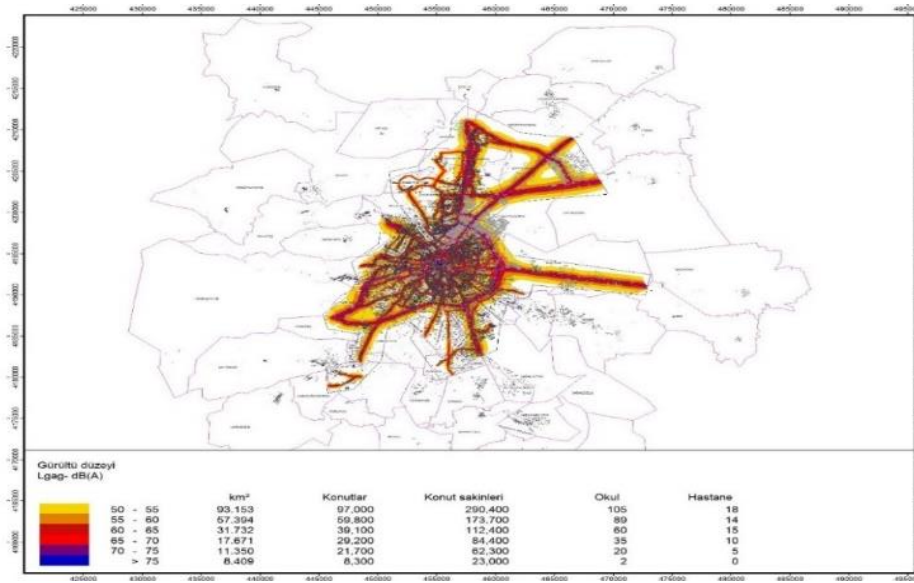
Hazırlanmış olan kaynak gürültü haritalarına göre ve birleştirilmiş stratejik gürültü haritaları göz önünde bulundurularak sıcak noktalar tespit edildi. Tespit edilen sıcak noktalar için bölgesel eylem planları hazırlanarak gürültü azaltma tedbirleri belirlenmiştir. Azaltma tedbirleri için maliyet-fayda değerlendirme tabloları oluşturulmuştur. Proje son safhası olarak eylem planları hazırlanıp faaliyete geçirilmiştir.

2.2 Metot

2.2.1 Stratejik gürültü haritalarının değerlendirilmesi

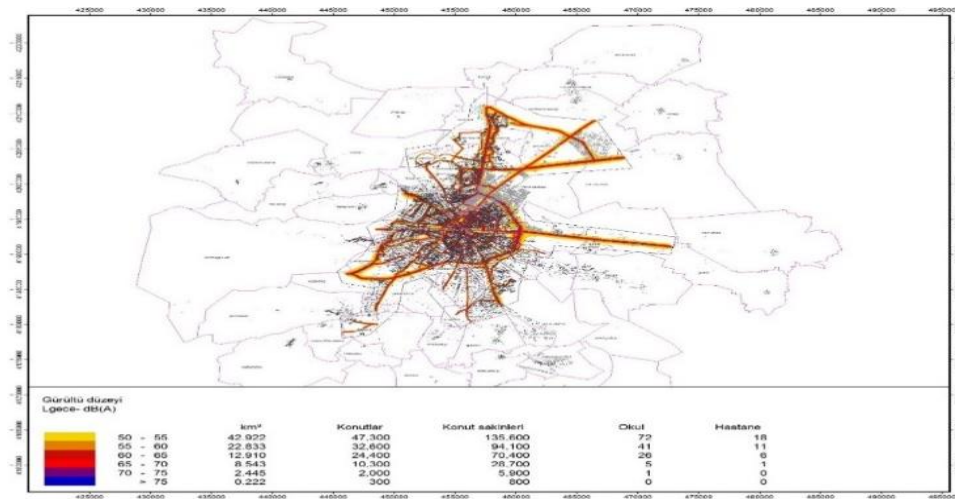
Çalışma alanı içerisinde bulunan karayollarından kaynaklanan gürültü seviyesi; gündüz, akşam ve gece zaman dilimlerindeki trafik yoğunluğu ve akışına bağlı olarak çevrelere etkileri değişmektedir. Karayollarında bir günlük zaman diliminde çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 1) incelemelerde 75 dB (A) üzerindeki gürültü değerleri 8 km²'lik bir alanda nüfusun %2 sini etkilerken 50-54 dB (A) gürültü değer aralığında ise 93 km²'lik bir alanda nüfusun yaklaşık %24 ü etkilendiği saptanmıştır (Dalkılıç ve ark., 2017). Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğinde yer alan $L_{gündüz}$ $L_{akşam}$ ve L_{gece} değerleri gündüz için 60 dB A ki buda nüfusun yaklaşık % 25-30 i gündüz vakti trafikten olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Yaklaşık 80000 bin konut 300000 konut sakini demektir. Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği de yer alan $L_{gündüz}$ $L_{akşam}$ ve L_{gece} değerleri L_{gag} formülasyonunda yerine yazıldığında elde edilen değer 63 dB (A) dir.

Bu değer nüfusun yaklaşık % 25-30'unun gündüz vakti trafikten olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Yaklaşık 80000 bin konut 300000 konut sakini demektir.



Şekil 12. Karayolu gürültü haritası L_{gag} (Dalkılıç ve ark., 2017)

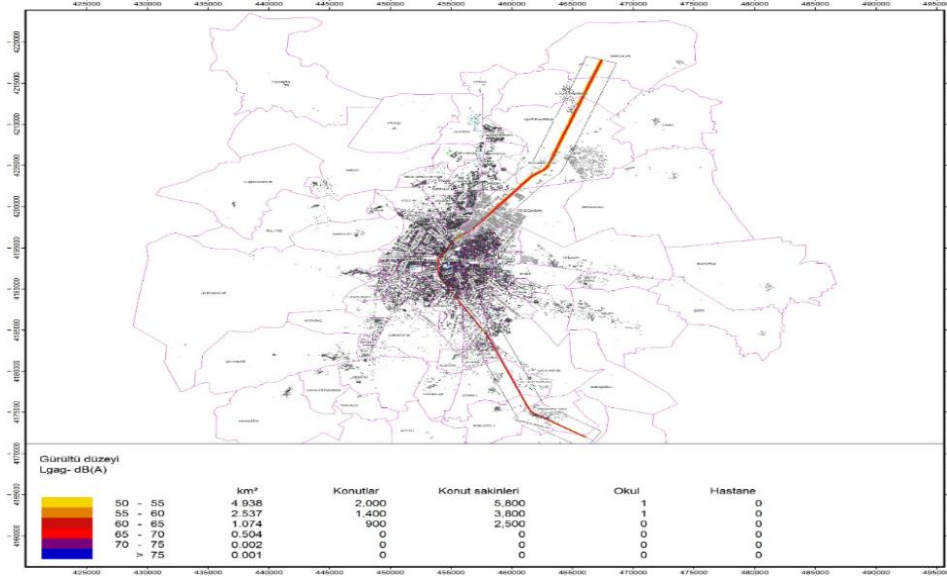
Karayollarında gece zaman dilimi için çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 2) incelemelerde 65-69 dB (A) gürültü düzeyi aralığının da 9 km²'lik bir alanda nüfusun %2 sini etkilerken 50-54 dB (A) gürültü değer aralığında ise 43 km²'lik bir alanda nüfusun yaklaşık %11 ü etkilediği gözlenmiştir. Nüfusun % 24'ü 50-54 dB (A) arasındaki karayolu kaynaklı gürültüden etkilenirken bu oran gece vakti % 11'e düşmektedir (Dalkılıç ve ark., 2017). Modelleme çıktıları, çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğinde yer alan L_{gece} değerleri kapsamında değerlendirildiğinde; 55 dB (A) sınır değeri mevcut ve bu sınır değeri aşan gürültüye nüfusun yaklaşık %10-15 i maruz kalmaktadır. Buda yaklaşık 60.000 konut, 200 bin kişi demektir.



Şekil 13. Karayolu gürültü haritası L_{gece} (Dalkılıç ve ark., 2017)

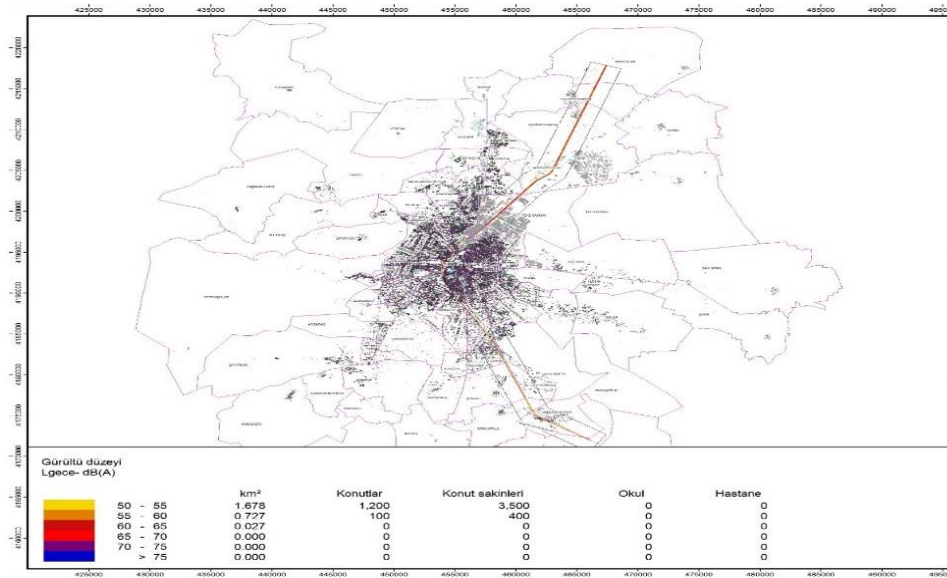
Çalışma alanı içerisinde bulunan demiryollarından kaynaklanan gürültü seviyeleri gündüz akşam ve gece zaman dilimindeki tren sefer yoğunluğuna, trende kullanılan yakıt türüne, yük cinsine ve vagon sayısı gibi etkenlere göre değişmektedir. Demiryollarında bir günlük zaman diliminde çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 3) incelemelerde 55-59 dB (A) aralığında ki gürültü değerleri 3 km²'lik bir alanda nüfusun %0,32 sini etkilerken 50-54 dB (A) gürültü değer aralığında ise 5 km²'lik bir alanda nüfusun yaklaşık %0,48 inin etkilendiği saptanmıştır (Dalkılıç ve ark., 2017). Çevresel gürültünün

değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğinde sınır değer 75 dB (A)'dır. Buda nüfusun yaklaşık %1-5'i demir yollarından olumsuz etkilendiğini göstermektedir. Yaklaşık 2500 konut 10.000 kişi demektir.



Şekil 14. Demiryolu gürültü haritası Lgag (Dalkılıç ve ark., (2017)

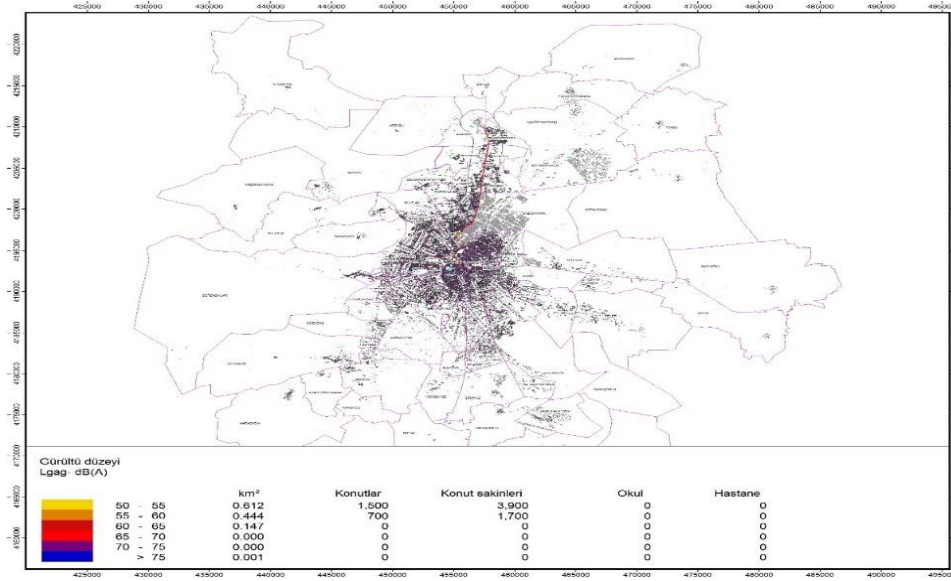
Demiryollarında gece zaman dilimi için çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 4) incelemelerde 55-59 dB (A) gürültü düzeyi aralığının da 1 km²'lik bir alanda nüfusun %0,03 ünü etkilerken 50-54 dB (A) gürültü değer aralığında ise 2 km²'lik bir alanda nüfusun yaklaşık %0,29 ü etkilediği gözlenmiştir. Nüfusun % 0,5'i 50-54 dB (A) arasındaki demiryolu kaynaklı gürültüden etkilenirken bu oran gece vakti % 0,3'e düşmektedir. Konya kent merkezinden geçen demiryolunun gece gürültü haritası, çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği kapsamında değerlendirildiğinde sınır değerinin 75 dB (A) olduğu görülmektedir. Gece vakti demiryolu kaynaklı gürültü sınır değerleri aşmamaktadır.



Şekil 15. Demiryolu gürültü haritası Lgece (Dalkılıç ve ark., 2017)

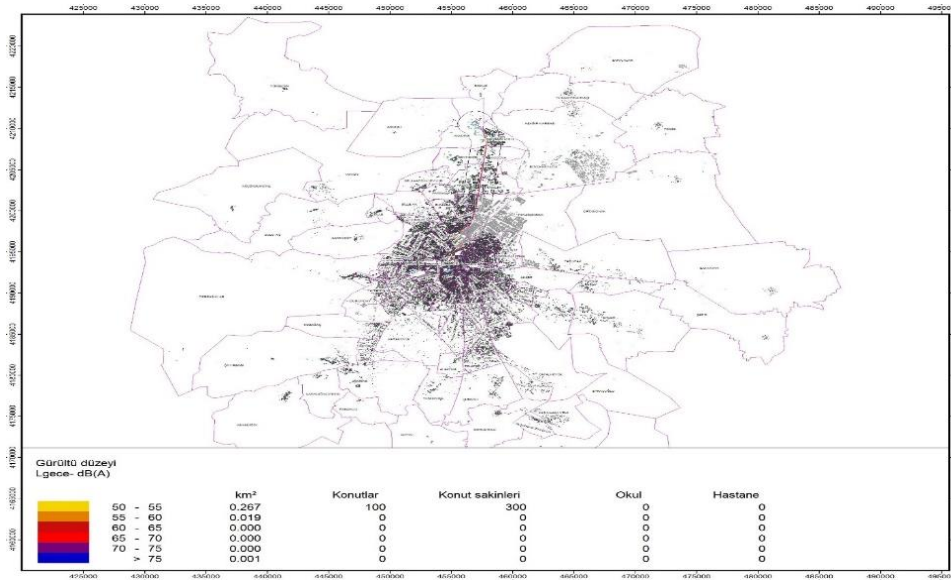
Çalışma alanı içerisinde yer alan ve gündüz, akşam ve gece vakitlerinde sürekli olarak çalışan KONRAY raylı sistemleri sefer sayısındaki sıklığa, trafik yoğunluğuna ve akışına göre çevresine olan etkileri değişebilmektedir. Bir günlük zaman diliminde çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 5)

incelemelerde 50-54 dB (A) aralığında ki gürültü değerleri 1 km²'lik bir alanda nüfusun % 0,3 ünü etkilerken 55-59 dB (A) gürültü değer aralığında ise 0,5 km²'lik bir alanda etkilidir. Yapılan değerlendirmelerde 60 dB (A) üzerinde ki gürültüye maruz kalan nüfus yoktur. 55-59 dB (A) düzeyleri arasındaki gürültü seviyesinde ise şehrin % 0,1'i etkilenmektedir (Dalkılıç ve ark., 2017).



Şekil 16. KONRAY gürültü haritası L_{gag} (Dalkılıç ve ark., 2017)

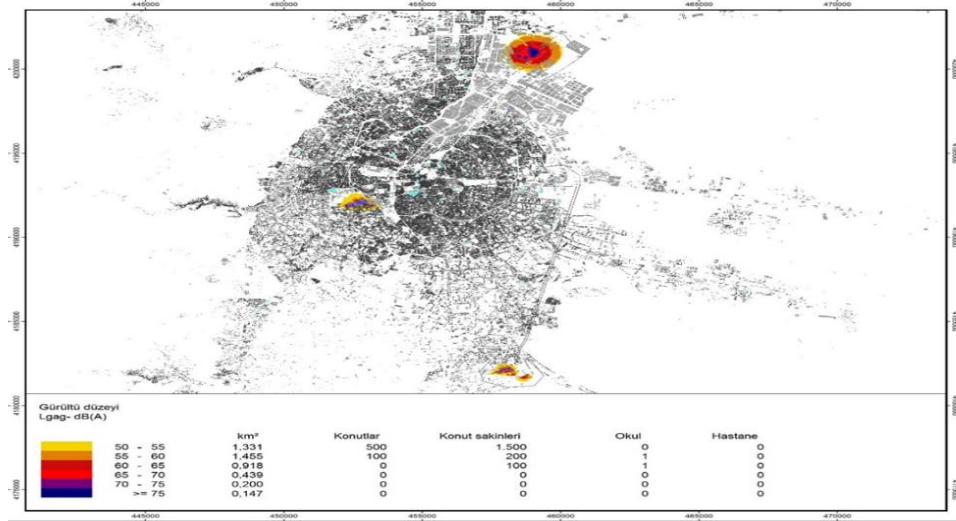
Gece zaman dilimi incelendiğinde (Şekil 6), 50-54 dB (A) gürültü değer aralığında ise, 0,206 km²'lik alana ve toplam şehir nüfusunun yaklaşık % 0,025'inin etkilendiği görülmüştür. Yapılan değerlendirmelerde 75 dB (A), 65 dB (A), 55 dB (A) ve üzeri gürültü düzeyinden etkilenen alan ve konut sakini olmadığı saptanmıştır (Dalkılıç ve ark., 2017).



Şekil 17. KONRAY gürültü haritası L_{gece} (Dalkılıç ve ark., 2017)

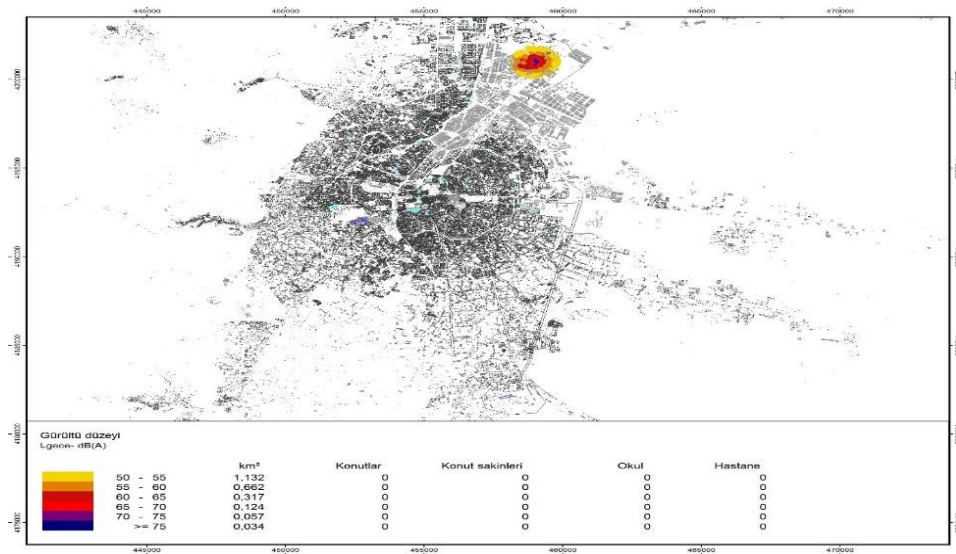
Modelleme yapılan bölge içerisinde bulunan sanayi tesisleri; günlük iş yüküne, sanayi alanı içerisinde faaliyet gösteren sanayi kollarına, trafik yoğunluğuna ve sanayi tesisi büyüklüğüne göre gürültü seviyesi farklılıkları yaşanabilmektedir. Bir günlük zaman dilimi incelendiğinde (Şekil 7) 50-54 dB (A)

aralığında ki gürültü değerleri 1,3 km²'lik bir alanda 1500 konut sakininin etkilendiği gözlenirken 55-59 dB (A) gürültü değer aralığında ise 1,5 km²'lik bir alanda 200 konut sakininin etkilendiği gözlenmiştir. Yapılan değerlendirmelerde 65 dB (A) üzerinde ki gürültüye maruz kalan nüfus yoktur. 55 dB (A) üzeri gürültü seviyesinde ise 3 km²'lik alan etkilenmektedir (Dalkılıç ve ark., 2017). Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği de endüstriyel tesislerin; eğitim, kültür ve sağlık alanları ile yazlık ve kamp yerlerinin yoğunluklu olduğu alanlara yakınlığı, konutlara yakınlığı ve iş merkezlerine yakınlığına göre gürültü sınır değerleri değişmektedir. Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği de yer alan $L_{gündüz}$, $L_{akşam}$ ve L_{gece} değerleri L_{gag} formülasyonunda yerine yazıldığında elde edilen değer 65 dB (A)'dır. Sınır değeri aşan gürültüden 100 konut, 2 okul; kişi bazında 300 kişi etkilenmektedir.



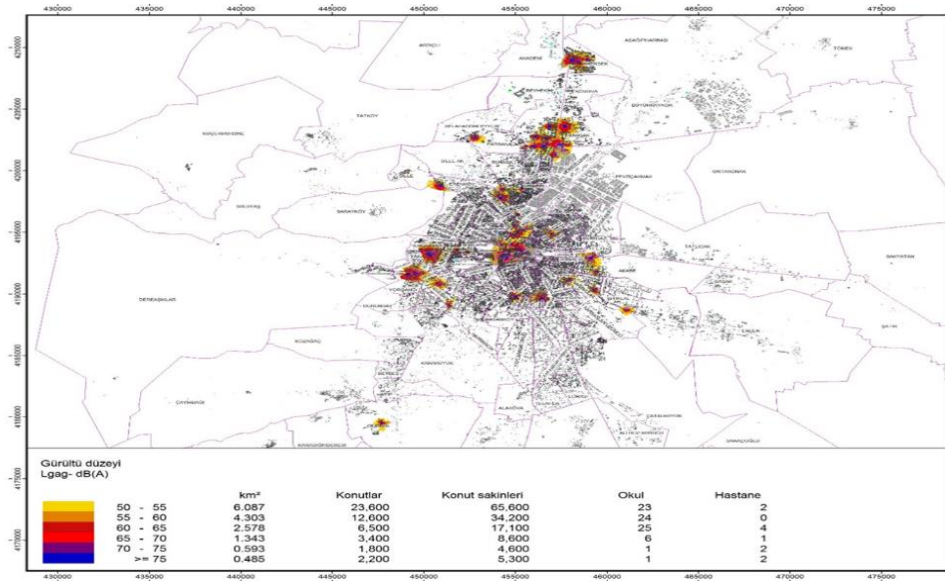
Şekil 18. Endüstri gürültü haritası L_{gag} (Dalkılıç ve ark., 2017)

Gece zaman dilimi için yapılan hesaplar ve neticesinde çıkarılan stratejik gürültü haritası (Şekil 8) incelendiğinde sanayi kaynaklı gürültüye maruz kalan konut sakini bulunmamaktadır. Konya'da sanayi tesisleri şehir merkezinden ve konutlardan uzak olduğu için 50 dB (A) ve üzeri gürültüye maruz kalan nüfus yoktur. 55 dB (A) üzeri gürültüye maruz kalan alan ise yaklaşık 1 km²'lik bir alandır (Dalkılıç ve ark., 2017). Gece vakti endüstri kaynaklı (sınır değerleri aşan) gürültü endüstri merkezinden yayılmaktadır ve yönetmelikte yer alan konutlardan hassas alanlardan ve iş merkezlerinden uzak olup sınır değer olan 55 dB (A) 'yı aşmamaktadır.



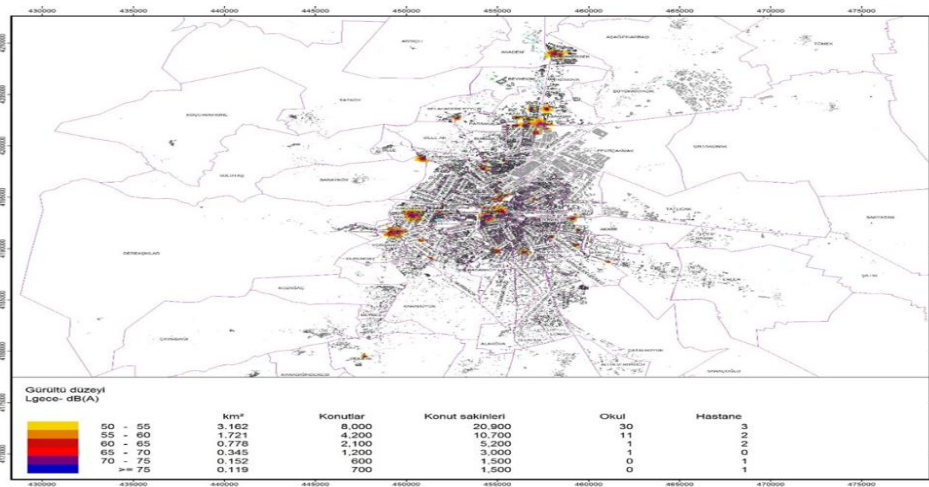
Şekil 19. Endüstri gürültü haritası L_{gece} (Dalkılıç ve ark., 2017)

Bir günlük zaman dilimi dikkate alınarak çıkarılan stratejik gürültü haritası (Şekil 9) incelendiğinde 75 dB (A) ve üzerinde gürültü seviyesinden 0,5 km²'lik bir alan maruz kalırken 5300 konut sahibi etkilenmektedir. Buda nüfusun % 0,4'üne eşittir. 50-54 dB (A) aralığındaki gürültü seviyesinden 6 km²'lik bir alan maruz kalırken 65600 konut sahibi etkilenmektedir. Nüfusun % 5,3'üne eşittir. Hesaplamalar sonucunda 55 dB (A) ve üzeri gürültü seviyesinden 9 km²'lik bir alan maruz kalırken 69800 konut sahibinin etkilendiği görülmüştür (Dalkılıç ve ark., 2017). Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğine göre ölçüm yapılacak alanda bir eğlence yeri varsa arka plan gürültüsünden en fazla 5 dB daha fazla olabilmekte, çoklu eğlence mekânları varsa (1 den fazla eğlence mekânı bir arada bulunuyorsa) arka plan gürültüsünden en fazla 7 dB daha fazla olabilmektedir. Konya kent merkezinde bulunan eğlence merkezlerinden 10'dan fazlası arka plan gürültüsünü yönetmelikte belirtilen hususlara uymamaktadır.



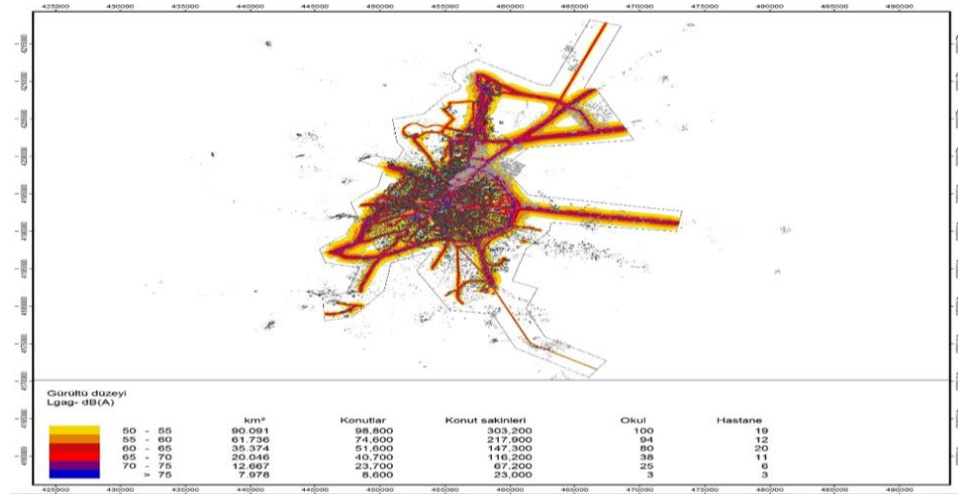
Şekil 20. Eğlence gürültü haritası L_{gag} (Dalkılıç ve ark., 2017)

Eğlence merkezlerinde gece zaman dilimi için çıkarılan stratejik gürültü haritasındaki (Şekil 10) incelemelerde 75 dB (A) gürültü düzeyi ve üzerindeki gürültüden 0,2 km²'lik bir alanda 1500 konut sakini etkilerken 55 dB (A) gürültü düzeyi ve üzerindeki gürültüden ise 3 km²'lik bir alanda 22000 konut sahibinin etkilendiği gözlenmiştir¹¹. Eğlence gece gürültü haritası yönetmelik kapsamında incelediğinde 10'dan fazla noktada bu sınır değerlerin aşıldığı görülmektedir.



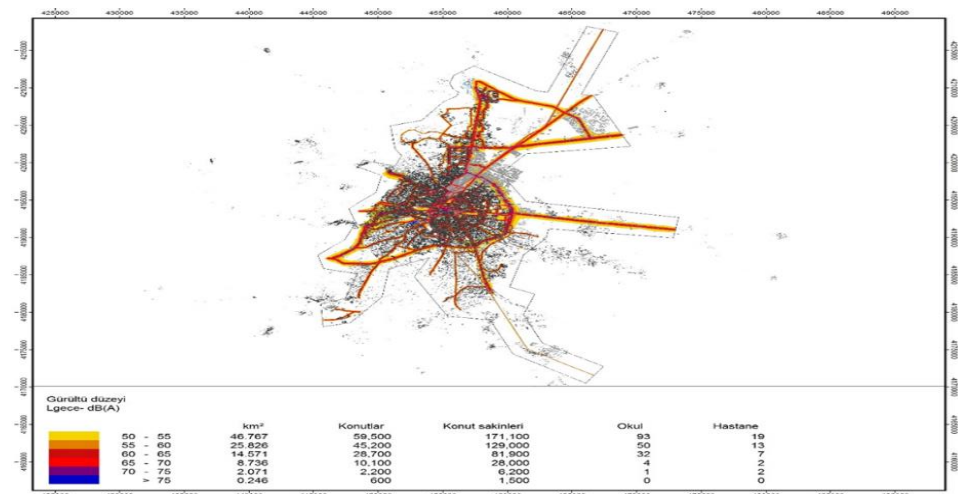
Şekil 21. Eğlence gürültü haritası L_{gece} (Dalkılıç ve ark., 2017)

Çalışma alanında ayrı olarak çıkarılan karayolu kaynaklı gürültüsü haritası, demiryolu kaynaklı gürültü haritası, raylı sistem kaynaklı gürültü haritası, endüstriyel bölge kaynaklı gürültü haritası ve eğlence merkezi kaynaklı gürültü haritası birleştirildiği zaman Konya Stratejik Gürültü Haritası (Şekil 11) ortaya çıkmaktadır. Stratejik gürültü haritası değerlendirmeleri sonucunda bir günlük verilere bakıldığında Konya kent merkezinde gürültü kirliliğinin çok yaygın olduğu görülmektedir. Yapılan hesaplamalarda toplam nüfusun %23'ü 60 dB (A) ve üzeri gürültüye maruz kaldığı tespit edilmiştir. Çalışma alanında yer alan karayolu, demiryolu, sanayi ve eğlence tesislerinin etkileri bir arada değerlendirildiğinde sınırlarından ana karayolları geçen mahaller en yüksek derece etkilenen yerleşim alanlarıdır. Ayrıca gürültü haritalarından nüfusun en çok etkilendiği gürültü kaynağının da karayolu olduğu saptanmıştır. Toplam nüfusun %62'si karayolu çevresel gürültü sınır değerlerinin üstünde gürültü seviyesine maruz kalmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010; Dalkılıç, 2017))



Şekil 22. Stratejik gürültü haritası L_{gag} (Dalkılıç ve ark., 2017)

Stratejik gürültü haritası değerlendirmeleri sonucunda Stratejik gürültü haritası L_{gece} verilerine bakıldığında Konya kent merkezinde gürültü kirliliğinin gece zaman diliminde gündüz elde edilen verilere kıyasla etkisinin ciddi miktarda azaldığı fakat halen devam ettiği görülmektedir. Gece saatlerinde diğer gürültü kaynaklarına ait gürültü seviyelerinde azalmalar meydana gelirken, eğlence merkezleri gürültü seviyesinde artışlar meydana gelmektedir. Eğlence tesislerinin yanı sıra endüstri gürültü kaynağı olarak çalışma alanı içerisinde yer alan ve sadece gündüz zaman diliminde çalışan sanayi tesisleridir (Dalkılıç ve ark., 2017).



Şekil 23. Stratejik gürültü haritası L_{gece} (Dalkılıç ve ark., 2017)**3. Sonuç**

Sürdürülebilir gelişme politikaları çerçevesinde çevresel gürültünün ve bu gürültüden meydana gelen etkinin (gerektiği hallerde gürültü azaltma da dâhil olmak üzere) yönetiminde yardımcı olmak amacı stratejik gürültü haritaları hazırlanmaktadır. Eylem planları stratejik gürültü haritalarında belirlenen önemli/öncelikli alanlarda uygulanmak üzere geliştirilmelidir. Gürültünün denetlenmesinde en etkin ve ekonomik yol öncelikle kaynaktan denetim olmalıdır. Bunun sağlanamadığı ya da yeterli olmadığı durumlarda, değişen şartlara göre, kaynakla alıcı arasında, son aşamada da alıcıda denetim önlemlerinin alınması uygun olur (Dalkılıç ve ark., (2017); URL (4)).

Konya için uygulanması gereken başlıca eylemler şunlar olmalıdır:

- Okul bahçelerinde ve sokaklarda sünnet ve düğün gibi organizasyonların yapılmasına izin verilmemesi,
- Yerleşim alanları içerisinde kurulan sanayi tesislerinin şehir dışında oluşturulan sanayi alanlarına taşınması,
- Yerleşim alanları içinde faaliyet gösteren eğlence mekânlarında canlı müzik faaliyetlerinin gerekli ses yalıtım tedbirlerini almamalarına karşın ağır cezalara çarptırılması veya yasaklanması,
- Taşıtların hız sınırlarına uyması ve hız kontrollerinin sık sık gerçekleştirilmesi,
- Düğün salonlarına ruhsat verilirken çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğine göre değerlendirilerek canlı müzik izin ruhsatına tabi tutulmalı,
- Araçlarda ses giderici ve susturucu herhangi bir tertibat olmadan trafiğe çıkılmaması,
- Motorlu taşıtlarda, korna veya ses çıkaran başka bir cihazın gereksiz yere kullanılmaması,
- Araçlarda yüksek viteste düşük devirle seyir şeklinin benimsenmesi,
- Yol ve bina inşaatı işlerinde kullanılan donanımların konut bölgelerinde akşam ve gece saatlerin de kullanılmaması,
- Hava alanları ve sanayi bölgeleri civarında yerleşim yerleri kurulmasına izin verilmemesi,
- Okul, hastane, kütüphane gibi gürültüye hassas olan yerlerin kent planlanmasında trafiğin yoğun olduğu bölgelerden uzakta kurulması,
- Karayolundan, endüstrilerden ve demir yollarından kaynaklanan gürültünün önlenmesi için yerleşim birimlerinden geçen her ana yolda, demir yolunda ve yerleşim biriminde bulunan her endüstri kuruluşunun dışına gürültü perdelerinin (bariyer) uygulanması,
- Hafif raylı sistem hattından kaynaklanan gürültünün önlenmesi çalışmalarının yapılması ve metronun yaygınlaştırılmalıdır.

Kaynaklar

Avşar, Y., (1998). *Yıldız teknik üniversitesi merkez kampüsü ve civarının gürültü haritasının çıkartılması*. Ph.D. Thesis, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çevre, T. C., & Bakanlığı, O. (2010). *Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği*, Ankara, Türkiye.

Dalkılıç C., Türkmenoğlu M., Erbay E., Gedik H., (2017). *Çevresel Gürültü Eylem Planı Konya Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Çevre Kontrol Şube Müdürlüğü, Konya*

Dalkılıç C., Türkmenoğlu M., Erbay E., Gedik H., (2017). *Karayolu, Demiryolu ve Endüstri Gürültü Haritası Final Raporu*. Konya Büyükşehir Belediyesi Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Çevre Kontrol Şube Müdürlüğü, Konya

Directive, E. U. (2002). Directive 2002/49/EC of the European parliament and the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise. *Official Journal of the European Communities, L, 189(18.07), 2002.*



Maraş, E.E., Maraş, H. H., Maraş, S. S., Alkış, Z. (2011). CBS Verilerinden Çevresel Gürültü Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Tahmin Yönteminin Analizi. Harita Dergisi, 145, 52-60.

Toprak, R., Aktürk, N., (2004). Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri

URL [1]: <http://www.karar.com/guncel-haberler/istanbul-yollarina-gurultu-bariyeri-590994>
03.04.2018 14:35

URL [2]: <http://tr.euronews.com/2015/02/23/sessiz-guvenilir-ve-cevre-dostu-otoyollar> 03.04.2018
15:17

URL [3]: <http://www.konya.bel.tr/sayfadetay.php?sayfaID=1973> 09.04.2018 17:24

URL [4]: <http://www.konya.bel.tr/sayfadetay.php?sayfaID=1875> 26.04.2018 15.28

Vesilind A., Morgan S., Heine, L. (2011). Çevre Mühendisliğine Giriş, Nobel Yayınevi., İstanbul

Wang L. K., (2005). *Advanced air and noise pollution control* (pp. 446). L. K. Wang, N. C. Pereira, & Y. T. Hung (Eds.). Humana press.Totowa, NJ., USA:



Rural Sustainable Community Development and Internal Migration

MSc. Brixhilda KADIU
Prof. Assoc. Dr. Edmond KADIU

Faculty of Economy & Agribusiness, Agricultural University Of Tirana
Faculty of Economy & Agribusiness, Agricultural University Of Tirana

Abstract

The relocation of the rural population to cities often becomes so virulent and irregular, so massive and immediate that it can be characterized by the simple, meaningful Albanian word: escape (Fuga, A .; Dervishi, Z., 2010: 152). Almost all Albanians who are looking for a better life and with virtually European standards are involved in this migration. Massive internal migration and relationship with the family have undoubtedly been an area of great interest in scientific studies and research. To see how important social institution has changed as has the family when the head takes Pew decision to migrate and settle in Kamza area. The law that "everyone has the right to choose a place of residence and to move freely in parts of the territory of the state" (Parliament of Albania, 1993: 166) was a late law because Albanian families had already populated Kamza massively according to their desires. Putting these families in Kamza area are an important indicator of social cohesion, stabilization and sustainability. It is evident that contemporary, complex and multicultural society has also underperformed family models, although most of them come with a patriarchal and rural mindset but today are faced with major changes such as the number of couples coexisting and the number decreased the marriage, the number of divorces and divisions, decreased the number of children per family has increased the number of mixed marriages etc. However, with all the changes that has suffered EIT experts learned the most important social as is the family, not just migrant families, it continues to play a key role in the adjustment process and the continuity of life.

Keywords; Rural population, sustainable development, internal migration, integration, local characteristics,

1.Literature Review

In the early 1990s, the communist regime was overthrown in Albania. The beginnings of democratic processes, from the majority of Albanians, were also perceived and experienced as freedom to emigrate and to choose the place of residence within the country (Dervishi, Z., 33). With the opening and liberalization of social, political, economic, and cultural life in post-communist Albania, whole masses of the population were displaced from the remote rural areas (Fuga, A., Dervishi, Z., 2010: 16). moved away from their settlements in search of a new lifestyle (Kroni, M., 2011: 99). The space thus became wider, because freedom to travel abroad became a reality (Fuga, A., 10). According to contemporary scholars Zyhdi Dervishi and Artan Fuga: "The displacement of the rural population to the cities often becomes so virulent and irregular, so massive and immediate that it can be characterized by the simple, simple and plausible Albanian: escape Fuga, A .; Dervishi, Z., 2010: 152).

As in all Albania, the flight of residents across rural and urban areas began before the law allowed the free movement of people. The law according to which "everyone has the right to choose a place of residence and to move freely in parts of the territory of the state" (Parliament of Albania, 1993: 166), being considered a late law because the population movement had begun long ago, thus making the Kamza area habitable. Albania experienced internal population movements that affected the overall demographic changes of the country, Carletto et al. (2004) defines the internal movement on the basis of household headcount movements. Recent studies have analyzed the evolution of internal migration over time. Some analyzes say the global internal movement has accelerated (World Bank, 2009). Others challenge this result and conclude that it is true that the overall rates of internal migration are increasing, but on the other hand, the growth rate is slower compared to the 1990s exodus in Albania. This seems



to be driven mainly by economic development and the reduction of institutional constraints on individual and family mobility.

This complex and often irregular and chaotic internal migration is characterized by low levels of integration between host communities and newcomers, imbalance in infrastructure (water, electricity, roads) and the education and health system. In addition, more research is needed to better understand the impact of internal migration on the communities of origin and the impacts of internal migration on the constituent family systems, particularly in maternal, parental and brotherly subsystems. For a long time in sociological studies, the family issue in the context of migration has been limited (Boumama and Sad Saoud, 1996).

If demography is a matter of destiny, population movements are the engine of history (Huntington, S, P., 2009: 226), so in principle and indeed every demographic growth has been in the interest of the flourishing of civilizations (Gramsci of civilizations, 54). Pay attention to the role of the family in internal migration processes, and make part of sociological studies where the initial project of internal migration is initiated individually and the project becomes family again. In the case where the individual takes the risk of migrating alone is a positive project where the family benefits, with a positive trend. He also wrote the book "Albania after the collapse of Communism and among other things argued that:" Centralization was maximally politically and economically as well. Insulation from the outside world, ignorance of the population to domestic affairs was achieved through the combination of draconian restrictions on people's movement and the government's overwhelming atmosphere of information dissemination. Switching to capitalism through shock therapy was equally extreme, leaving the population vulnerable to mass unemployment, the uncontrolled demographic movement and a degree of government liberalization that is hardly distinguished from economic and legal anarchy "(de Waal, C., 2009: 9).

An important element is the fact that people can not live without any kind of co-operation with others. In all possible types of civilization, one has to cooperate with others if he or she can survive either to defend against enemies or from the dangers of nature, or to work and produce (Fromm, E., 2011: 27).

Low economic growth combined with a significant inequality in income distribution;→ overcrowding and high level of unemployment;→ Large pressure on land ownership or urban environment conditions'→ Bad Governance and Corruption→ While attractive factors are related to the destination country such as: Security and economic development in the country of destination;→ Employment Opportunities→ Possibility for legalization of status and integration in host society;→ Distances with the destination country and the existence of migratory networks (See: Migration Law, 2011: 33-34)

Viewed from this perspective as an economic analysis, internal migration is a result of the demand and supply of the national employment market. It is thought that internal migration increases the well-being of families in the long run. However, in the short term, migrants may be worse because they would stay in the country. This is mainly because it takes time to find paid jobs and establish social relationships in their new home country. In general, internal migration to family well-being is theoretically undefined. According to the researcher Mehdi Kroni: "Residents from mountain areas or deep mountainous areas known for the very poor economy were the first to leave their homes" (Kroni, M., 2011: 103).

There are many studies that highlight the different aspects and dimensions of migration. Thus classifying the factors of importance for migration as economic (living, opportunities and higher salaries), social (quality of public services, level of education for their children, physical comfort to lifestyle in their country of origin) It is worth noting that one of the most mentioned explanations in the Albanian context or even foreign, within the studies examined is the economic impact and the impact of kinship ties.

2.Methodology



This study was based on the use of some research methods. Several methods were used, not without purpose that my main focus was to make the findings as complete and varied. The methods used in this study are: analysis of secondary data and qualitative data collection methods through semi-structured individual interviews and free conversations with residents of the Kamza area, to create a clear logical concept in explaining the reason for making their decision to migrate to the area. While some researchers use (or in some cases, completely) one of the approaches, more and more social researchers are taking both quantitative and qualitative data collection methods or using mixed methods (Matthews, B, Ross, L., 2010: 144). The use of qualitative methods in this study aimed at describing, explaining and creating the integration process of domestic migrants in the family context in the Kamza area, Albania. The study of every social phenomenon can be carried out from different angles, and to create a comprehensive picture of what is happening, different methods can be used to collect different types of data (Matthews, B, Ross, L., 2010 : 144).

Collection of data through qualitative methods in this study enabled exploration of the experiences, feelings, opinions and personal opinions of the participants in view of understanding the integration process by seeing it as a social phenomenon.

The analysis of secondary data is important because it first helps the researcher save time for collecting data collected by other professionals before, and secondly, data obtained from official sources guarantee high level of reliability and validity

3.Responsible factors of Rural Sustainable Development and its affect on Internal Migration

By analyzing and reviewing literature by scholars and sociologists, anthropologists, social psychologists, and geographers, I conclude that two are the responsible factors in relation to internal migration and domestic influence:

- First, the economic cost of the movement (rural-urban area, urban-urban area) living in a family unit increases.
- Secondly, and quite important, the presence of additional members in the family means the more links with the country of origin should be left behind and be established at the destination.

The movement of the population in various forms has been constant (Gjergji, A., 2002: 138) and nowadays people move from one place to another for a better living. Among other things contemporary sociologist Zyhdi Dervishi argued that: "The rapid growth of the population has been accompanied not only by urban concentration, but also by the increasing presence of rural elements of rural lifestyles (Dervishi, Z., 2011: 37). By combining economic elements with changes in population habitats, I consider that from an economic model of the dual sector, with a traditional (agriculture) sector and a modern (urban-based sector of the manufacturing industry and the public service sector). Productivity brings a higher pay and employment opportunities in the modern urban sector, and so mass migration opportunities are fast and on the other hand, in the traditional economic model, we have a marginal product of work close to zero, resulting in a shortage of human capital.

This cycle is natural and positive, at the center of national economic development. Clearly, the account shows that there is a significant increase in the course of the modern (urban) model in Albania in recent years. The decision of the movement is a result of the economic model reflected in rural areas versus wages and employment in urban areas), occurring as a phenomenon of unemployment growth in rural areas and also in urban areas as we have a overcrowding and one overload labor market.

Theoretical models of explaining internal migration Below will be presented the theoretical approach in the field of study of sociology of sociology and migration sociology 2.3.1 The origins of migration theories According to the neoclassical paradigm of the economy, emigration, whether internal or international, is determined by changes in the level of demand and labor supply between different countries and territories (Harris, J.R., Torado, M.P., 1970: 126-41). In this situation, workers living there where job offers exceed the demand will tend to move to areas where the situation is different, ie where



the demand exceeds the bid. Thus, individuals weigh rationally the advantages and disadvantages of their choices to stay in their country of origin or to move towards another country that offers them more opportunities. By weighing this choice, individuals try to multiply human capital productivity in order to adapt to the demands of the labor market.

Through the concept of human capital economists most recently admit that the job offer is not completely homogeneous, the more individuals being equipped with this human capital (ie having a high level of education, professional experience, proper language recognition) , the easier it will be for him to find a well-paid job at the place of arrival. In this way, the neoclassical paradigm explains the micro level of migration's origin in the sense that it is the individual (special and free from any kind of social restriction) who makes the decision to emigrate. Thus, in a neoclassical theory, an emigrant as an individual rationally decides to move from "traditional" to "modern" society to contribute to the development of either the origin or the host society, redefining the inequalities between these societies. According to this perspective, the emigrant is thus a factor of change that, through its savings and investments, promotes modernization in the community of origin (Zenelaga, B., 2014: 19).

This analysis, on the one hand, helped to formulate the main research questions of the study, and on the other hand, it was made possible by analyzing the findings of the study, serving as a comparative source and confronting these findings. On the other hand, analysis of conversations [...] can be used in small-sized environments, and often covers what may often only seem to be insignificant aspects of everyday life, its significance in sociology is far greater than what 'may seem. Ultimately, conversations are universal features of social activity both in non-official interaction and structured environments (Giddens, A., 2007: 650). Qualitative methods were used in this study for several reasons: Firstly, as I have analyzed in Chapter II, integration is a process that is not realized once and for all but a continuous process and how all complex phenomena are the subject of indirect and indirect measurement. Secondly, measuring integration dimensions becomes more difficult when it comes to a phenomenon that is intended to study in the family rather than in the individual aspect. Therefore, the use of in-depth qualitative methods was considered more appropriate in the research of the challenges of integration of the Albanian family. Third, the advantages of qualitative methods such as: receiving in-depth information, respondents' originality of responses, flexibility, meaning and nonverbal behavior, etc., were considered as positive advantages in studying the integration process of Albanian families income in Tirana and specifically in the Kamza area. The use of avalanche techniques, most commonly in the application of qualitative methods, helped me to overcome the difficulty as I am not a resident of this area and constrains me not only familiarity with the family but also the inclusion of a large number of entrepreneurs if they would use the quantitative research method.

3.1 Manage free conversations

As sociologist Zyhdi Dervishi points out, free conversations with hundreds of immigrants have been conducted, which I made to fix them in memory with all the details and, after returning to the apartment, "let go" on paper. In paperless conversations, most immigrants were most disadvantaged, talking more and more openly (Dervishi, Z., 2003: 13). Talks were held in Kamza and surrounding villages, like in bars, shops where the owners of the area themselves, their homes and facilities were in the schools of the Kamza health center. The notes of these free conversations were held after the conversation took place, at a second time mostly afternoon after the free conversation was conducted. I have to point out that none of the respondents did leave the interview in half and for all the questions they agreed to openly and sincerely answer them. Many have appreciated this study and many congratulations and congratulations to me as a researcher on this subject.

3.2. Data processing strategy

3.2.1. Development of the semi-structured interview guide



The interview guide aims to help the researcher make the semi-structured interview. Unlike the questionnaire, the interview guide is not just a list of questions, but rather an interview work program with extensive notes and features in support of the researcher (Matthews, B; Ross, L., 2010: 227).

The semi-structured guide to individual interviews consists of 53 open questions, organized in 6 sections. However, I have to say that there have been cases where the interviewee has responded profoundly and broadly to a question by answering and answering the other questions below so it is automatically replicated the same question, avoiding the fatigue of the interviewee. There have been times when the interviewee shows a personal and family experience that required unplanned exploration and requires special times.

Demographic and Social Characteristics

This section aimed to get extensive information from respondents on age, gender, place of origin (city and village), place of migration, time of stay in the actual country, period of legalization of their dwellings, reason for choosing Kamza, status their civil status, their overall family composition, their level of education, their neighborhood, their children age and their gender.

Structural and functional family changes

To study with the perspective of a sociologist in the field of family sociology, it was necessary to explore the structural and functional changes of the Albanian family in the course of internal migration, so respondents were asked about changes in mentality and family relationships throughout their experience, over them the rights of girls and women in the family, their opinions and opinions on marriage or coexistence, the role of the elderly in their families, their attitudes on the independence of their children after the age of 18, interviewees were asked for a detailed explanation of these changes in their families, illustrating even concrete situations from their lives and experiences.

Challenges of integration from political instances (institutional)

Given the fact that Kamza is now a city created in recent years by residents from all parts of Albania, we had to study how much they had access to institutional instances and respondents were asked to explain whether they had schools near the apartment of their children, how far from their home were these schools, whether they had health, cultural, social and health centers near their place of residence, whether they have ever taken care of the health center and what they think about the provided service if have ever frequented cultural and social centers near their home. Respondents were asked to explain their concrete experiences, their attitudes and difficulties in the face of institutional integration challenges in the country where they have resided for several years now in Kamza.

Challenges of integration and adaptation in the economic field

The challenge of economic integration is one of the most important challenges and by this section consists of questions that aim to highlight the main source of income, how many family members are employed, how much is the household income what work did they do before they came to Kamza, how are they today better or worse economically, why settling them in Kamza and not elsewhere, have their relatives in emigration abroad and whether they receive a cash advance from them if they have a home in their home country if they have ever had conflicts in the family due to the economic situation.

Challenges of Integration and Adaptation to Society / Socialization

This section aims to measure the level of prejudice that these families feel and identify the reasons for prejudices, the perception of these family members and mainly the heads of households about the



prejudices they have encountered, but especially their children. In this section there are questions that explore how respondents feel about the work they are doing and whether they think this job gives them a better social position than their previous work in the country of origin, how integrated they are in society and how socialized are they in the community, whether they keep in touch with their relatives and how they prefer to spend their free time and with whom. Section 6: Challenges of Integration and Adaptation to a Cultural Life, Private Life, Personal Freedom This section contains questions which seek to highlight whether the traditions and cultural habits of the homeland in their families are diminished, their religious affiliation, the change of whether or not religious affiliation in the host country, attendance of religious institutions and variability of the attendance of these religious institutions in comparison to the country of origin and the types of these institutions. In this section, interviewees were asked whether they were ever in the cinema, theater, and cultural spectacles. If they feel free to make decisions about their lives, if not who has more influence in their decision-making, family relationships with each other where they feel better, at their place or in Kamza.

Blur the data from interviews and free conversations

As noted above, interviews have been made after each interview in detail, keeping the confidentiality of the interviewees and their data. Audio-recorded interviews underwent the whitening process in full verbatim, each interview lasted an average of 55 minutes and about 1.5 to 2.5 hours for discontinuation.

Processing and analysis of data

Qualitative researchers have not used fixed schemes for search patterns, cameras, measurements, etc., so they can not use fixed schemas in data processing and analysis. However, the term "flexibility" used to characterize quality research refers mainly to data collection phases. Such is the case when a researcher is flexible in an interview process. But this flexibility is not absolute.

Especially in the final phase of the study, such as data processing, analysis and conclusions, the researcher is obliged to operate the material to the fact that he has accumulated. (Sokoli, L., 2011: 267)

Like quantitative researchers, I have also considered a pre-drafted hypothesis and a clear idea in carrying out the study.

If a qualitative researcher is relieved of the obligation to follow the hypothesis (to validate or reject it), he will again have to follow the concepts and ideas derived from the processing of the interviews he has carried out. Then we come to the main purpose of processing qualitative research data, which is evidence of concepts, ideas, findings, of those who carry the weight of the study, giving it the "patent" of a scientific study, of those giving them others can serve them .

Qualitative studies prefer to present information like texts, words or images, with documents etc. Because this kind of information bestows on live living experiences. In this case we do not have statistical data processing and analysis, as we do not use charts or comparative tables. In the text of interviews, personal notes, diaries, documents, photos, images etc., the quality researcher finds meaningful elements, discovers similarities and changes, categorizes, recommends and, as far as possible, makes long-term projections .

When the qualitative researcher studies the transcripts of the interviews received by him, he points out those issues that, according to him, are more meaningful, etc., he directs a unique study. The quality researcher "speaks" more through the life experiences he conveys than through his generalizations. He refers to some experiences, others will refer to some other experiences (ie not again) (Ibid: 268).

4. Conclusions

This study highlighted the adaptation of migrant families in the Kamza area not only dependent on the typology and characteristics of migrant families, but also on the characteristics of the country and the location where they are located. When they talk about their country of residence, migrants compare their



country of origin by comparing differences and similarities. Pointing out some of their experiences before they came to Kamza and then identifying the features of the Kamza area. The respondents involved in the study see the Kamza area once with a positive eye and sometimes with a negative eye. Some of them see Kamza with a more pragmatic eye. They consider Kamatia's valuable sites for them because they see that these spaces respond to their experiences and interests, families coming from rural areas find employment spaces in comparison to their country of origin, considering this as a priority of the territory of Kamza in practicing a profession not completely unknown to them and most importantly their monthly income is higher than in their country of origin. Many of the migrants who participated in the study see Kamza as an environment that, among other things, offers good study space, especially in special programs and ease of attending studies as Kamza offers the school and university located in Kamza.

Also some of them see very positively the fact that living in a geographically small place, where contacts with locals are loose and near them as neighbors are often relatives and patriots, daily and personal contacts between them, create spaces very good to be involved in the social life of the locality, which creates great integration opportunities, and on the other hand, they see livelihood in a small place as disadvantage because a small country does not create much space for development and advancement, does not provide a dynamic life, offers a life organized according to a personal or family program, but monotonous and all this encourages the interest to change and sometimes an inefficient experience due to competition and the economic crisis in country. It seems that Albanian families have penetrated into sociocultural labyrinths, bringing most of their friendships and familiarity between them, creating good social relationships.

Many of the respondents say they feel a kind of superstitious spirit from the locals. Some of them say that the superstitious spirit in the place where they are settled (Kamza) is not as strong as in their country of origin because individuality has increased and dynamic life does not allow time for bias between them. While many of them have said they felt prejudiced by members of society around them, because some of them carried the same cultural spirit and their placement in an urban area.

The study aimed to explore how respondents face prejudices and how they behave to overcome these prejudices in order to then have social integration. The study highlighted the fact that all domestic migrants have not avoided the prejudiced deceased and is an inevitable experience of their own experience of internal migration. It should be said that the dynamics of prejudice has changed as some of the respondents have 10-25 years living in Kamza, bringing about changes in time. The study aimed to highlight cases when they felt prejudiced and whether they felt or not biased in their course of internal migration. For this reason, I have divided into categories: (a) individuals and families who have never felt prejudiced, as a consequence that there are individuals who are similar to them, from their origin (country of origin) socially or culturally, are almost similar; (b) individuals and families who feel somewhat biased; in this category the group is somewhat heterogeneous in terms of age, gender and their civil status, for example, feel prejudices from the elderly who reside near them and this mainly to young people as girls and boys, expressing them conservative views, from the group who was previously explained that they refused to create acquaintances and contacts with locals and their neighbors and this allowed them to close and bring about the non-recognition of the natives to them, allowing the creation of suppositions and prejudices for them.

The study aimed to highlight the reaction of prejudices from internal migrants to Kamza, their perceptions and concrete cases of prejudice. As a consequence of internal migration brought about an increase in the rate of population mixing, experience has shown that the mixed population acts more in the mutual bias that their roots are in subcultural changes. The study highlighted the existence of two groups of internal migrants: (a) those who have a positive opinion on each other and (b) those who have a negative view of each other. Both groups are heterogeneous in terms of age, gender and civil status, but it has been noted that with young people and the most educated there is a tendency not to prejudice others and have more positive perceptions for their natives compared to most the elderly and the persons with a modest level of education. The first group is smaller in number compared to the second group. Secondly, the study found a tendency for non-positive attitudes towards their fellow citizens in Kamza.



However, it should be said that the level of prejudice is not in the degree of damage to the personality of individuals who are affected by prejudices, even according to the survey respondents who participated in the study, prejudices have served as a challenge for greater self-improvement and investment of them for themselves and their families. Prejudices have also highlighted a distinctive feature of our society such as the pride that serves to build a positive image of ourselves and their family members.

Another element of social integration that has been considered during this study is the connection to maintaining contacts with families in Kamza with their country of origin. Individuals involved in the study were asked about the country of origin, focusing on: (a) the frequency of communication with relatives and friends in the country of origin, (b) the frequency of visiting the country of origin. In this regard, there are two categories: (a) families that have frequent contact with their country of origin and (b) families who have very little contact with family members, relatives and friends in their country of origin they rarely visit it. For both groups we will highlight the fact that there are heterogeneous groups from the point of view of age, gender and civil status. It should be said that young people maintain more contact with their relatives, family and friends in the country of origin by means of electronic communication, which is an efficient way to maintain contacts by eliminating physical spaces.

Their education has an impact in terms of keeping contacts, which is related to the desire to watch TV programs related to their country of origin, information by means of a print, internet or other activities that are located in their countries of origin where they often receive invitations to participate even individuals who live in Kamza. While individuals who have a lower educational level preferred to keep their contacts through calls that were often short and time-consuming, considering this a major way to keep them of contacts. Also, a very important element is that families who had a part of them in their country of origin, or very important relative to them, pushed them and motivated them to keep their contact with their country of origin origin and motivated more to visit their country of origin compared to families who did not have their family members in their country of origin, did not feel any moral obligation to visit their country of origin because of course there is quite a cost economically significant for them. Also from free conversations and from interviews, the study revealed that the majority of people surveyed had information on major events occurring in their native country unintentionally whether or not their relatives there they were informed about events that appeared either in the media or on the internet and others, thus showing interest in their place of birth occasionally even though their time is often limited due to everyday life.

Concerning the integration of the cultural dimension of integration for the families in Kamza, regarding this dimension were asked whether they attend cultural activities organized by Kamza cultural center, where the majority of respondents said that they are attending these activities cultural and have an interest in these activities, they are often fun and inspirational to them and as a breakthrough considered as a free time for them. On this issue, mainly women who wanted to follow them, expressed their preference for these cultural events, were also considered as a way out for their children who have no other place to spend their spare time. Male masculine is less frequent in these cultural activities since their greater share of the first hand for them is the work that brings economic income to serve their family. Also more inclined to attend cultural activities are young people, who have no other responsibility for themselves. As far as linguistic dialect is concerned, most respondents use their linguistic dialect of origin, it should be noted that this is divided into two categories: (a) use linguistic dialect, mainly parents who have reached the age of majority in Kamez , or the elderly and mainly those who do not have a university education level, (b) do not use language dialect, mainly young people, many of whom have been educated in Kamza.

The process of integrating families that leaves their country of origin for a better economic, social and cultural life is not a static and final process, it is a dynamic and unstable process that has occasionally been in constant challenges since must be overcome. This study highlighted that migrant families and their members face the problem of being uncompleted in society and their sense of "alien" in the area where they have carried out internal migration. First in the cultural, social "alien" viewpoint compared to others around them. Under these conditions, the process of integration into society becomes difficult and quite complex. This is due to their separation from the country of origin and the detachment of

contacts with their relatives, family members and their livelihoods in their country of origin. It should be left as a matter of choice not only by social researchers but by political instances to create a cultural, social and economic diversity in which all residents of the area have the opportunity to find themselves and not to feel excluded from society . To feel the social integration and care of all state instances towards them, to avoid informality in the employment of society and their cultural integration.

This study was a qualitative study that did not provide statistical figures to explain specific phenomena related to integration dimensions, so the data of this qualitative study could serve as guidance for the compilation of other sociological studies and the writing of sociological projects with quantitative or qualitative in nature to explore other dynamic forms of integration of incomes families not only in the Kamza area but also in other areas around Tirana and beyond. This highlights the need for policies that improve the well-being of domestic migrant families in origin. For example, mitigating policies to improve the functioning of insurance and credit markets in origin can provide families with alternatives that do not result in loss of short-term job earnings. For example, microfinance may be useful, even for the poorer families who can not cope with the challenges of internal migration. In general, internal migration has been seen as a desirable process that spreads and adds economic benefits to marginalized areas. Moreover, in most cases, the internal movement does not seem to cause over-population or unemployment to the destination. Thus, allowing free movement within countries is not only ethically justified, it also results in a strong economic base for all citizens regardless of where they live.

However, in some circumstances, internal migration can reduce the well-being of migrants and their families. More studies are needed to better understand the relationship between internal migration and welfare in developing countries, as well as the policy implications. However, recent policy inputs seem to help manage the internal migration process. These include providing better information to potential migrants about the conditions and opportunities in potential destination areas, enhancing education for future migrants and migrants, as well as providing internal migrants, and of course providing sufficient access to health services. Facilitating money transfers not only improves the well-being of domestic migrant families, but also, with a multiple effect, benefits the area of origin.

Comprehensive data collection for internal migration will allow further research. For example, it is important to understand the relationship between internal migration and education in origin: Does domestic migration affect the areas of origin from their impoverishment by the more educated individuals? Or does domestic migration benefit from rural areas by boosting incentives to gain better education?

References

- Cabiri, Y. et al .: Challenges of Local Governance and Regional Development. National Human Development Report, Albania 2002
- Chirot, D .:, How Societies Change, Institute of International Studies, Tirana, 2011
- Dervishi, Z., Sociology. For secondary school, SHBLSH E RE, Tirana 2007
- Dervishi, Z., Sociology. For secondary school, SHBLSH E RE, Tirana 2010
- Dervishi, Z., Women in the Cycle of Challenges and Perspectives, Emal, 2009
- Dervishi, Z., Urbanization of Rural Village Life or Ruralization of Towns, Policy and Society, vol.4, no. 1 (8), Tirana 2011
- Dervishi, Z.,: Flirty with wounds, Emal Publications, Tirana 2008
- Dervishi, Z.,: Crucified Sea Views, Culture Sociology 1, Jerusalem, Tirana 2003
- Durkheim, E., Sociological Lectures, Pleiades Publishing, Tirana, 2004
- Engels, F., Family Origin, Private Property and State, Rilindja, Prishtë 1980
- Fuga, A.,: The Fall of the City, Papyrus Papers
- Fuga, A., Dervishi, Z .: Among the Village and Global Civilization, Dudaj, Tirana 2010



- Fuga, A., Peripheral Society, Editions "Ora", Tirana 2005
- Fromm, E.: Escape from Freedom, "Pleiades", 2011
- Giddens, A., Sociology, Publishing Cabej, Tirana, 2007
- Gedeshi I, Jorgon E. : Social Impact of Emigration and Rural-Urban Migration in Central and Eastern Europe, Albania Gjergji, A.: Lifestyle in the 13th-20th centuries, Tirana, 2002
- Hall, D., Rural diversification in Albania. Geo Newspaper 46 (3) Hagestad, G O.,: Transferring between grandparents and grandchildren. The importance of taking a three-generation perspective. Journal of Family Researches 18 (3) Huntington, S.P.: Clash of Civilizations and Restoration of World Order, Logosa, 2009
- Huntington, S.P., Wave Third, Institute of International Studies, Tirana, 2015 Instat (2004): Migration in Albani / Migration in Albania, Institute of Statistics, Tirana
- Instat (2002): The population of Albania, Institute of Statistics, Tirana
- Instat (2000): Indicators by prefectures 1996-1999, Institute of Statistics, Tirana Instat (2011): Census, Migration in Albania. Main Results of Population and Housing
- Ikonomi, L.: Right to Migration, Onufri Publishing, Tirana, 2011
- Konica, F.: Works, Volume 2, Editions "Dudaj", Tiranë2001
- Kroni, M. : Sociological lens, Volume 1, No.1-2011
- Kroni, M.: Sociological Lenses, Volume II, No.2-2012
- King, R.: Albania as a Laboratory for Migration and Development Study, 2005, Pango, Y., Social Psychology,
- Sacca, A., Sociological Dictionary, Editions "Almera", Tirana 2009
- Sokoli, L.: Research Methods, Institute of Sociology, Kristalina-HK, 2011 Housing, V., Urban Sociology, Publishing Time, Tirana 2007



English, Urdu Language Dichotomy: A Private and Public Divide

Rimesha Farooq^{1*}, Cusrow.J.Dubash²

¹Forman Christian College (A Chartered University), Faculty of Education, Department of Education, Lahore, Pakistan

²Forman Christian College (A Chartered University), Faculty of Education, Department of Education, Lahore, Pakistan

rimeshafarooq@gmail.com

Abstract

This study mainly deals with language problems, hurdles, and obstacles that teachers and students go through in the learning medium. Factors like poor academic background, ineffective teaching pedagogies, lack of awareness among the parents, absence of pre-school language programs, and above all the public and private divide are among the few reasons for the language issues faced by the students. It also discusses in details all the drawbacks of language barrier which affect the performance of the students directly or indirectly during their academic experience by keeping in view the aforementioned factors and the diversity that exist in this country and different languages that operate in its different area. By using quantitative research methodology, where the subjects of the study were of two types; the Teachers and the Students.

Questionnaires were prepared for the students and the teachers, the sampling of the study was done from five different private, public, and government secondary level schools in Lahore, Pakistan as per the convenience of the investigator.

The study highlights some of the useful solutions like pre-school programs, utilizing effective teaching pedagogy, hands on learning and utilizing early years of education for familiarizing the students with language by using simple to complex phenomenon applicable in this particular context.

Key Words: Learning medium, Language barrier, Academic performance, teaching pedagogies

1.Introduction

Language has always been a big question for the teachers and the students in the learning medium. Language issues are not only encountered in Pakistan but all around the world. Urdu and English are the languages that are extensively used in the educational institution of Pakistan, where English is used as the instruction of medium in the private schools and Urdu in the government schools. Due to the poor academic background, lack of awareness among the parents on language importance, ineffective teaching pedagogies, and absence of pre-school language programs makes it difficult for the students to cope in accordance to the learning medium that they are part of. The difference between the language they speak at home and the medium of instruction at school both differ which cause big problems for students' understanding. The real problem arises when teachers introduce students with written words and numbers in a particular language. Students fail to understand this language and hence they try to cram or memorize it without understanding. The students especially from the poor or rural background studying in the government institutions tend to have more language issues because of the less exposure and opportunities. The students who are part of private institutions have to face less language issues because of the effective strategies utilized by the teachers to address the language issues. Four types of schools operate in Pakistan that include Private Elite's schools, Private non Elite schools, Government schools and Madrasas and the fact is that each use either English or Urdu as instruction of medium. The language issues are experienced mostly by the students who are part of Government schools and Madrassas where Urdu is used as the medium of instruction and the fact is that teaching and learning of English language in Pakistan has been quiet mainstream since long, where teachers deliver a lecture, explains it in the local language to the students, and get done with their job. The issues and challenges in teaching English language are lack of trained teachers, lack of proper resource material, ineffective



teaching pedagogies, failure in implementing language policies properly, and most importantly the public and private divide.

2. Materials and Methodology

The research was conducted using mixed methodology. Questionnaires, semi structured interviews and class room observation was done for the research. Sampling of the study was done from five different private, public, and government secondary level schools in Gulberg, Lahore, Pakistan as per the convenience of the investigator.

The subjects of the study were of two types; the Teachers and the Students

First of all teachers were identified. Convenience sampling was done for the selection of the teachers who were teaching any of the courses in English or Urdu Language. The investigator met the teachers explained them the basic need and procedure of the study and their willingness to participate in this study was asked. Twenty five teachers were selected in this regard, five from each school to participate in the study. The teachers were asked to fill a questionnaire of ten questions in total that included questions related to the problem and hurdles they face while teaching their subject in particular language, the language they are most comfortable with, the comfort level of the students with that language and how this language barrier can be uprooted for the better learning of the students. Semi-structured interviews were conducted with the teachers that were not videotaped or recorded as per the condition of the teachers.

The investigator met the students from grade 9th and 10th and selected 22 students from each school to participate in the study. The students were told the main motive behind the study and were given brief description about the study. Each student was asked for their willingness to participate in the study. The students were given questionnaire comprising ten questions. The questions were based on what problems they face during the lecture considering the language, what language are they comfortable with, how their teacher addresses the problem of language in the class and how language issues could be resolved.

A total of 25 teachers and 110 students participated in the study from the five schools. One to one interaction also took place with few teachers and few students on the topic of study for the open discussion to take place. Suggestions and recommendations were given by both the teachers and the students to overcome language issues by looking at the learning medium each student and teacher is provided with. The discussion was not recorded or video tapped to maintain the confidentiality of both teachers and students. The questionnaires were developed in both English and Urdu language for the convenience of sample selected.

3. Results and Discussion:

The study shows that 63% of the secondary school teachers prefer to deliver lecture in English language but they often have to get bilingual in the class whenever needed. Code switching is utilized by the teachers due to the fact that 68% of the secondary class students are more comfortable with Urdu language when it comes to medium of instruction. Result of the study also shows that for 50% of the students better understanding takes place when a teacher use both English and Urdu language in the class room as it is easier for the students to understand and relate whatever is being taught to them by the teachers. According to 45% of the teachers that were part of this study, poor academic background is one of the major reasons for the language issue that the children come across in the class rooms followed by lack of confidence in the students to speak particular language and lack of interest on the part of the students to learn new language by leaving their comfort zone. This is the reason teachers of both private and public school prefer bilingual sessions in the class as they strongly believe that it helps in better understanding of the students as according to the study 63% of the teachers believe that one of the biggest hurdles that they encounter while addressing the language issue is that students are hesitant in expressing their ideas followed by difficulty in understanding the content and no participation at all on the part of the students. The solution provided by 31% of the teachers for solving the language issue



in the class rooms is by utilizing effective teaching methodologies that involve hands on learning to familiarize the students during the early years of education. 27% of the teachers are of the view that proper awareness should be created among the parents as they play an essential role in the life of the children and 9% of the teachers are of the view that pre-school language programs should be introduced so that a child gets to learn as many languages as possible in the early age which could avoid future language problems for him/her when he/she enters an educational institution.

According to 77% of the students the both English and Urdu language is utilized by the teachers in their class room as it is comfortable for the students to understand the whole lecture when these two languages are used by the teacher in the class rooms simultaneously. Almost 52% students are of the opinion that effective learning takes place when a teacher uses both English and Urdu language as medium of instruction as this makes it easy for them to understand whatever is being taught to them by the teachers, easy for them to communicate or ask questions from the teacher and could relate well. 34% of the students are of the view that when a teacher delivers a lecture in English they find it difficult to express their ideas in the same language whereas 25% of the students are of the opinion that the major problem they face is asking questions from the teachers as they feel hesitant and fear of being snubbed by the teacher or become a laughing stock for the whole class. The rest of students face difficulty in either understanding the content being covered by the teacher in the class or participating in the class when a teacher uses English as a medium of instruction. Hence, this is the reason that almost 84% students prefer to be taught in both the language and not solely in English or in Urdu whereas 60% of the students feel comfortable with Urdu language for communication.

It is clear from the study that both students and teachers prefer bilingual sessions so that better learning could take place in the classrooms. In a country like Pakistan, where at least three different languages; regional language, national language and formal language operate side by side for communication and education purposes make it difficult for the students to cope with situation at hand.

4. Conclusion

Language has always been a big issue as far teaching and learning in the class rooms is concerned. Looking at the diversity that exists in a particular class, it is very difficult to address language issue because of the different background that a child belong to. Several factors such as poor academic background, lack of awareness among the parents, private and public divide are some of the reasons for language barriers that exist in the learning medium.

This research was conducted to learn about the influence of English and Urdu language as medium of instruction in public and private sector. For this purpose Questionnaires were conducted with the teachers and students, semi structured interviews were held with the teachers and the students to know how far language issue is a hurdle for both the teachers and the students in the learning medium. The study showed that both the teachers and students are comfortable when both Urdu and English language are used simultaneously during the lecture. Code switching used by the teachers during the lecture helps the students to understand in a better way. The use of English language in the class makes it difficult for the students to express their ideas, communicate with the teacher, ask questions from the teacher, or participate in the class. As per the study, teachers are also of the same opinion that for the ease of students and their better understanding they use both the languages Urdu, and English in the class so that students could relate to it and comprehend whatever they are learning in the class. Teachers were of the opinion that it is the poor academic background and lack of confidence that hold the students back in the classroom for speaking English language because of the fear of being snubbed or embarrassed by the teachers/students on using the wrong structure of the language.

To overcome these language issues the curriculum should be developed in a way that incorporates language learning from the very early years of schooling, it should involve familiarizing students with that particular language by focusing on its practice that involves the reading, speaking, and writing. Pre-school programs should be introduced in every area where parents could send their children to learn different languages as it would help those children later in their academic life and they would have to

struggle less with the language issues. The students who struggle with language should be given additional language coaching classes where the teachers should help the students with their struggling area of language like reading, speaking, and writing. Effective teaching methodologies should be utilized by the teachers in the class rooms and teachers should be well-trained to teach the language in the classrooms that could help motivate the students to use the particular language in the class confidently.

Acknowledgements

I am thankful to each and everyone who made this research project possible and especially my Advisor and mentor Dr. Cusrow.J.Dubash for the aspiring guidance, invaluable constructive criticism and friendly advice during the project work. I owe a big thanks to Sir M.Adil Arshad for providing me a lifetime learning experience. Lastly, I pay my cordial thanks to Bilal Aziz for uplifting and supporting me throughout my research period.

References

- B.(1985). OVERCOMING LANGUAGE BARRIERS TO EDUCATION IN A MULTILINGUAL WORLD. 1-14. Retrieved March 5, 2016, from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED260150.pdf>
- Ball, A., & Lardner, T.. (1997). Dispositions toward Language: Teacher Constructs of Knowledge and the Ann Arbor Black English Case. *College Composition and Communication*, 48(4), 469–485. <http://doi.org/10.2307/358453>
- C. (2015). AN ANTHROPOLOGICAL ANALYSIS OF STUDENT-TEACHER DICHOTOMY: A MARXIST PERSPECTIVE. *Pakistan Association of Anthropology*, Islamabad, Pakistan, 691-693. Retrieved March 6, 2016, from <http://www.sci-int.com/pdf/23787494923> Paper, student-teacher dichotomy-691-694.pdf
- Cinzia Mancini-Cross , Kenneth F. Backman & Elizabeth Dennis Baldwin(2009) The Effect of the Language Barrier on Intercultural Communication A Case Study of Educational Travel in Italy, *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 9:1-2, 104-123, DOI:10.1080/15313220903042004
- Curran, M. E.. (2003). Linguistic Diversity and Classroom Management. *Theory into Practice*, 42(4), 334–340. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1477397>
- Fauzia Shamim (2008) Trends, issues and challenges in English language education in Pakistan, *Asia Pacific Journal of Education*, 28:3, 235-249, DOI: 10.1080/02188790802267324
- H. (n.d.). Teaching and Learning in Pakistan : The Role of Language in Education. 1-56. Retrieved March 5, 2016, from file:///C:/Users/Hp/Downloads/PakistanMotherTongueReport (3).pdf.
- Johannes C. Cronjé. (2009). Qualitative assessment across language barriers: An action research study. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(2), 69–85. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.12.2.69>
- M. (2013). English Language Teaching to Young Learners: Possible Pitfalls after Lowering the Age of Compulsory English in Pakistan. *International Journal of Applied Linguistics & English Literature*, 2(3), 1-5. Retrieved from <http://www.journals.aiac.org.au/index.php/IJALEL/article/view/857/789>
- Marckwardt, A. H.. (1963). English as a Second Language and English as a Foreign Language. *PMLA*, 78(2), 25–28. <http://doi.org/10.2307/2699267>
- Marta Guarda & Francesca Helm (2016): ‘I have discovered new teaching pathways’: the link between language shift and teaching practice, *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, DOI: 10.1080/13670050.2015.1125848
- Parker, S. W., Rubalcava, L., & Teruel, G.. (2005). Schooling Inequality and Language Barriers. *Economic Development and Cultural Change*, 54(1), 71–94. <http://doi.org/10.1086/431257>
- Sepulveda, B. R.. (1973). The Language Barrier and Its Effect on Learning. *Elementary English*, 50(2), 209–217. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/41387954>



Steps Towards Learning A Guide to Overcoming Language Barriers in Children's Education, 1-37. (2007). Retrieved March 5, 2016, from https://www.savethechildren.org.uk/sites/default/files/docs/Steps_Towards_Learning_LR_1.pdf.

T. (2013). The politics of languages in education: Issues of access, social participation and inequality in the multilingual context of Pakistan. 40(2), 280-299. Retrieved March 5, 2016, from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/berj.3041/full>

The cultural component of language teaching. (1995). 8(2). Retrieved March 6, 2016, from <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/07908319509525192>

Valdés, G.. (1998). The World outside and inside Schools: Language and Immigrant Children. *Educational Researcher*, 27(6), 4–18. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/1176090>

Z. (2013). Pakistani government secondary school teachers' and students' attitudes towards communicative language teaching and grammar translation in Quetta, Balochistan. 1-98. Retrieved March 6, 2016, from <http://gradworks.umi.com/15/42/1542990.html>



Tüketicilerin Devletin Sigara Kullanımını Azaltmaya Yönelik Uyguladığı Demarketing Faaliyetlerine Bakışının Araştırılması

Salih MEMİŞ^{1*}, Zafer CESUR²

^{1*} Giresun Üniversitesi, Bulancak Kadir Karabaş UBYO, Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Bölümü, Giresun, TÜRKİYE (Proje Yürütücüsü)

² Kocaeli Üniversite, Hereke Ömer İsmet Uzunyol MYO, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Kocaeli, TÜRKİYE (Yardımcı Araştırmacı)

Sorumlu yazar e-mail: salihmemis@yahoo.com

Özet

Pazarlamama (Demarketing) stratejilerinin kullanım sıklığı ve yoğunluğu, ürünün pazardaki performansını doğrudan etkilemektedir. Genellikle bu uygulamalar ürünün tüketimini ve imajını olumsuz etkilemekte ve sonuç olarak ürün toplum veya pazar tarafından tamamen engellenmiş olabilmektedir. Sigara günümüzde birçok ülkenin tüketimini azaltmaya yönelik faaliyet gösterdiği önemli bir konudur. Ülkeler sigara tüketimini azaltabilmek için vergi artırımı, yasal düzenlemeler, reklam yasağı gibi farklı faaliyetler yürütmektedirler. Bu çalışmada devletin sigara kullanımını azaltmaya yönelik pazarlamama uygulamalarının tüketicilerin bakış açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pazarlamama, Tüketici, Sigara

Investigation of the Attitudes of Consumers to Demarketing Activities Applied to Reduce Smoking of State

Abstract

The frequency and intensity of demarketing strategies directly affect the performance of the product in the market. Generally, these applications negatively affect the consumption and image of the product and as a result the product may be completely blocked by the society or the market. Cigarette smoking is an important issue for many countries to reduce consumption. In order to reduce the consumption of cigarettes, countries carry out different activities such as tax increases, legal regulations and advertising ban. In this study, it is tried to evaluate the practices of demarketing to reduce the use of the state by consumers.

Keywords: Demarketing, Consumer, Smoking

1. Giriş

Pazarlamama kavramı, ilk kez 1971'de Kotler ve Levy tarafından ortaya atılmıştır. Kotler ve Levy (1971) "Demarketing, Yes, Demarketing" adlı çalışmasında pazarlamamayı '... genel olarak tüketicilerin veya tüketicilerin belirli bir kısmının, geçici veya kalıcı bir biçimde taleplerinden uzaklaştırılması veya satınalma eylemlerinin azaltılmasına yönelik pazarlama stratejileri' olarak ifade edilmiştir (Kotler ve Levy, 1971: 76).

Demarketing kavramı genel olarak tüketime azaltılmasını kapsar. Demarketing'in esas amacı yapılan uygulamalarla talebi vazgeçirmektir. Pazarlamamanın pazarlamada aldığı rol, aksi yönde sınırlama yoluyla azaltarak veya sınırlandırarak talebi etkileme faaliyetidir. Pazarlamama, talebi veya tüketime sınırlandırılması ya da onun rasyonelize edilmesi için kullanılan önemli bir araç olarak görülmektedir. Yakıt, elektrik, su vb. kaynakların ender olması ve ülkelere ekonomik olarak önemi bu ürün veya hizmetlerin kalıcı veya geçici olarak talebinin azaltılmasına neden olur. Bazı durumlarda da pazarlamama kavramı kullanımı sınırlamak için uygulanır. Halk sağlığına, topluma ve topluluğa zarar veren ürünlerin (sigara, alkol, ilaçlar vb.) yanı sıra pek çok günlük kullanımı olan ürününün (özellikle beslenme gibi) tüketimini kısıtlamak amacıyla da uygulanmaktadır (Memiş, 2017: 770).



Bazı durumlarda devletler zararlı ürünlerin kullanımını engellemek ya da azaltabilmek için pazarlamama stratejileri geliştirirler. Özellikle devletler sigarayı kontrol altında tutmak için çeşitli pazarlama stratejileri ve araçları yürütmektedir (Örneğin, artan vergi, yasal düzenlemeler, reklam yasağı vb. gibi). Tüketici bir paket sigara satın aldığı anda paketindeki uyarıları fark etmektedir. Bu uyarılarda sigaranın paketi üzerinde kanser gibi çeşitli hastalık, ölüm vb. gibi etkilerinden bahsedilir. Benzer durumda, kara, hava ve demiryolları gibi taşıma yöntemleri ile seyahat ederken, sigaranın tehlikelerini ve olumsuz etkilerini açıklayan büyük reklam panoları sergilenmektedir. Bazı durumlarda düzenlenen reklamlarda sigara içmekten vazgeçmek isteyenlerin arayabilecekleri telefon numaraları ile gidebilecekleri yerler veya çözümler de sunularak sigaranın bırakılmasına yönelik pazarlamama stratejileri yürütülmektedir. Tütün örneği, küresel olarak kullanılan en popüler pazarlamama stratejilerindedir. Bununla beraber aynı kategoride alkol, yüksek yağlı fast-food ve sağlığa zararlı ilaçlar için de bu strateji uygulanmaktadır. Bu ürünlerle ilgili kamu spot uygulamaları düzenlenerek tüketici bilinci sağlatılması amaçlanmaktadır (Bhasin, 2016).

Hazırlanan bildiriler, kullanılan yöntemi içeren, çalışmanın önemi üzerindeki tartışma sonuçlarını ve nihai tartışmaları belirtmelidir. Çalışmanın arka planını ve yazarın çalışmasını açıkça tanımlamalıdır. Bildiriler Türkçe veya İngilizce olarak hazırlanmalı ve Uluslararası Birimler Sistemi kullanılmalıdır. Teknik tabirler ve kısaltmalar açıklanmalıdır.

Bu çalışmada devletin sigara kullanımını azaltmaya yönelik pazarlamama (demarketing) uygulamalarının etkileri araştırılmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda pazarlamama kavramı ve uygulama bölümünde sigara kullanan tüketicilere yönelik anket düzenlenerek elde edilen veriler Frekans Analizi yardımıyla tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Araştırmanın Metodolojisi

Çalışmanın tekrarlanmasını sağlayacak yeterli ayrıntı sağlanmalıdır. Tekdüze format, okuyuculara bildirileri okurken yardımcı olacaktır ve bildiri kitabında bütünlük sağlayacaktır. Bu yüzden, yazarların, bildirilerini oluştururken bu örnek dosyayı kullanmalarını öneririz. Bu özel örnek, sol, sağ, üst, alt 25 mm kenar boşluğu olan sayfa formatını kullanılmalıdır.

2.1. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Çalışmanın ana amacı devletin sigara kullanımını azaltmaya yönelik uygulamalarının tüketicilere yönelik bir etki ortaya çıkarıp çıkarmadığının belirlenmesidir.

2.2. Araştırmada Örneklem Süreci ve Örneklem

Araştırmada anketin kapsamlı olması ve anketi yanıtlamanın belli bir süreyi gerektirmesi ve en önemlisi Pre-test uygulanırken karşılaşılan cevaplayıcı kimliğinin gizliliğine ilişkin hassasiyetler karşısında internet ortamında gerçekleştirilmiş olup, ana kütleden sapmaları engellemek için kontrol soruları sorulmuş, tekrarlı cevapları engelleyebilmek için de bir bilgisayardan birden fazla ankete katılımın önlenmesi için IP (İnternet protokolü) kontrolü yapılmıştır. Özellikle son zamanlarda internet ortamında gerçekleştirilen ve giderek yaygınlaşan anketlerde de kullanılan, tesadüfi olmayan örneklem yöntemlerinden kolayda örneklem yoluyla araştırmaya başlanmıştır. Elbette, örnek seçimi subjektif olduğu için genelleştirme problemleriyle karşılaşmaktadır (Gegez, 2005: 194). Cevaplayıcılar gönderilen elektronik postalar ile belirtilen web sitesinde anketi doldurmaya davet edilmişlerdir. Bu yöntemle zaman, maliyet açısından avantaj sağlanmıştır. Kullanıcı kimliği gizliliği göz önüne alındığında ise anketi yanıtlayanların anketi içtenlikle cevapladıkları söylenebilir. Ayrıca internet üzerinden yapılmış olması anketin cevaplanmasında cevaplayıcıya geniş bir zaman içinde cevaplama olanağı sağlamış cevaplayıcı kendi için uygun bir zamanda cevaplamış olması da cevaplayıcı açısından rahatlık sağlamış ve ankete katılımı arttırmıştır.

Anket toplam 3595 cevaplayıcıya uygulanmış, 98 anket tutarsızlık ve eksik kodlama sebeplerinden iptal edilmiş 3497 anket değerlendirilmeye katılmıştır. Kolayda Örneklem kullanılmıştır.



3. Araştırmanın Bulguları

Araştırma kapsamında daha önce de ifade edildiği üzere veriler frekans analizi yapılarak analiz bulgularına yer verilmiş söz konusu bulgulara ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur.

3.1. Örnek Kütleye Ait Demografik Özellikler

Tablo 1’de araştırmaya katılanlara ait demografik özellikler gösterilmektedir. Çalışmaya katılanların %63,6’sı erkek, %36,4’ü kızlardan oluşmaktadır. Yaş özelliğine bakıldığında katılımcıların %66,5’i 15-30 yaş, %28,9’u 31-50 yaş ve %4,7’si 51 ve üstü yaş aralığındadır. Yine eğitim türlerine bakıldığında %23,5’i ilköğretim, %33,7’si lise, %28,5’i ön lisans, %13,2’si lisans ve %1’i lisansüstü katılımcıdan oluşmaktadır.

Tablo 1: Örnek Kütleye Ait Demografik Özellikler

<u>Cinsiyet</u>	<u>Sıklıkla</u> <u>r</u>	<u>Yüzde</u> <u>%</u>	<u>Eğitim Düzeyi</u>	<u>Sıklıklar</u>	<u>Yüzde %</u>
Kadın	1273	36,4	İlk Öğretim	823	23,5
Erkek	2224	63,6	Lise	1180	33,7
Toplam	3497	100,0	Ön Lisans	998	28,5
<u>Aylık Aile Geliri</u>	<u>Sıklıkla</u> <u>r</u>	<u>Yüzde</u> <u>%</u>	Lisans	461	13,2
0 TL - 1.800 TL	813	23,2	Lisansüstü	35	1,0
1.801 TL - 2.800 TL	1107	31,7	Toplam	3497	100,0
2.801 TL - 3.800 TL	796	22,8	<u>Meslek</u>	<u>Sıklıklar</u>	<u>Yüzde %</u>
3.801 TL - 4.800TL	391	11,2	Kamuda Ücretli	204	5,8
4.801 TL ve üzeri	390	11,2	Özel Sektör Ücretli	1238	35,4
Toplam	3497	100,0	Öğrenci	1155	33,0
<u>Yaş</u>	<u>Sıklıkla</u> <u>r</u>	<u>Yüzde</u> <u>%</u>	Emekli	102	2,9
15-30	2324	66,5	Kendi İşi- Serbest Meslek	403	11,5
31-50	1009	28,9	Ev Hanımı	266	7,6
51+	164	4,7	İşsiz	129	3,7
Toplam	3497	100,0	Toplam	3497	100,0

3.2. Örnek Kütleye Ait Sigarayla İlgili Sorulara Katılım Düzeyleri

Tablo 2’de Sigaraya başlama sebebiniz en temel nedeni nedir? Sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde en önemli belirleyici faktörün %48,8 ile arkadaş çevresi olduğu söylenebilir.

**Tablo 2: Sigaraya Başlama Sebebi En Temel Nedeni Nedir? Sorusuna Katılma Düzeyi**

Sigaraya başlama sebebiniz en temel nedeni nedir?	Sıklıklar	Yüzde %
Kişisel problemler	483	13,8
Okul Ortamı	409	11,7
Özenti	255	7,3
Arkadaş Çevresi	1708	48,8
Merak	479	13,7
Aile	140	4,0
Medya (TV, Gazete, Sosyal Ağlar vb.)	23	,7
Toplam	3497	100,0

Tablo 3’de kamu spotunun etkisini ölçmek amacıyla sorulan sorunun %24,5 ve %25,3 ile sigara bırakmayı düşündürten cevaplar sigarayı bırakmayı her izlediğimde aklıma getiririm ve en az bir kez aklıma getiririm olduğu söylenebilir.

Tablo 3: Sigara Kullanımın Zararları İle İlgili Bir Kamu Spotunu Gördüğünüzde Tepkiniz Ne Olur? Sorusuna Katılma Düzeyi

Sigara kullanımın zararları ile ilgili bir kamu spotunu gördüğünüzde, tepkiniz ne olur?	Sıklıklar	Yüzde %
Sigarayı bırakmayı her izlediğimde aklıma getiririm.	857	24,5
Sıkılırım; ama sonuna kadar izlerim. Sigarayı bırakmayı düşünmem.	669	19,1
Sigarayı bırakmayı en az bir kez aklıma getiririm.	885	25,3
Hemen bir sigara içerim.	641	18,3
Merakla sonuna kadar izlerim. Sigarayı bırakmayı düşünmem	445	12,7
Toplam	3497	100,0

Tablo 4’de toplamda %78,2 bırakmaya olumlu baktığı ve 20,3+16,2 %36,5 inin bırakma konusunda daha kararlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4: Sigara kullanımının zararları ile ilgili, korkutucu ve rahatsız edici içerikli bir kamu spotu gördüğünüzde, sigarayı bırakmayı hangi oranda düşünürsünüz? Sorusuna Katılma Düzeyi

Sigara kullanımının zararları ile ilgili, korkutucu ve rahatsız edici içerikli bir kamu spotu gördüğünüzde, sigarayı bırakmayı hangi oranda düşünürsünüz?	Sıklıklar	Yüzde %
Hiç Bırakmayı Düşünmem.	761	21,8
Azda olsa Bırakmayı Düşünürüm.	604	17,3
Arada Sırada Bırakmayı Düşünürüm.	855	24,4
Bırakmayı Düşünürüm.	567	16,2
Kesinlikle Bırakmayı Düşünürüm	710	20,3
Toplam	3497	100,0

Tablo 5’de toplamda (21,8+16,8) 38,6 yararlı %80,4 (100 – 19,6) azda olsa yararlı olduğu görüşündedir.

**Tablo 5:** Sigara kullanımının zararları ile ilgili kamu spotları sizce ne kadar yararlıdır? Sorusuna Katılma Düzeyi

Sigara kullanımının zararları ile ilgili kamu spotları sizce ne kadar yararlıdır?	Sıklıklar	Yüzde %
Hiç Yararlı Değil	685	19,6
Az Yararlı	604	17,3
Orta seviyede yararlı	857	24,5
Yararlı	588	16,8
Çok Yararlı	763	21,8
Toplam	3497	100,0

Tablo 6’da %57,3 ü kesinlikle katılmakta sorunun ortalaması 4,23 olduğundan Okullarda öğretmen ve öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmelidir ifadesine katılıyorum ifadesi ile kesinlikle katılıyorum arasında görüş bildirilmiştir. Okullardan başlayarak sigara ile mücadele edilebilir.

Tablo 6: Okullarda öğretmen ve öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmelidir Fikrine Katılma Düzeyi

Okullarda öğretmen ve öğrenciler bu konuda bilinçlendirilmelidir	Sıklıklar	Yüzde %
Kesinlikle Katılmıyorum	246	7,0
Katılmıyorum	151	4,3
Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	158	4,5
Katılıyorum	938	26,8
Kesinlikle Katılıyorum	2004	57,3
Toplam	3497	100,0
Ortalama:4,23 Standart Sapma:1,17		

Tablo 7’de %45,2 ü kesinlikle katılmakta sorunun ortalaması 3,84 olduğundan “Yasak ve cezalara ağırlık verilmelidir.” ifadesine katılıyorum ifadesine yakın görüş bildirilmiştir.

Tablo 7: Yasak ve cezalara ağırlık verilmelidir Fikrine Katılma Düzeyi

Yasak ve cezalara ağırlık verilmelidir.	Sıklıklar	Yüzde %
Kesinlikle Katılmıyorum	327	9,4
Katılmıyorum	374	10,7
Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	411	11,8
Katılıyorum	805	23,0
Kesinlikle Katılıyorum	1580	45,2
Toplam	3497	100,0
Ortalama:3,84 Standart Sapma:1,35		

Tablo 8’de %53,8 ü kesinlikle katılmakta sorunun ortalaması 4,21 olduğundan “Aile ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik projeler geliştirilmelidir ifadesine katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum ifadesine yakın görüş bildirilmiştir.

Tablo 8: Aile ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik projeler geliştirilmelidir Fikrine Katılma Düzeyi

Aile ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik projeler geliştirilmelidir.	Sıklıklar	Yüzde %
Kesinlikle Katılmıyorum	182	5,2
Katılmıyorum	164	4,7
Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	274	7,8
Katılıyorum	996	28,5
Kesinlikle Katılıyorum	1881	53,8
Toplam	3497	100,0
Ortalama: 4,21 Standart Sapma:1,11		



Tablo 9’da %42,2 ü kesinlikle katılmakta sorunun ortalaması 3,84 olduğundan “Kamu spotu reklamları daha fazla yaygınlaştırılmalıdır” ifadesine katılıyorum ifadesine yakın görüş bildirilmiştir.

Tablo 9: Kamu spotu reklamları daha fazla yaygınlaştırılmalıdır Fikrine Katılma Düzeyi

Kamu spotu reklamları daha fazla yaygınlaştırılmalıdır	Sıklıklar	Yüzde %
Kesinlikle Katılmıyorum	303	8,7
Katılmıyorum	336	9,6
Ne Katılıyorum Ne Katılmıyorum	452	12,9
Katılıyorum	929	26,6
Kesinlikle Katılıyorum	1477	42,2
Toplam	3497	100,0
Ortalama: 3,84 Standart Sapma:1,30		

4. Sonuçlar

Bu çalışma devletin sigara kullanımını azaltmaya yönelik uygulamış olduğu demarketing (pazarlamama) faaliyetlerinin tüketicilerin bakış açısından değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma sonuçlarına göre devletin sigarayı azaltmaya yönelik uygulamış olduğu kamu spot reklamlarının daha fazla yaygınlaştırılmalıdır sorusuna % 68,8 oranında katılıyorum cevabı verilmiştir. Bu durum devletin sigara için uygulamaya koyduğu kamu spot reklamlarından memnun olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçlarına göre devletin aile ve toplumu bilinçlendirmeye yönelik projeler geliştirerek demarketing uygulamaları yürütmesine %82,3 oranında katılıyorum cevabı verilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre sigarayı azaltmak için devletin yasak ve cezalara ağırlık vermesi görüşü %68,2 oranında katılıyorum cevabı ile kabul görmüştür. Genel olarak bakıldığında devletin sigarayı azaltmaya yönelik uygulamaya koyduğu demarketing stratejilerinden tüketiciler memnun olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

Bhasın, H. (2016), *Counter Marketing-A Demarketing Tactic*, 20.09.2018 tarihinde <http://www.marketing91.com/counter-marketing/> adresinden alındı.

Gegez, E. (2005), *Pazarlama Araştırmaları*, 1. Bası, İstanbul: Beta Basım.

Kotler, P. ve Levy, J. S. (1971), Demarketing, Yes, Demarketing, *Harvard Business Review*, 74-80.

Memiş, S. (2017), Pazarlamama Kavramı ve Uygulamadaki Bazı Örnekler, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(50), 770-775.



Yamaç Durumunun Camiyanı Karaçamı (*Pinus nigra arnold. Subsp. pallasiana*) Fidanlarının Adaptasyon Yeteneği Üzerindeki Etkisi

*Halil Barış ÖZEL¹, Nebi BİLİR², Nilüfer YAZICI², Uğur ÇAKMAKLI¹

¹Bartın Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 74100-Bartın

²Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 32260-Isparta

*Sorumlu Yazar: halilbarisozel@gmail.com

Özet

Ülkemiz farklı coğrafik varyasyonlar nedeniyle bir çok türe ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca ülkemizde doğal olarak yetişen türlerin çeşitli ekolojik koşulların ve genetik yapının etkisiyle farklı alt türleri, varyeteleri ve ekotipleri bulunmaktadır. Camiyanı karaçamı da, Anadolu karaçamının Yenice-Camiyanı ve Bakraz yörelerinde görülen bir ekotipidir. Bu ekotipin Anadolu karaçamından en önemli farklı odununda öz odun oranının daha yüksek seviyede bulunmasıdır. Bu nedenle söz konusu bu ekotipin ekolojik değerinin yanı sıra ekonomik değeri de yüksektir. Bu kapsamda Camiyanı karaçamı meşcerelerinin genişletilmesi amacıyla doğal ve yapay gençleştirme çalışmaları bütün hızıyla devam etmektedir. Bu araştırmada türün doğal yayılış alanında bulunan degrade ormanların yeniden verimli hale getirilmesi amacıyla Bartın-Yöresinde bulunan 70 nolu Camiyanı karaçamı klonal tohum bahçesinden toplanan tohumlardan yetiştirilen 2+0 yaşlı tüplü fidanlar kullanılarak yapılan yapay gençleştirme çalışmalarında yamaç durumunun (üst, orta ve alt yamaç) büyüme (boy ve çap) ve yaşama yüzdesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Bu amaçla aynı bakıda (KB) her bir yamaç durumundan 3 tekrarlı olarak 10x10m büyüklüğünde rastlantı blokları deneme desenine göre deneme alanları alınmıştır. Bu deneme alanlarında boy ve çap ölçülmüş ve yaşama yüzdesi hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular SPSS paket programında $P < 0,05$ güven düzeyinde varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve farklılıklar çıkması halinde gruplandırma için Duncan Testi uygulanmıştır. Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre Büyüme parametreleri (boy ve çap) orta yamaç koşullarında diğer yamaç koşullarına göre istatistiki açıdan daha iyi bulunmuştur. Yaşama yüzdesi yönünden ise alt yamaç diğer yamaç koşullarına %83'lük yaşama yüzdesiyle daha iyi bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Camiyanı karaçamı, büyüme, yaşama yüzdesi, yamaç durumu

Abstract

Our country is home to many species due to different geographical variations. In addition, there are different sub-species, varieties and ecotypes of species grown naturally in our country with the effect of various ecological conditions and genetic structure. The mosque black pine is an ecotype seen in the Black Sea, Yenice-Camiyanı and Bakraz regions of the Anatolian black pine. This ecotype is one of the most important firewood of the Anatolian black pine. For this reason, this ecotype has high economic value as well as ecological value. In this context, natural and artificial regeneration studies are continuing in full swing in order to expand the mosque black pine stands. In this study, the growth of the slope (top, middle and lower slope) in artificial regeneration studies using 2 + 0 aged tube seedlings grown from seeds collected from the clustered seed garden of the mosque black pine 70 in the Bartın-Region in order to make the gradient forests in the natural distribution area of the species growing again and their effects on the percentage of survival. For this purpose, in the same exposition (KB), each area of the slope was taken from the sample plots according to the randomized block trial pattern with the size of 10x10m in 3 replicates. The height and diameter were measured and the percentage of survival was calculated. The findings were subjected to SPSS packet program (ANOVA) with $P < 0.05$ confidence level and Duncan range test was applied for grouping if there were differences. According to the results of statistical analysis, growth parameters (height and diameter) were found to be statistically better than the other slope conditions in medium slope conditions. In terms of percentage of life, the lower slope was found to be better than the other slope conditions with a percentage of 83%.

Keywords: Mosque Black Pine, Growth, Survival Percentage, Slope Conditions

1.Giriş



Ülkemiz farklı coğrafik koşulların neden olduğu değişik ekolojik oluşumlara sahiptir. Bu durum ülkemizin farklı coğrafik bölgelerinden tüm canlılarda (bitki, hayvan vb.) yüksek bir biyolojik çeşitliliğin oluşmasına yol açmıştır. Nitekim son açıklanan rakamlara göre Türkiye’de doğal olarak yayılmış gösteren bitki türlerinin sayısı yaklaşık 12000 civarındadır. Bu bitkilerin ise 3000’den fazlası endemik olup, ülke endemizm oranı %30’un üzerindedir. Bu oran Yunanistan’da %14,6, Fransa’da %2,9 ve İspanya’da %18,6’dır (Avcı, 2005). Bu karşılaştırmalar incelendiğinde görüleceği üzere ülkemizdeki sadece endemik bitki türlerinin oranı dahi Avrupa’nın ve Asya ülkelerinin üzerindedir. Bu bitki türlerinin büyük bir çoğunluğu orman alt florasında ve yüksekli yapıli bitkiler grubunda yer alan ağaçlar ile dengeli bir ekosistem içinde yer almaktadır (Çepel, 1995). Diğer taraftan Türkiye doğal olarak kendisini yenileyebilen en önemli kaynak olan orman kaynakları yönünden de oldukça zengin bir ülkedir. Farklı ekolojik koşulların etkisiyle hem tür çeşitliliği hem de meşcere kuruluş özellikleri itibarıyla birbirinden ayrılan ve çok önemli bitki sosyoloji üniteleri içinde yer alan türlerden meydana gelmiş saf ve karışık orman kuruluşları bulunmaktadır. Nitekim Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından 2017 yılında açıklanan bilgilere göre Türkiye’nin orman varlığı 22,7 milyon ha’dır.

Bu ormanların %48’i ibreli, %33’ü yapraklı ve %19’u karışık orman niteliğindedir (Anon., 2017). Ancak bu zengin orman kaynaklarının yaklaşık yarısı verimlilik ve nitelik açısından bozuk vasıflı (degrade) grubunda yer almaktadır (Anon., 2017). Ayrıca ülkemizde çok geniş bir coğrafik varyasyona sahip olan asli orman ağacı türlerinin yetiştirme muhiti koşullarına bağlı olarak ya da genetik faktörlerden kaynaklanan çok değerli alt türleri, varyeteleri ve ekotipleri bulunmaktadır. Bu durumu ülkemiz ormanlarında geniş bir doğal yayılışa sahip olan ve değerli asli orman ağacı türlerimizden biri olarak nitelendirilen karaçamda bariz olarak görmek mümkündür. Başta kuraklık olmak üzere çeşitli ekstrem yetiştirme ortamı koşullarına karşı dayanıklı olan karaçam 4,2 milyon ha doğal yayılış alanı ile ülkemiz ormanlarının %19’unu oluşturmaktadır (Anon., 2017). Fakat bu önemli asli orman ağacı türünün sarıçamla birlikte farklı coğrafik koşulların etkisi ile ortaya çıkmış ekotipleri bulunmaktadır. Bu önemli ekotiplerinden birisi de yüksek bir öz odun miktarına sahip olan Camiyanı Karaçamı (*Pinus nigra* Arnold. subsp. *pallasiana*)’dır. Karaçamın bu önemli yetiştirme muhiti ırkı, ekonomik ve ekolojik açıdan oldukça değerli olup, sadece Yenice’ye bağlı Camiyanı ve Bakraz yörelerinde yetiştirilmektedir. Sınırlı bir doğal yayılış alanına sahip olan bu ekotipin ormanlarının devamlılığının sağlanması önemlidir. Bu nedenle başarılı doğal ve yapay gençleştirme çalışmaları ile ağaçlandırma çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu durum söz konusu ekotipin devamlılığının sağlanması açısından önemli olduğu gibi gen kaynağı açısından değerlendirilmesi ve korunması yönünde de önem arz etmektedir.

Bu kapsamda camiyanı karaçamının Bartın yöresinde 30 klon ile tesisi edilmiş olan klonal tohum bahçesi de bulunmaktadır. Doğal ve yapay gençleştirme çalışmalarının başarısı üzerinde çok sayıda faktörün etkisi olmakla birlikte bu zamana kadar özellikle yamaç durumu ile fidan büyümesi ve tutma başarısı üzerinde yer alan etkileşimler çok fazla incelenmemiştir. Bu doğrultuda söz konusu bu araştırmada, 2+0 yaşlı ve tüplü fidan kullanılarak yapılan yapay gençleştirme çalışmalarında yamaç durumunun (üst, orta ve alt yamaç) fidanların büyümesi ve yaşama yüzdesi arasındaki ilişki incelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

Bu araştırma Yenice’ye bağlı Camiyanı Orman İşletme Şefliğinin 82 nolu bölmesinde 1989 yılında yapılan yapay gençleştirme alanında gerçekleştirilmiştir. Alanı 5,3ha büyüklüğünde bulunan alan 560m yükseltide olup, kuzeybatı bakılıdır (Anon., 2018). Araştırma alanı sub-öksin bitki kuşağında kalmakta olup, toprak kumlu-killi-balçık tekstüründe ve kırıntılı bünyeye sahiptir. Ayrıca toprak koşulları derin toprak niteliğinde olup, organik madde bakımından zengin toprak vasfındadır (MTA, 2015). Alanda üç farklı yamaç koşuluna (üst, orta ve alt) 10-23 Kasım 1989 tarihleri arasında Bartın’da bulunan 70 nolu camiyanı karaçamı tohum bahçesinden toplanan tohumlardan Gökçebey Orman Fidanlığında yetiştirilen 2+0 tüplü camiyanı karaçam fidanları çukur dikimi yöntemi uygulanarak 2x1,5m aralık-mesafe ile dikilmiştir (AGM, 1988). Araştırmada aynı yetiştirme ortamı koşullarında bulunan yapay gençleştirme alanlarında yamaç durumuna göre ve her bir yamaçta 3 tekrar olacak şekilde ve 10x10m büyüklüğünde rastlantı blokları deneme desenine göre geçici deneme alanları alınmıştır. Bu deneme alanlarında boy

ve çap gibi metrik karakterler ölçülmüş ve yapılan dikim aralık-mesafesine uygun olarak yaşama yüzdesi hesaplanmıştır. Boy ölçümleri dijital boy ölçer ile çap ölçümleri ise milimetre taksimatlı manuel çap ölçer ile vejetasyon mevsimi sonunda gerçekleştirilmiştir. Deneme alanlarından elde edilen bulgular SPSS paket programında $P<0,05$ güven düzeyinde varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve varyans analizi sonucunda farklılıklar çıkması halinde gruplandırma için $P<0,05$ güven düzeyinde Duncan Testi uygulanmıştır.

3. Sonuç ve Tartışma

Farklı yamaç durumuna (üst, orta ve alt yamaç) göre 3 tekrarlı olarak alınan deneme alanlarında yapılan boy ve çap ölçüm sonuçları ile yaşama yüzdesi değerlerine uygulanan varyans (ANOVA) analizi ve Dunca Testi sonuçları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Boy, Çap ve Yaşama Yüzdesi Değişkenlerine Ait ANOVA ve Duncan Testi Sonuçları

Varyasyon Kaynağı	$F=65,73^{**}$		$F=1134,38^{**}$		$F=53,92^{**}$	
	Ort.	Çap (cm)	Ort.	Boy (m)	Ort.	Yaşama Yüzdesi (%)
Üst Yamaç	23,75 ^c		19,62 ^c		57,36 ^c	
Orta Yamaç	35,48 ^a		26,73 ^a		75,18 ^b	
Alt Yamaç	31,56 ^b		22,14 ^b		83,92 ^a	

** $: P<0.01$ güven düzeyinde anlamlı, **a, b, c**: Her harf farklı bir grubu göstermektedir.

Tablo 1 incelendiğinde camiyanı karaçamı yapay gençleştirme alanında 29. yıl sonunda ortalama çap değerinin 23,75-35,48cm arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan tek yönlü ANOVA sonucunda orta yamaçtaki bireylerin diğer yamaç koşullarına göre daha yüksek bir büyüme performansı sergilediği ortaya çıkmış ve orta yamaçtaki bireyler ilk grupta yer alırken bu grubu ortalama çap gelişim yönünden sırasıyla alt ve üst yamaç grubundaki bireyler izlemiştir (Tablo 1). Bu konuda geniş bir coğrafik varyasyona sahip olan kızılçamda gerçekleştirilen bir araştırmada başta edafik koşullar ve fidan kalitesi olmak üzere birçok faktörün dikilen fidanların gelişimi ve tutma başarısı üzerinde etkili olduğu bilinmekle birlikte yapılan faktör analizi sonucunda yamaç durumunun tek başına etkili bir faktör olduğu belirlenmiş ve aynı araştırmada orta yamaç koşullarındaki kızılçam fidanlarında gelişimin ve tutma başarısının yüksek olduğu saptanmıştır (Özel vd., 2012).

Araştırma kapsamında incelenen ikinci metrik karakter ise ortalama boy büyümesidir. Buna göre 29. yıl sonunda araştırma alanını oluşturan camiyanı karaçamı yapay gençleştirme sahasında ortalama boy büyümesinin 19,62-26,73m arasında değiştiği belirlenmiştir. Yapılan ANOVA ve Duncan analizleri sonucunda yamaç durumu koşulları yönünden orta yamaç koşullarında yer alan camiyanı karaçamı bireylerinin birinci grupta olduğu ve bu grubu alt ve üst yamaç koşullarında bulunan bireylerin sırasıyla izlediği tespit edilmiştir (Tablo 1). Yine bu konuda kızılçamda yapılan bir araştırmada da ortalama çap değişkeninde olduğu gibi benzer sonuçlar bulunmuş, orta ve alt yamaçta bulunan kızılçam bireylerinin gelişiminin üst yamaç koşullarında bulunan bireylere göre çok daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (Özel vd., 2012).

Yapay gençleştirme ve ağaçlandırma çalışmalarında türün adaptasyon yeteneğinin belirlenmesinde ve yapılan uygulamalarının başarısının tespitinde kullanılan en önemli kriterlerin başında fidan yaşama yüzdesi gelmektedir (Ürgeç, 1998; Barnes vd., 1998). Bu kapsamda 1989 yılında 2x1,5m aralık-mesafe ile tesis edilen camiyanı yapay gençleştirme alanından yine farklı yamaç koşullarına göre alınan deneme alanlarında yapılan sayımlar ile ortalama yaşama yüzdesi de belirlenmiştir (Tablo 1). Buna göre araştırma alanındaki camiyanı yapay gençleştirme alanlarında 29. yıl sonunda ortalama yaşama yüzdesi %57,36-%83,92 arasında değişmektedir (Tablo 1). Tekerrüre bağlı olarak farklı yamaç koşullarından alınan deneme alanlarında hesaplanan yaşama yüzdesi değerlerine uygulanan ANOVA ve Duncan istatistik analizlerinin sonuçlarına göre en yüksek yaşama yüzdesi alt yamaç koşullarında (%83,92) şeklinde belirlenirken, bu grubu sırasıyla %75,18 ile orta yamaç ve %57,36 ile üst yamaç tipi takip etmiştir (Tablo 1). Bu konuda kızılçamda gerçekleştirilen bir araştırma kapsamında yapılan faktör analizinin sonuçlarına göre büyüme parametrelerinde olduğu gibi yamaç durumunun yaşama yüzdesi



üzerinde de etkili olan bir faktör olduğu bildirilmektedir (Özel vd., 2012). Diğer taraftan yamaç durumu sadece yapay gençleştirme ve ağaçlandırma alanlarındaki büyüme performansı ve adaptasyon yeteneği üzerinde etkili olmamakla birlikte aynı zamanda doğal orman kaynaklarında da meşcere verimliliği üzerinde etkili olan bir faktördür (Oliver ve Larson, 1996). Nitekim saf ve karışık ormanlarda meşcere verimliliğinin alt yamaç veya düzlük alanlarda, orta yamaç ve sırtlara göre daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Çepel vd., 1977; Çepel, 1995).

4.Öneriler

Yenice-Camiyanı yöresinde bulunan ve sınırlı bir doğal yayılış alanına sahip olan camiyanı karaçamında gerçekleştirilen 29. yıl sonunda gerçekleştirilen bu araştırmada, yamaç durumunun (üst, orta ve alt yamaç) büyüme ve adaptasyon yeteneği üzerindeki etkileri incelenmiş ve yapay gençleştirme alanının genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucunda ortalama çap gelişimi ve ortalama boy büyümesi kriterleri yönünden yamaç durumu koşullarına bakılmaksızın genel olarak camiyanı karaçamı bireylerinin büyüme performansının memnun edici düzeyde olduğunu söylemek mümkündür. Diğer taraftan yine araştırma alanında farklı yamaç koşullarında alınan deneme alanlarında yapılan hesaplamalar sonucunda yaşama yüzdesin yönünden de 29. yıl verilerine göre yapılan çalışmaların başarılı durumda olduğu, harcanan emek, zaman ve yapılan yatırımların boşa gitmediği ifade edilebilir. Bu durum ekolojik ve ekonomik açıdan çok önemli bir yetişme muhiti ırkı olan camiyanı karaçamı ormanlarının geleceğinin güvence altına alınması, meşcerelerin ve bireylerin kalite ve sağlık düzeylerinin artırılması açısından oldukça önemlidir. Bu itibarla söz konusu camiyanı karaçamı ormanlarının verimliliğini artırmak için ve gen kaynağı olarak devamlılığını sağlamak için mutlaka doğal yayılış alanı içinde ve dışında daha geniş ve daha fazla alanlarda biyogenetik rezervlerinin oluşturulması çok yararlı olacaktır. Türün ekotip olarak sağladığı ekolojik değer yanı sıra ortaya koyduğu yüksek kalitede ve dayanıklı odun özellikleri ile ortaya çıkardığı ekonomik değer de çok yüksek olup, bu değer mutlaka milli ekonomiye kazandırılmalıdır. Diğer taraftan tüm orman ağacı türlerinde ve vejetasyon elemanlarında olduğu gibi büyüme performansı ve adaptasyon yeteneği üzerinde çok sayıda faktör etkili olmakla birlikte araştırma kapsamında fizyografik koşullardan birisi olan yamaç durumunun söz konusu bu kantitatif parametreler üzerindeki etkinliği de incelenmiştir.

Bununla birlikte büyüme değişkenleri olan boy ve çap parametreleri yönünden daha korunaklı ve verimli koşullar arz eden orta yamaç koşullarının diğer yamaç koşulları olan alt ve üst yamaçlara göre daha müsait ortamlar sunduğu belirlenmiştir. Yaşama yüzdesi gibi önemli adaptasyon yeteneği göstergesi yönünden ise alt yamaç koşulları üst ve orta yamaç koşullarına göre çok daha iyi bir durum arz etmiştir. Ancak tüm ekolojik faktörler bir kenara bırakılarak büyüme performansındaki ve yaşama yüzdesindeki değişimleri sadece yamaç durumu ile ilişkilendirmek hem doğru değil hem de mümkün değildir. Bu nedenle camiyanı karaçamında olduğu gibi özel yetişme muhiti ırkları ve ekotiplerin meydana getirdiği saf ve karışık meşcerelerin devamlılığının sağlanmasında mutlaka mikro-ekolojik koşullar tüm ayrıntıları ile incelenmeli ve çok boyutlu karar verme teknikleri ile değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

AGM (1988). Batı Karadeniz Havzası Avan Projesi ve Dikim Faaliyet Çizelgesi, Tarım, Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara, 213s.

Anonim (2017). Orman Varlığımız, Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, OGM Matbaası, Ankara, 173 s.

Anonim (2018). Yenice Orman İşletme Müdürlüğü, Camiyanı Orman İşletme Şefliği Detay Silvikültür Planı, 56s.

Avcı, M. (2005). Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye'nin Bitki Örtüsü, İ.Ü Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, 13: 27-55

Barnes, B.V., Zak, D.R., Denton, S.R., Spurr, S.H. (1998). Forest Ecology. John Wiley and Sons, Inc. 774 p



Çepel, N., Dündar, M., Günel, A. (1977). Türkiye'nin Önemli Yetiştirme Bölgelerinde Saf Sarıçam Ormanlarının Gelişimi İle Bazı Edafik ve Fizyografik Etkenler Arasındaki İlişkiler, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Tarım ve Ormanlık Araştırma Grubu, Ankara, 165 s

Çepel, N. (1995). Orman Ekolojisi, İ.Ü Orman Fakültesi, 4. Baskı, İstanbul, 536 s.

MTA (2015). Batı Karadeniz Bölgesi'nin Jeolojik Yapısı ve Jeoloji Haritaları, Maden Tetkik ve Arama Kurumu, Genel Rapor No: 18, Ankara, 148 s.

Oliver, C.D, Larson, B.C. (1996). Forest Stand Dynamics, Update edition, John Wiley & Sons, New York, 520 p.

Özel, H.B., Kırdar, E., Demirci, A., Görmez, Y. (2012). Bazı Yetiştirme Ortamı Koşulları ile Kızılçam (Pinus brutia Ten.) Fidanlarının Büyüme Performansı Arasındaki İlişkiler, KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, Özel Sayı: 145-155

Ürgeç, S. (1998). Ağaçlandırma Tekniği, İ.Ü Orman Fakültesi, İ.Ü Rektörlük Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, 600 s.



Kemik-Kıkırdak Yapının Taramalı Elektron Mikroskobu İle İncelenmesi

Tuba Çayır^{1*}, Özcan Gündoğdu²

*1 Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye.

² Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: tubacyr@hotmail.com

Özet

Kemiğin inorganik kısmını ise büyük oranda yarı kristalin formdaki hidroksiapatit (HA) oluşturmaktadır. HA kristallerinin büyüklüğü kemiğin olgunlaşmasıyla ilişkilidir ve bu kristallerin küçüklüğü, o bölgedeki kemik matrisinin daha yeni oluştuğunun bir göstergesidir. Kemiğin sağlamlığı bu kristallerin, kemik matrisi içerisinde düzenli bir şekilde dağılmasıyla sağlanmaktadır. Taramalı elektron mikroskobisi (SEM) kollajen fibrilinin yönelimlerini ve farklı kemik dokularındaki kemik lakünalarını (boşluklarını) belirleyebilmektedir. Kadın ve erkek hastalardan alınan altı kemik-kıkırdak örneklerinin Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanılarak yapısal analizi incelenmiştir. Her bir kemik-kıkırdak için bölgesel olarak inceleme yapılmış, erkek hastalardan alınan ayak örneğinde kıkırdak bölümünde kristallenme meydana gelmiştir. Bu yapının kemikleştiğini bize açık bir şekilde göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: SEM, Kemik-kıkırdak, HA

Abstract

The inorganic portion of the bone is mostly composed of hydroxyapatite (HA) in semi-crystalline form. The size of the HA crystals is related to the maturation of the bone, and the small size of these crystals is an indication that the bone matrix in that region has just been formed. The strength of the bone is ensured by the regular distribution of these crystals in the bone matrix. Scanning electron microscopy (SEM) can determine the orientation of collagen fibrils and bone lacunae in different bone tissues. The structural analysis of six bone-cartilage samples taken from male and female patients by using Scanning Electron Microscopy (SEM) was investigated. For each bone-cartilage, a regional examination was performed. It clearly shows us that this structure is ossified.

Keywords: SEM, Bone-cartilage, HA.

1. Giriş

Hidroksiapatit (HA), kalsiyum ve fosfor elementlerinden oluşan bir tür kalsiyum fosfat bileşiğidir. HA, kalsiyum ve fosforun stokiyometrik olarak 1.667 olduğu ve $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$ (Dorozhkin, 2007), (Kim ve ark., 2000), (Rangavittal ve ark., 2000), kimyasal formülüne sahip olduğu bir bileşiktir. Dış madenlerinde ve insan kemiklerinde doğal olarak bulunan inorganik bir bileşiktir (Dubey ve Tomar, 2009). Sağlıklı bir insan vücudunda olması beklenen Ca/P oranı en az 1.5 en fazla 2.0 olmalıdır. Bu değer aralığından fazla veya az olduğu zaman kemiğin yapısında deformasyonlar meydana gelmektedir.

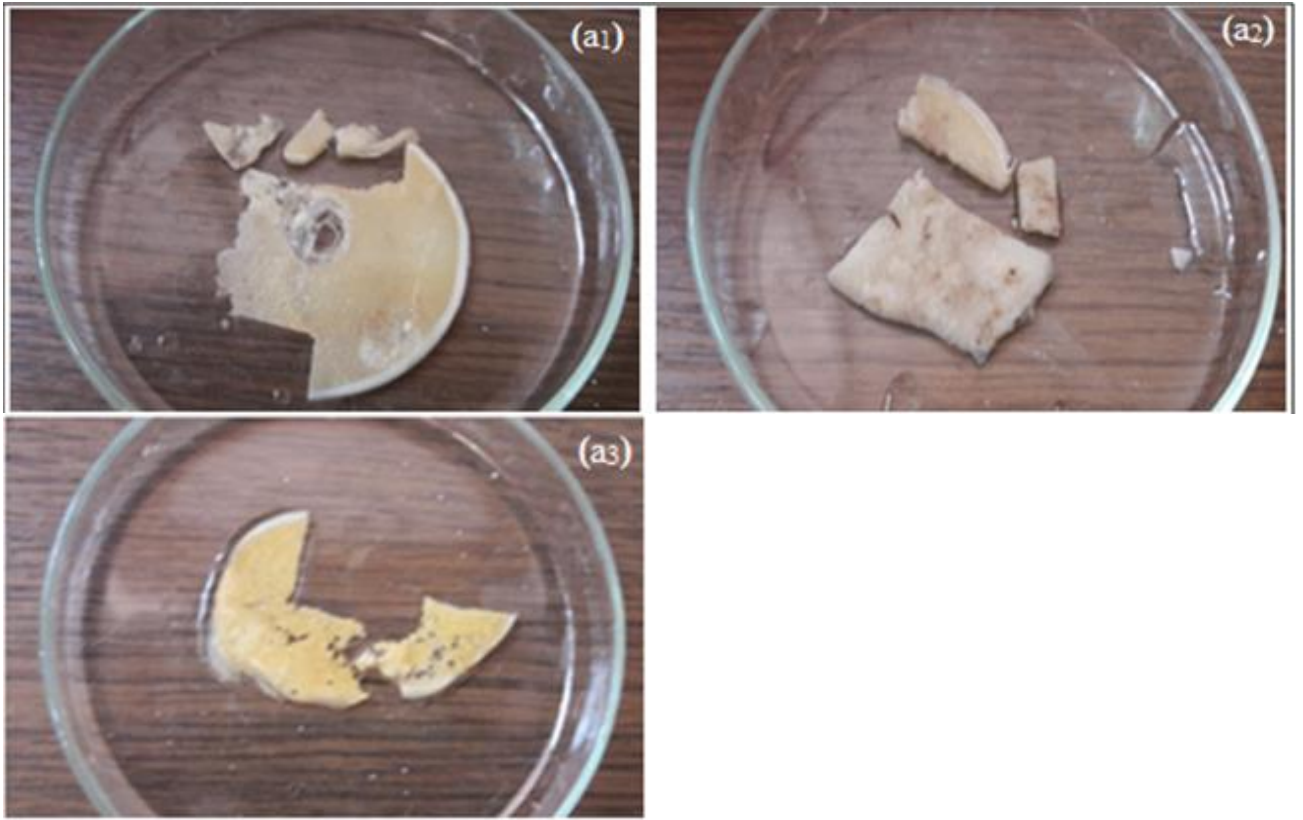
Kemik, özellikle yük taşıyıcı olmak üzere çeşitli mekanik fonksiyonları yerine getiren karmaşık bir biyolojik kompozit malzemedir. Kemik, hem çeşitli bileşen fazlarının kullanımı hem de bu fazların bir dizi farklı uzunluk skalasında organizasyonu aracılığıyla mekanik işlevlerini gerçekleştirme kabiliyetine ulaşır. Katı bir mekaniği yaklaşımı, kemik bileşenlerini baskın olarak daha sert bir mineral fazı içeren yumuşak bir kolajen organik matrisi olarak tanımlayabilir. Bu nedenle mekanik özellikler, doğrudan kemik içindeki mineral fazı miktarı ile ilişkili olabilir.

Eklem kıkırdağı, eklem yük taşıyan yapısını oluşturan bağ dokusudur. Ayrıca sinovyal eklemleri oluşturan kemiklerin eklem bakan yüzeylerini kaplamaktadır. Eklem kıkırdağı, eklemlerin hareketi esnasında biyomekanik hareketlere ve yüklenmelere sürekli karşılaşılabilen bir dokudur (Lee ve ark. 2003). Hareketli iki kemiğin birbiri üzerinde yumuşaklık ve sürtünme hareketini sağlamaktadır. Bu

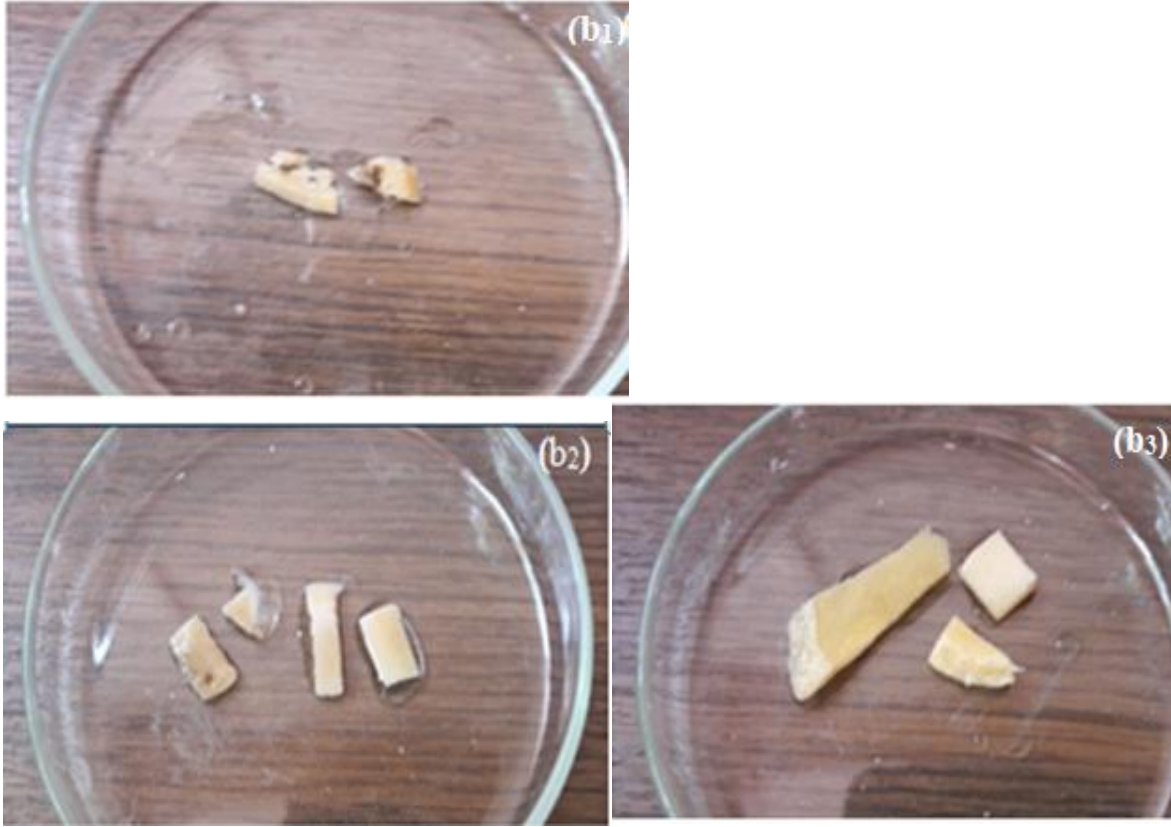
çalışmanın amacı cinsiyete bağlı olarak hasta kadın ve erkeklerden alınan kemik-kıkırdak örneklerinde yapısal farklılıkların Taramalı Elektron Mikroskobu kullanılarak incelenmesidir. Kemik-kıkırdak dokunun Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) kullanarak deformasyonu ve kemik yapısı-fonksiyon davranışını açıklamak için özellikle etkili olduğu görülmüştür.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışma da gerçekleştirilen araştırmalarda, kullanılan farklı insanlara ait kemik-kıkırdak örnekleri, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü çalışanları tarafından sağlanmıştır. Üzerinde çalışılan kemik-kıkırdakların hepsi, kadın ve erkek hastalardan ameliyat esnasında alındıktan hemen sonra %4'lük formaldehit içinde fiks edilmişlerdir. Yani yapıları sabitlenmiştir. Bu işlemlerin sonrasında kemik-kıkırdak örneklerinden belli 200-300 µm kalınlığında kesilmiştir. Bu işlem, elimizde bulunan çok sayıda insan kemik-kıkırdak örneği için uygulanmıştır. Cinsiyete bağlı olarak gruplandırılmıştır. Kadın hastalar a, erkek hastalar b grubuna ayrılmıştır. Örnek hazırlama ile ilgili aşamalar, Şekil 1. ve Şekil 2.'de görülmektedir.



Şekil.1. Kadın hastalardan alınan kemik-kıkırdak örnekleri

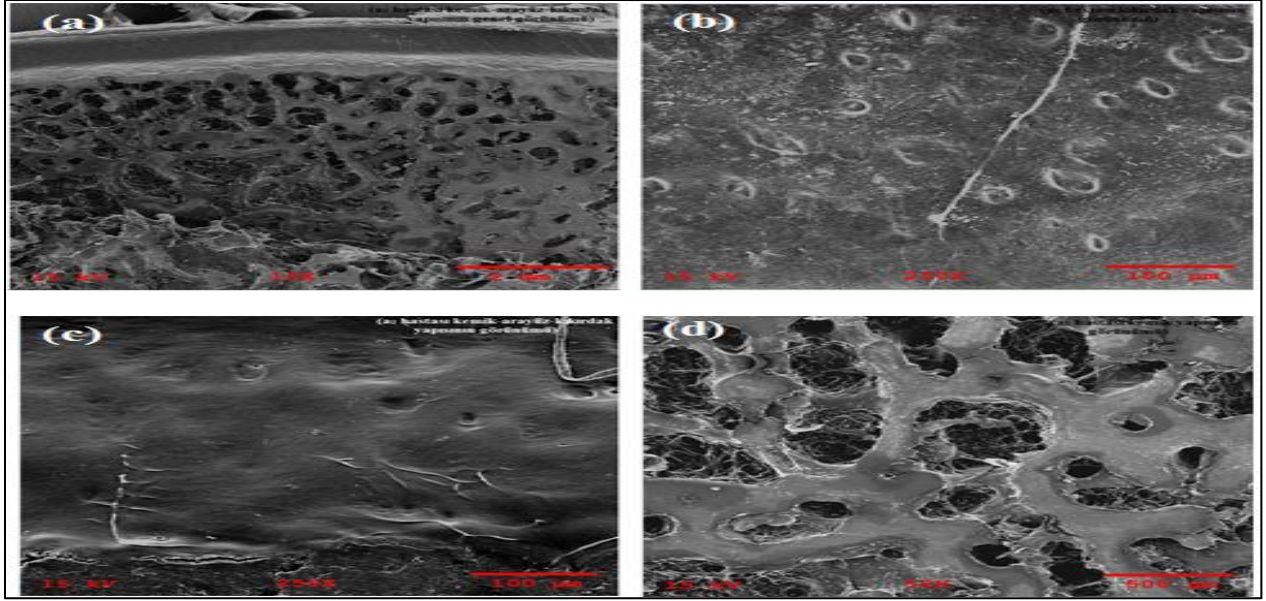


Şekil.2. Erkek hastalardan alınan kemik-kıkırdak örnekleri

Kemik-kıkırdak örnekleri biyolojik numune oldukları için formaldehit sıvısı içerisinde bekletilmektedir. Bu kullanacağımız örneklerin bozulmadan uzun bir süre yapısını korumasını sağlamaktadır. SEM analizleri yapılacağı aşamada incelemelerin yapılabilmesi için örneklerin hepsi sırayla kurutma işlemine tabii tutulmuştur. Daha sonra her bir örneğin üzerine altın kaplanarak analiz yapma aşamasına geçilmiştir. Altı örneğin herbiri Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde Taramalı Elektron Mikroskobu kullanılarak analiz edilmiştir.

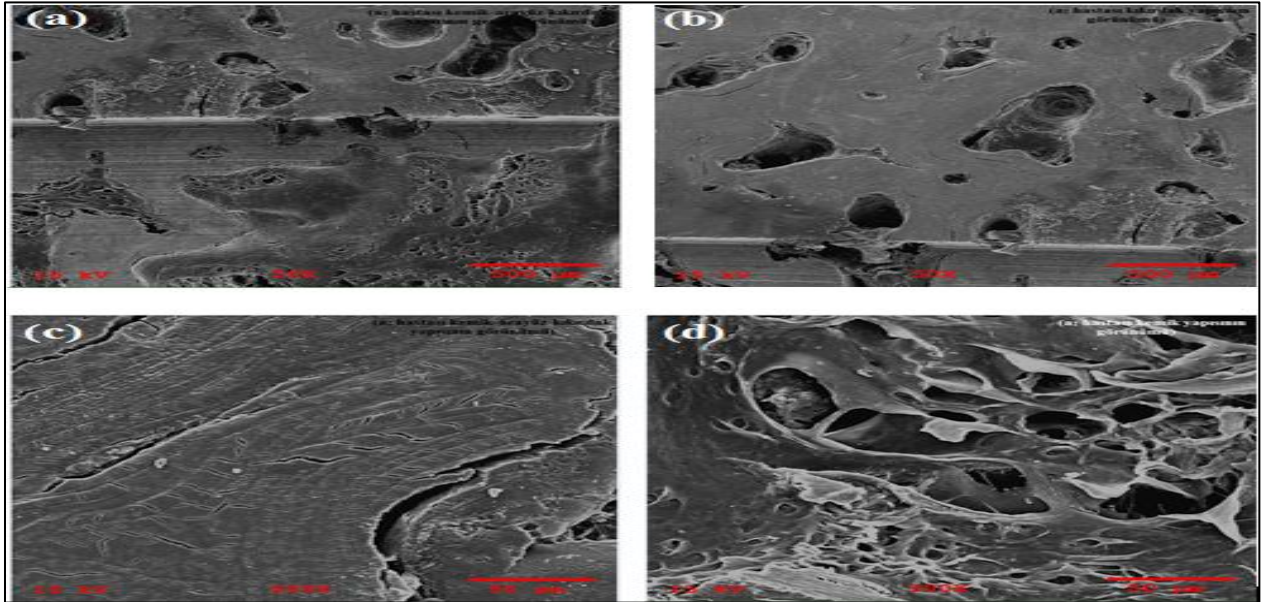
3. Sonuç

Analizler yapılırken her örnek için dört adet SEM görüntüsü alınmıştır. Kemik-kıkırdak yapısı kesit alınan örnekler göz önünde bulundurulursa dıştan içe doğru kıkırdak bölge, arayüz bölgesi (kıkırdaktan kemik yapıya geçiş) ve kemik yapısı olarak sıralanmaktadır. Biz analizleri yaparken her bir örnek için önce yapının genel görüntüsü daha sonra herbir bölge için ayrı ayrı görüntü alarak her bölgedeki değişimi örnekler arasında karşılaştırdık. Ayrıca kadın hastalardan alınan kemik-kıkırdak örnekleri kalça kemiği bölgesine aittir. Erkek hastalardan sadece b₁ hastasının kemiği kalça kemiğine aittir. Diğer iki hastanın kemiği ise, ayak bölgesinden alınmıştır.



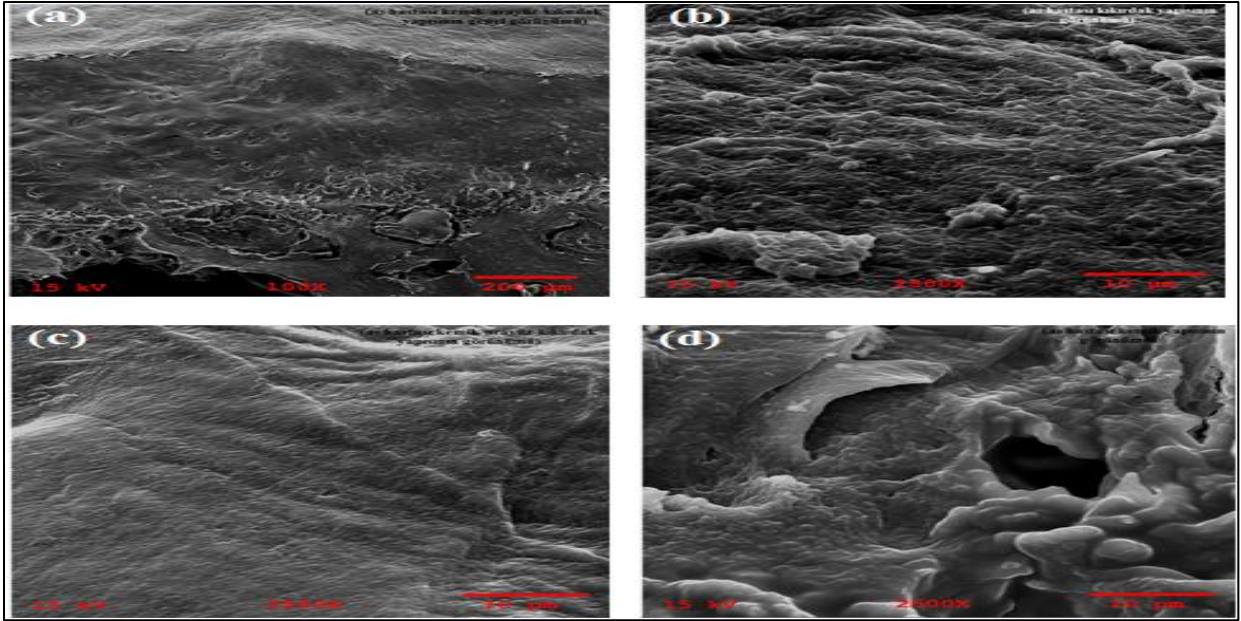
Şekil 3. a₁ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapısının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapısının SEM görüntüsü

Şekil 3’de Taramalı Elektron Mikroskobu kullanılarak kemik-kıkırdak örneğinin yapısal durumunu ve aldığımız diğer ölçümleri destekleyici meydana gelen hasarlar sonucunda yapıdaki değişimi gördük. Şekil 3 (a)’da örneğimizin genel yapısında bulunan bölümleri daha net bir şekilde görmemiz açısından genel bir tarama yapıldı. Sonrasında kıkırdak, arayüz ve kemik bölümlerinin yapısal analizlerinin herbirini ayrı ayrı yaptık. Şekil 3 (b)’de kıkırdağın yüzeyinde laküna adı verilen boşluklara rastlanmıştır. Şekil 3 (c)’de arayüz kısmının yapısını koruduğunu ve Şekil 3 (d)’de kemik yapısında gözenek yapısının bozulduğunu göstermiştir.



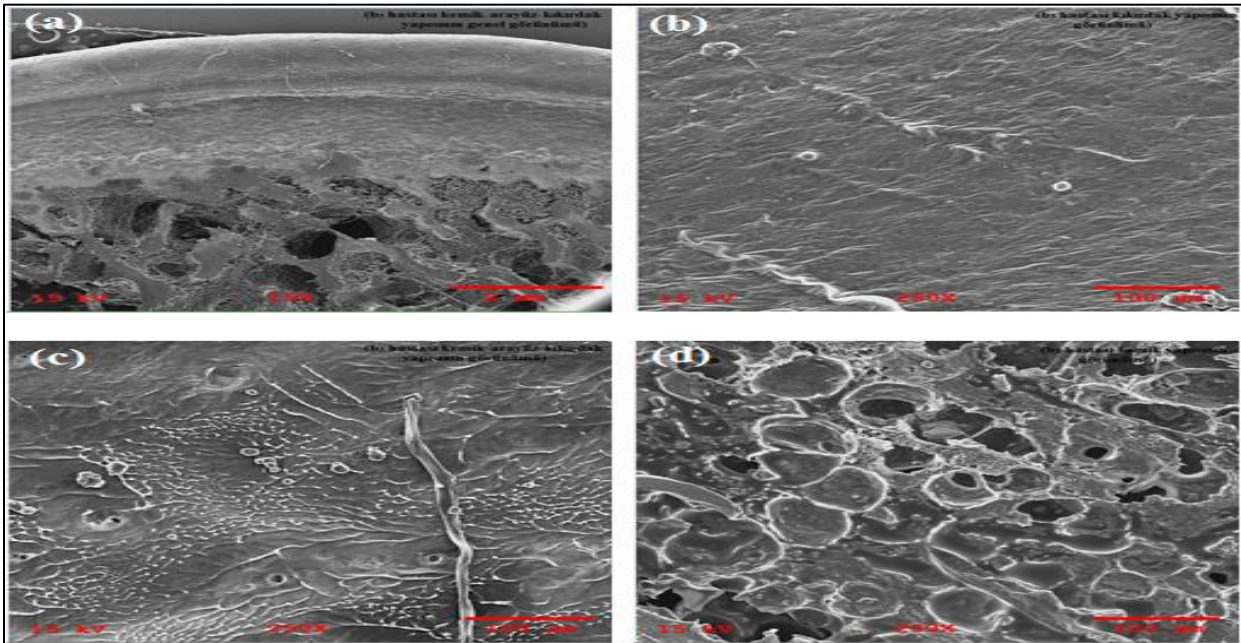
Şekil 4. a₂ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapısının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapısının SEM görüntüsü

Şekil 4 (a)’da örneğimizin genel yapısı görülmektedir. Bu örnek için ölçüm alırken kıkırdak ve arayüzün bulunduğu bölgeyi kesen bir kesit olduğunu gördük. Şekil 4 (b)’de kıkırdak bölümündeki laküna boşlukların gittikçe büyüdüğünü göstermektedir. Şekil 4 (c)’de arayüz kısmında yapı üzerinden ayrılmış kollajen liflerin olduğu Şekil 4 (d)’de ise kemik yapısının porozitesinin arttığı görülmektedir.



Şekil 5. a₃ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapının SEM görüntüsü

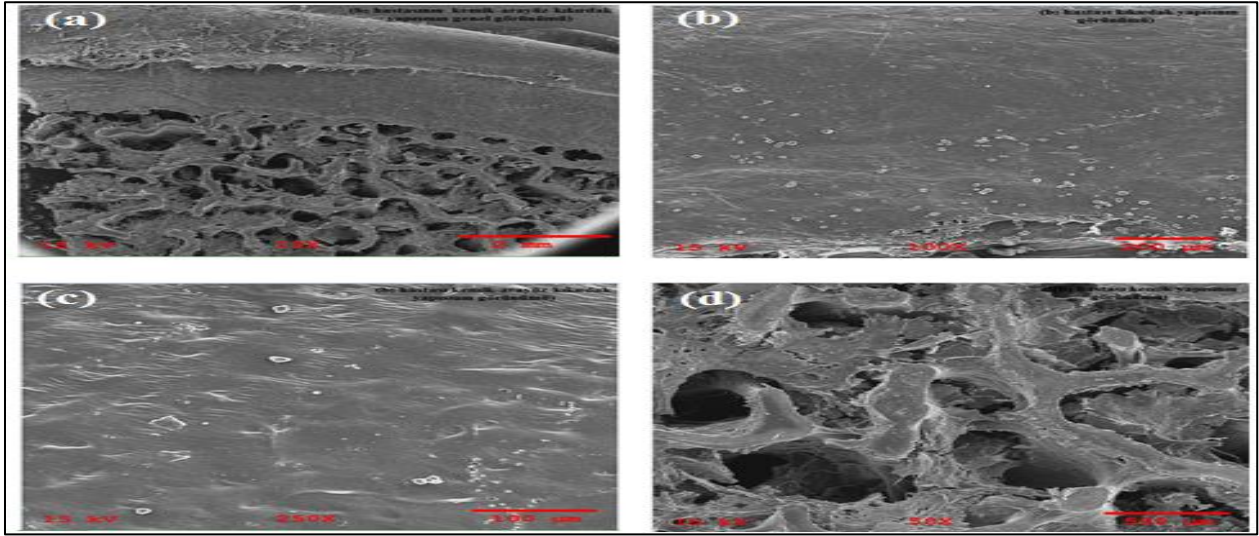
Şekil 5 (a)'da diğer iki hastadan alınan ölçümlere kıyasen kıkırdak-arayüz-kemik bölümlerinin genel yapısına baktığımızda yapının deforme olduğu açıkça bellidir. Şekil 5 (b)'de kıkırdağın olduğu kısımda dalgalanmalar ve belli noktalarda yığılmalar meydana gelmiş kollajen yapıların varlığından bahsedebiliriz. Şekil 5 (c) ve Şekil 5 (d)'de kemik yapının organik kısmını görüldüğünü söyleyebiliriz.



Şekil 6. b₁ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapının SEM görüntüsü

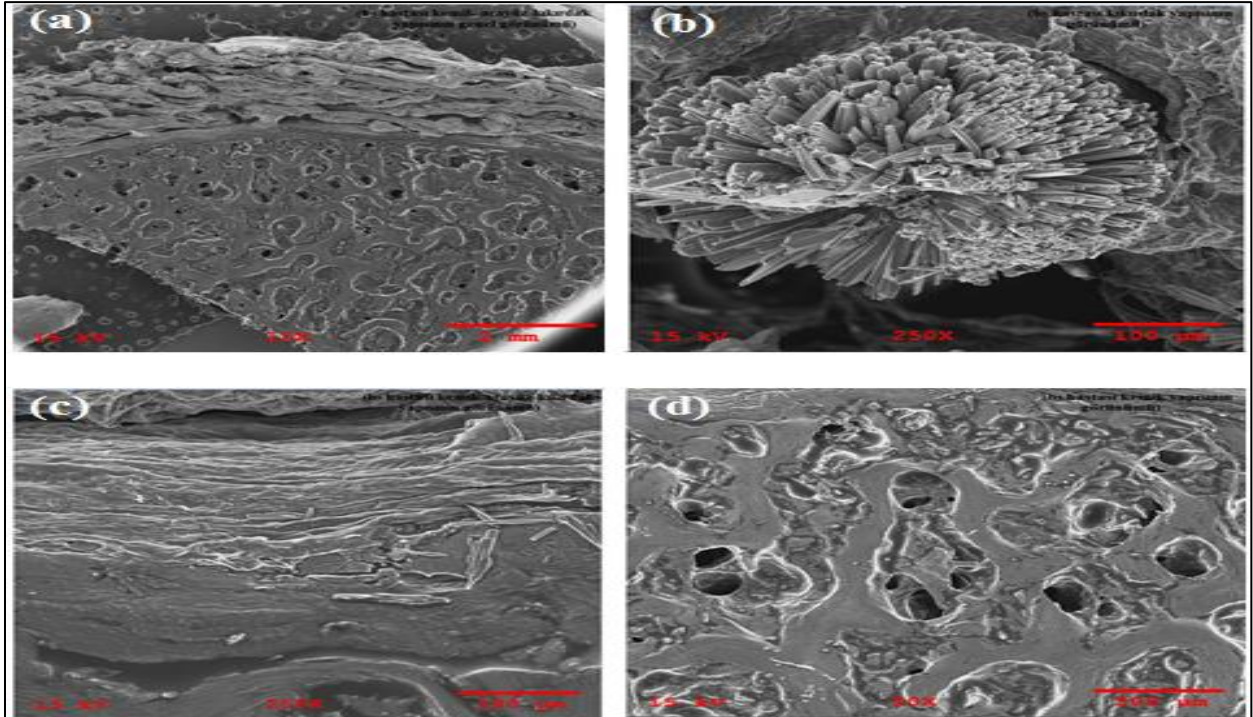
Şekil 6 (a)'da örneğimizin genel yapısı görülmektedir. Şekil 6 (b)'de kıkırdağın olduğu kısımda yapısında olması gereken boşluklar yerine dalgalanmalar ve belli noktalarda yığılmalar meydana

gelmiştir. Şekil 6 (c)'de çizgisel yapıların varlığına rastlanmıştır. Şekil 6 (d)'de kadın hastalara göre daha farklı bir yapıda olduğunu ve gözeneklerin üstüste bindiğini söyleyebiliriz.



Şekil 7. b₂ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapısının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapısının SEM görüntüsü

Şekil 7 (a)'da örneğimizin genel yapısı görülmektedir. Kemik kısmının porozitesi genel yapısına baktığımızda da görülmektedir. Şekil 7 (b)'de kıkırdağın olduğu kısımda ve Şekil 7 (c)'de arayüz kısmında dalgalanmalar görülmektedir. Şekil 7 (d)'de kemiğin gözenek yapısının arttığını söyleyebiliriz.



Şekil 8. b₃ hastasından alınan kemik-kıkırdak örneklerinin (a) genel yapısının SEM görüntüsü, (b) kıkırdak yapısının SEM görüntüsü, (c) arayüz kısmının SEM görüntüsü, (d) kemik yapısının SEM görüntüsü

Şekil 8 (a)'da diğer iki hastadan alınan ölçümlere kıyasen kıkırdak-arayüz-kemik bölümlerinin genel yapısına baktığımızda yapının hepsinden farklı olduğunu söyleyebiliriz. Şekil 8 (b)'de kıkırdağın olduğu kısımda kristal yapılanma meydana gelmiştir Şekil 8 (c)'de arayüzde kireçlenmeden dolayı kollajen



liflerde paralel çatlaklar meydana geldiğini ve Şekil 8 (d)'de kemik yapısındaki gözenekliliğinde bozulduğunu söyleyebiliriz.

4. Tartışma

Taramalı Elektron Mikroskobu kullanılarak kemik-kıkırdak yapıları incelenmiştir. Erkek ve kadınlar arasında yapıların deformasyonuna bakıldığında ve kalça kemiği bölgesi incelenen hastalar arasında mukayese yapacak olursak, kadın hastaların kemik-kıkırdak yapılarının daha çok bozulduğunu görüntüler sonucunda söyleyebiliriz. İnsan vücudu içerisindeki hareketli eklem kıkırdaklarından ayak bölgesinin diğer bölgelere oranla daha kompakt bir yapıya sahiptir. Özellikle ayak örneğine sahip kemik yapıda kristal yapılar saptanmıştır. Kemik oluşumunda saptanabilen en erken katı faz yeterli kristalizasyon gösteremeyen ve karbonat içeren apatittir. Kristalizasyon kollajen dokusu üzerinde gerçekleşir ve fibriller zaman içerisinde kemik yapısına dönüşür. Yani, kıkırdak kısmın kemikleştiğini Taramalı Elektron Mikroskobu analizi göstermiştir. Üç erkek hasta arasında b₃ hastasının yapısında kristallenme meydana gelmiştir.

Teşekkür

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü Doç. Dr. Kaya Memişoğlu'na Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Proje Birimine Mali desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

Kaynaklar

DUBEY D.K., TOMAR V. (2009), Understanding the influence of structural hierarchy and its coupling with chemical environment on the strength of idealized tropocollagenhydroxyapatite biomaterials, *J. Mech. Phys. Solids* 57, 1702–1717.

DOROZHKIN S.V. (2007), Calcium orthophosphates, *J. Mater. Sci.* 42,1061–1095.

KIM J.Y., FENTON R.R., HUNTER B.A., KENNEDY B.J. (2000), Powder diffraction studies of synthetic calcium and lead apatites, *Aust. J. Chem.* 53, 679–686.

LEE J. H., KISIDAY J., GRODZINSKY A. J.(2003), Tissue-engineered Versus Native Cartilage: Linkage Between Cellular Mechano-transduction and Biomechanical Properties, Novartis Found Symp. Chichester, England.

RANGAVITTAL N., LANDA-CANOVAS A.R., GONZALEZ-CALBET J.M., VALLET-REGI M. (2000), Structural study and stability of hydroxyapatite and beta-tricalcium phosphate: two important bioceramics, *J. Biomed. Mater. Res.* 51, 660–668.



Kadınlarda Oluşan Eklem Dejenerasyonunun SAXS Cihazı ile İncelenmesi

Tuba Çayır^{1*}, Özcan Gündoğdu²

^{1*} Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye.

² Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi Biyomedikal Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: tubacyr@hotmail.com

Özet

Günümüzde birçok insanın düzensiz beslenme ve kalitesiz bir yaşam sürmesi sonucunda vücutlarındaki hareketli eklem kıkırdaklarında çeşitli deformasyonlar meydana gelmektedir. Erkekler fiziksel olarak daha çok beden gücü gerektiren aktiviteler yapmasına rağmen kadınlar doğum eylemi gerçekleştirdikleri için erkeklere göre kemik tahribatı riski ile daha fazla karşı karşıya kalmaktadır. Hareketli eklem kıkırdağı deformasyonu 45 yaş sonrası daha belirgin hale gelmektedir. Bu çalışma da 64, 72 ve 87 yaşındaki üç bayan hastanın kalça kemiği örneklerinin küçük açılı X-ray cihazı kullanılarak yapısal analizi yapılmıştır. SAXS analizi ile kemik-kıkırdak yapının jirasyon yarıçapı belirlenmiştir. Yaş arttıkça kemik gözenek miktarı artmaktadır. Buna bağlı olarak jirasyon yarıçapı değeri de artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: SAXS, Kadın, Kalça Kemiği

Abstract

Today, many people suffer from irregular nutrition and poor quality life, and various deformations occur in articular cartilage in their bodies. Although males do more physically-demanding activities, female face more risk of bone destruction than male because they perform labor. Articular cartilage deformation becomes more pronounced after 45 years of age. In this study, we performed structural analysis of three females in 64, 72 and 87 years old using the small angle X-ray device. The junction radius of the bone-cartilage structure was determined by SAXS analysis. As the age increases, the amount of bone pore increases. Accordingly, the value of the jiration radius is also increased.

Keywords: SAXS, Female, Femoral Head

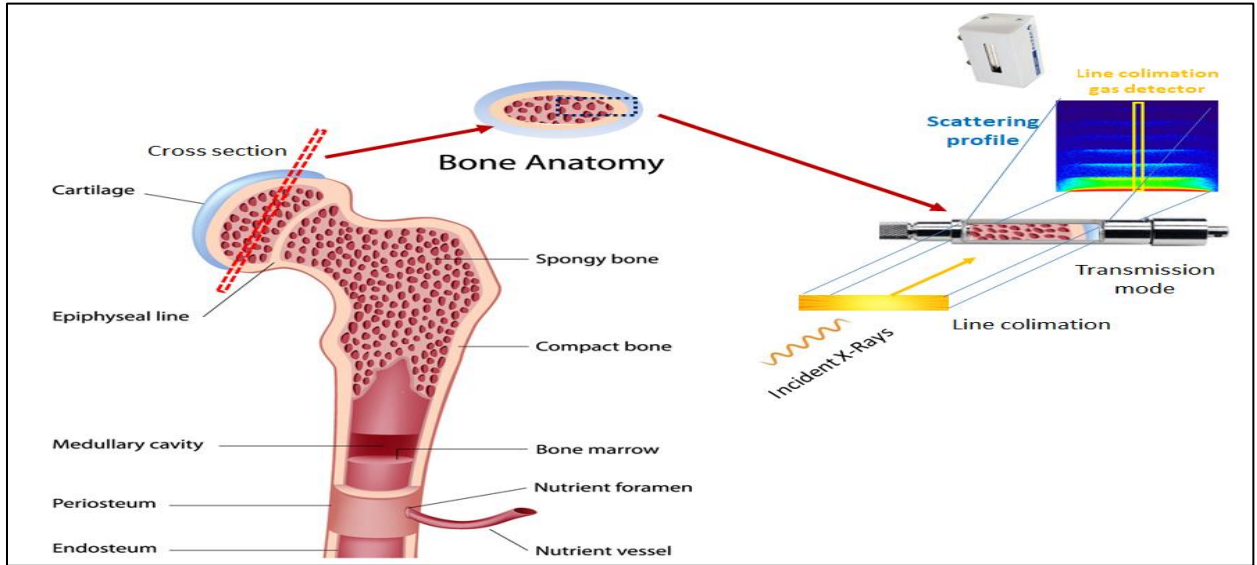
1. Giriş

İnsanda, embriyonik evrenin ilk basamaklarında iskelet kıkırdak yapısındadır. Gelişme ilerledikçe kıkırdak dokunun yerini kemik dokusu almaktadır. Ancak yumuşak kalması gereken bölgeler; eklem yüzeyleri, kaburga uçları, dış kulak gibi vücut bölümlerinde kıkırdak yapı korunmaktadır. Kıkırdak, sertliği ve esnekliği olan bir tür bağ dokusudur. Kemikler kadar sert bir yapıya sahip olmayan kıkırdak, esnek, damarsız ve dayanıklı bir yapıdadır. Ancak kireçlenme ve kemikleşme eğilimi bulunmaktadır. Bazı yassı balıklarda ve köpekbalıklarının iskeleti yaşam boyu kıkırdak doku olarak kalmaktadır. Kıkırdak hücrelerinin büyüklüğü yaklaşık olarak 15-20 mikron kadardır. Kıkırdak eklemlerin birbirine sürtünme yüzeylerinde bulunduğu, sürtünmeyi azaltıcı etki yapabilmektedir. Kıkırdak dokusunun harap olması durumunda, eski haline dönmesi mümkün değildir. Bu durum eklemler için büyük önem taşımaktadır. Kireçlenme durumunda eklemlerdeki kıkırdaklar bozulmaktadır. Özellikle hareketli eklemler de kıkırdak yüzeyinin hasarı sonucunda meydana gelen dejenerasyonlar insan hayatına oldukça kötü etkilemektedir. Kemik-kıkırdak doku içerisinde oluşan değişimleri özellikle kıkırdak yapının detaylı bir şekilde incelenmesi meydana gelebilecek tahribatın olmaması yada azaltılması için bir çözüm olabilir. Kıkırdak yapı içerisinde kollajen olarak adlandırılan protein yapılar bulunmaktadır. Bu yapıların incelenmesi biyolojik yapı olduğu için geçmiş zaman da zor iken günümüzde incelenme imkanı sağlayan cihazlar vardır.

Son yıllarda, yüksek akıllı X-ışını kaynaklarının üretimi, hassas detektörlerin ve yazılımların kullanımı ile gelişen deneysel avantajlar, biyolojik örneklerin Küçük ve Geniş Açılı X-ışınları saçılması (SWAXS) yöntemleri kullanılarak yapılan ayrıntılı analizlerini yaygınlaştırmıştır. Bu analizler yardımı ile, doğal biyolojik yapıların buldukları ortamı bozmadan yapısal analiz yapabilme olanakları da böylece geliştirilmiştir. Günümüzde biyokimya/biyofizik araştırmalarına konu olan karmaşık yapıların

içerdikleri nano oluşumların boyut, şekil ve dağılım analizlerinde X-Işını Saçılması yöntemlerinin kullanımı, gelişen elektromekanik cihaz teknolojisinin deney sistemlerine yansması sonucu, son yıllarda yaygınlaşmıştır. XRD ve NMR gibi tekniklerle beraber SAXS/WAXS ölçümleri de etkin kullanım alanına sahiptir (4 Aralık 2018). Deney donanımlarının incelenecek biyolojik örnekler için optimize edilmesi ve en yüksek performans ile çalışması yapılan araştırmaların kalitesini ve hassasiyetini de artırmaktadır. Bu nedenle kemik, kıkırdak, saç, tendon, dentin, retina gibi zengin nano oluşum içeren biyolojik örneklerin ayrıntılı incelenebilmesi için tüm deneysel olanaklar geliştirilerek kullanılmalıdır. Özellikle örnek yönelimleri, malzemenin soğurucu ve saçıcı özellikleri optimize edilerek belirlenmelidir. Yüksek soğurma özelliği olan malzemeler için GISAXS modunda, az soğurucu olup iyi saçıcı örnekler için Transmisyon (geçirgen) modunda ölçümler yapılır. Eğer malzeme kararlı ise yüksek akılarda ölçüm yapılabilirken ölçüm süresi uzun olabilmektedir. Uzun süre ölçüm ve yüksek akı incelenecek biyolojik örneğe (retina gibi yumuşak dokulara) zarar verecek durumdaysa, kapiler tüp veya uygun örnek tutucular kullanılarak bu sorunlar ortadan kaldırılabilir. Ölçümlerde temel amaç tüm deneysel parametreleri optimize ederek en iyi kalitede veriyi toplamaktır. Bu nedenle her bir biyolojik örnek ölçüm öncesinde yoğun bir deneme sürecinden geçirilir. Sinkrotron ışın kullanımında kemik-kıkırdak geçişlerinde yüksek akılı, nokta kolimasyon X-Işını demeti kemik bölgeden başlayarak kıkırdak doku sonuna kadar mikrometrik ötelemeler ile biyolojik örneği tarama kolaylığı sağlar. HECUS SWAXS sisteminde çizgi kolimasyon X-Işını kullanıldığı için örnek aşağıda belirtilen şekilde hazırlanmıştır.

Yani çizgi kolimasyon ışın malzemenin tüm farklı yapısal özellikleri ile etkileşmektedir. Bazı durumlarda gözenekli iç bölge doku matrisi açısından az yoğun, kıkırdak bölgeye doğru olan yapı ise daha yoğun yapı olarak tanımlanmıştır. Örneklerin en iyi saçılma profili veren transmisyon modu ölçümlerde kullanılmıştır.

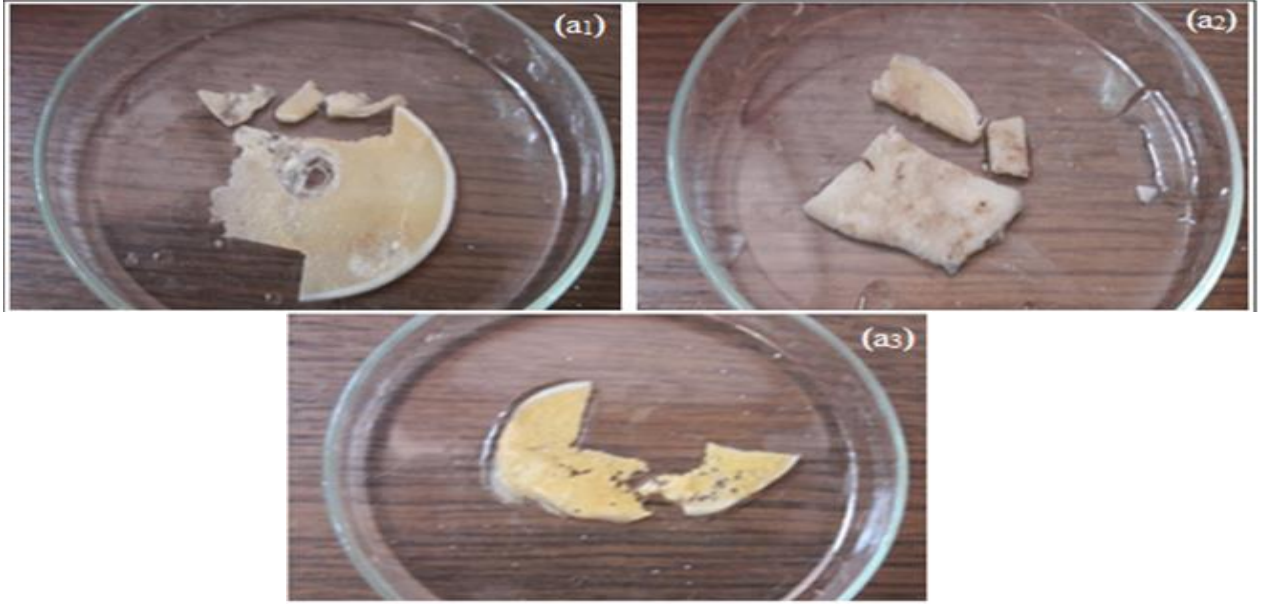


Şekil.1. HECUS SWAXS deney sistemi Kratky Optiğine sahip bir system (Kalkhoran ve Ilgar, 2016)

Şekil.1.'deki gibi kemik yapısından belli bir kesit alınıp analizleri incelenmesi sağlanmıştır. HECUS marka SAXS-WAXS sistemi ile $CuK_{\alpha} = 1,54 \text{ \AA}$ ışını kullanılarak iki adet 1024'er kanallı çizgi detektör ile ölçümler alınmış ve kaydedilen saçılma verilerinin 3D WIEV programı kullanılarak $\ln[I(q)]-q^2$, $\ln[I(q).q]-q^2$ ve $\ln[I(q).q^2]-q^2$ grafikleri elde edilmiştir. X-Işını saçılması yöntemleri ile edinilen en önemli bilgiler, makromoleküler yapıların doğal ortamlarında çubuk diskleri içindeki 3D şekillenimleri, sayıları ve bir birlerine göre uzaklık dağılımları gibi yapısal bulgulardır.

2. Materyal ve Metod

Bu tez kapsamında gerçekleştirilen araştırmalarda, kullanılan farklı insanlara ait kemik-kıkırdak örnekleri, Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü'nde çalışan Hekim, tarafından sağlanmıştır. Üzerinde çalışılan kemik-kıkırdakların hepsi, kadın hastalardan ameliyat esnasında alındıktan hemen sonra %4'lük formaldehit içinde fiks edilmişlerdir. Yani yapıları sabitlenmiştir. Bu işlemlerin sonrasında kemik-kıkırdak örneklerinden belli 200-300 µm kalınlığında kesilmiştir. Bu işlem, elimizde bulunan çok sayıda insan kemik-kıkırdak örneği için uygulanmıştır. Kadın hastalardan ameliyat esnasında alınan üç adet kemik-kıkırdak örneklerinin yapısal analizi için SAXS/WAXS (Küçük açılı X-Ray Spektroskopisi/geniş Açılı X-Ray Spektroskopisi) ile incelenmiştir.

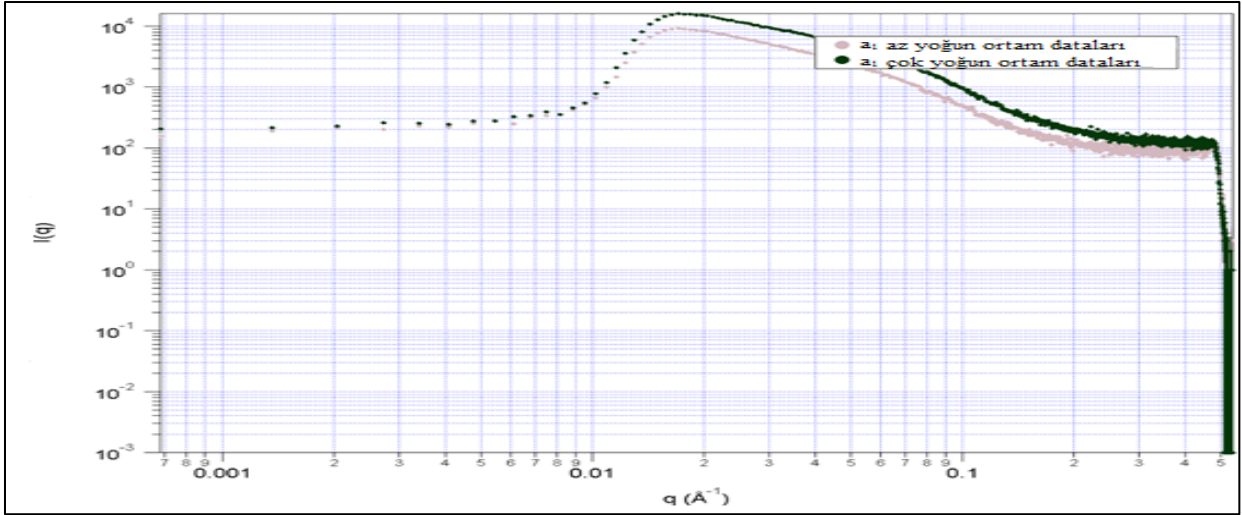


Şekil.2.Kadın hastalardan alınan kemik örnekleri

Cerrahi işlem sonrası elde edilen kemik-kıkırdak örnekleri, X-ışını saçılma ölçümleri için 1,5 mm çaplı kuartz kapiler tüplere yerleştirilmiştir. Ölçümlere başlamadan önce sistemde deney sistem ayarlarının ve kalibrasyon işlemlerinin yapılması gerekmektedir. SAXS bölgesi kalibrasyonu için “Silver stearate” test örnekleri kullanılmıştır. Kullandığımız Hecus System 3 cihazının detektörleri çizgi detektörü olup, 1024 kanaldan oluşmaktadır. Detektörle ilgili veri ekranında, yatay eksendeki kanallara düşen fotonların q “saçılma vektörü” büyüklükleri ve düşey ekseninde bulunan şiddet değerleri kalibre edilmelidir. Silver stearate ve subilant test örneklerinin pik değerleri karakteristik olup önceden bilinmektedir. Bu değerler temel alınarak, yatay eksendeki kanallar kalibre edilir. Örneklerin tamamı için kemik yapısı az yoğun ortam, kıkırdak yapısı çok yoğun olarak incelenmiştir. Kemik yapısı gözenekli olduğu için az yoğun ortam olarak adlandırılmıştır. Kollajen, hareket sisteminin yapı taşlarını, özellikle kemik, kıkırdak, lif ve eklemleri oluşturan proteinlerdir. Bu protein birbiri üzerine sarılmış üç alfa zincirinden meydana gelir. Bu üç segment birbirine β-bağlantılarıyla bağlanmıştır. Üçlü sarmal yapı kolajen molekülünü oluşturur. Alfa zincirler ve liflerin kolajen molekülleri birbirlerine çarpaz bağlarla bağlıdır. Yaşlandıkça çarpaz bağlanma artmakta ve kıkırdak dokuda kırılabilirlik ve deformasyon miktarı artmaktadır.

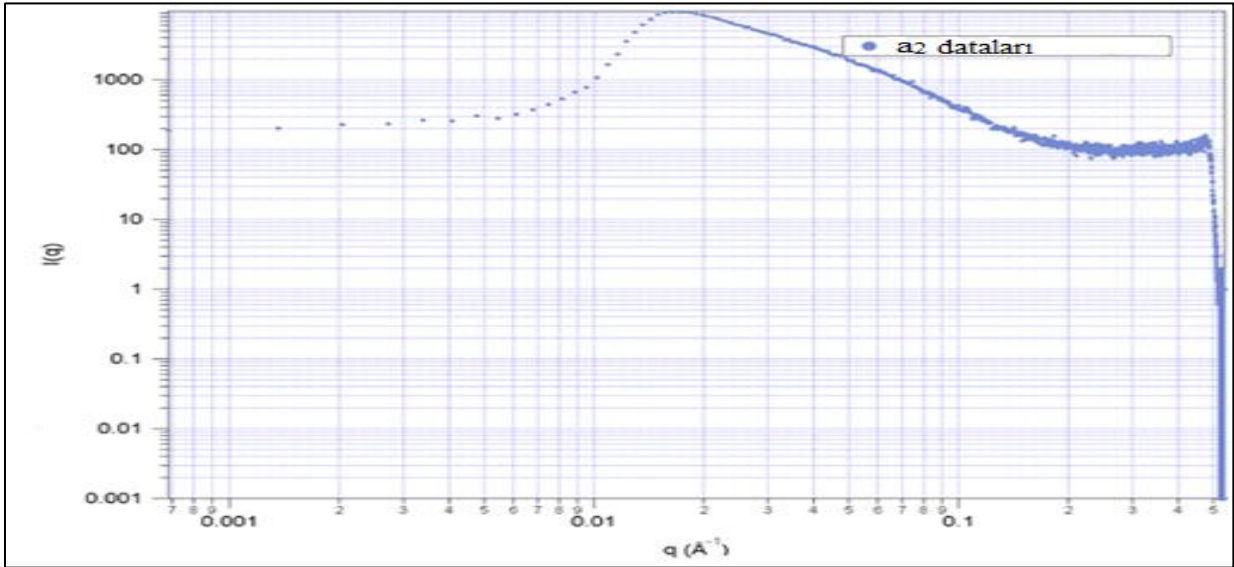
3. Sonuç

Üç kadın hastadan alınan kemik-kıkırdak örneklerinin gözenekli olan kemik kısmından az yoğun olarak, kıkırdak kısmından çok yoğun olarak adlandırılarak incelemeler yapılmıştır. Yaş skalası göz önünde bulundurularak mukayese yapılmıştır. 64, 72 ve 87 yaşında hastaların kemik ve kıkırdak kısımlarında gözenek yoğunluğuna bağlı jirasyon yarıçapı değerleri hesaplanmıştır.



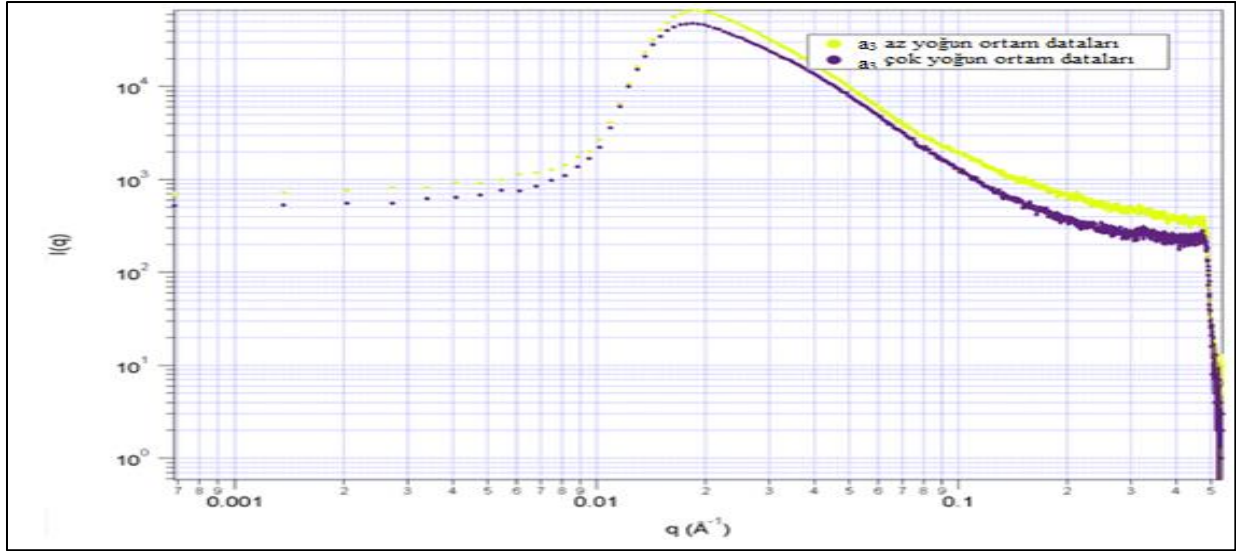
Şekil 3. a_1 kıkırdak örneklerinin az yoğun ve çok yoğun dokuları için $I(q)(a.u.)-q(nm^{-1})$ grafiği

Şekil.3' de a_1 kıkırdak örneğinin grafiklerinden elde sonuçlarla 3D boyutlu jirasyon yarıçapı azyoğun dokuda 5,33 nm iken çok yoğun dokuda bu değer 5,47 nm olmaktadır. Kristal yapının pik şiddeti az yoğun doku da $0,21 \times 10^5 g.mol^{-1}$ iken çok yoğun dokuda $0,12 \times 10^5 g.mol^{-1}$ değerine sahiptir.



Şekil 4. a_2 kıkırdak örneklerinin dokuları için $I(q)(a.u.)-q(nm^{-1})$ grafiği

Şekil 4' de a_2 kıkırdak örneğinin 3D boyutlu jirasyon yarıçapı 6,57 nm' dir. Kristal yapının pik şiddeti $0,15 \times 10^5 g.mol^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. a_3 kıkırdak örneklerinin az yoğun ve çok yoğun dokuları için $I(q)(a.u.)-q(nm^{-1})$ grafiği

Şekil 5.'de a_3 kıkırdak örneğinin jirasyon yarıçapı az yoğun doku için 6,29 nm, çok yoğun doku için 6,54 nm'dir. Kristal yapının pik şiddeti az yoğun doku için $0,77 \times 10^5 g.mol^{-1}$ çok yoğun doku için $1,14 \times 10^5 g.mol^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Tablo 1'de kadın hastalardan alınan kemik-kıkırdak örneklerinin ölçümleri sonucunda elde edilen değerler verilmiştir.

Tablo.1. Kadın hastalar için jirasyon yarıçapları ve I_0 sabitlerinin tablo görünümü (Çubuksu) morfoloji de olup olmadıkları ve sırası ile etkin büyüklükler olan R_G , R_T , R_C 'nin hesaplanması

Örnek İsimleri	$R_G(nm)$ 3D	$I_0(x10^5 g.mol^{-1})$	$R_C(nm)$ 1D	$I_0(x10^3 g.mol^{-1}. \text{Å}^{-1})$	$R_T(nm)$ 2D	$I_0(g.mol^{-1}. \text{Å}^{-2})$
a_1 (Az Yoğun Doku)	5,33	0,21	1,45	3,13	-	6,70
a_1 (Çok Yoğun Doku)	5,47	0,12	1,79	0,18	-	14,90
a_2	6,17	0,15	2,65	0,19	-	5,25
a_3 (Az Yoğun Doku)	6,29	0,77	3,06	1,12	-	25,40
a_3 (Çok Yoğun Doku)	6,54	1,14	3,19	0,16	-	31,50

4. TARTIŞMA

Protein yapısının kompaktlığının bir göstergesi olarak jirasyon yarıçapı belirlenmektedir. Kemik-kıkırdak yapının içerisinde kollajen yapılar vardır. Bu kollajen yapılar proteinlerin birleşmesi ile meydana gelmektedir. Yapının daha iyi anlaşılabilmesi için jirasyon yarıçapları hesaplanmıştır. Jirasyon yarıçapı ile ilgili iyi olan şey, SAXS gibi tekniklerle deneysel olarak ölçülebilmesidir. Ancak, tüm şekil bilgilerini tek bir sayıya indiren bir kompaktlık ölçüsüdür. Düzenli ikincil yapıların, 3 boyutlu protein yapısıyla protein olarak nasıl birleştirilebileceğiyle ilgili endişe vericidir. Protein boyut aralığı göz önüne alındığında, protein boyutu aralığının en yüksek yarıçapı, β -ve $(\alpha + \beta)$ ile karşılaştırıldığında



daha az sıkı olduğunu düşündürmektedir. En düşük jirasyon yarıçapı ve buna bağlı olarak en sıkı paketleme α / β -proteinlerinin karakteristiğidir.Sonuçlara bakıldığında 64 yaşındaki kadın hastanın kemik kısmı daha az gözenekli yapıya sahip olduğu için jirasyon yarıçapı değeri daha düşüktür.Her bir kadın hasta arasında jirasyon yarıçapı değerine bakıldığında yaş arttıkça gözenek artar protein yapı içerisindeki boyuttaki daha az sıkı paketlenme sonucunda jirasyon yarıçapı değeri artmaktadır.Bu çalışma bize 45 yaş sonrası kadın hastalarda meydana gelen kemik-kıkırdak deformasyonlarında yapısal değişikliklere nelerin sebep olduğunu açıklayabilmektir.Her bir kadının doğum yapmış olmalarına ve kaç kere doğum yaptıklarına bakılarak çalışmamıza daha farklı bir yaklaşım da yapılacaktır.

Teşekkür

Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fizik Mühendisliği Bölümünden Prof. Dr. Semra İde'ye Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü Doç. Dr. Kaya Memişoğlu'na Kocaeli Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Proje Birimine Mali desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

Çayır T., (2018) Hareketli Eklem Kıkırdağının Yapısal Ve Elementel Karakterizasyonun Yapılması, Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

4 Aralık 2018 tarihinde Kocaeli Üniversitesi <https://tr.pinterest.com/pin/162692605272160681/> adresinden alındı.

Kalkhoran I., (2016) Farklı Hayvan Gözleri Retina Çubuklarında Bulunan Rodopsin Yapıların ve Nano Disk Oluşumlarının X-Işını Saçılma Yöntemleri (SAXS/WAXS) ile İncelenmesi, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



Güç Sistemlerinde Gerilim Kararlılığı için STATCOM'un Optimum Yerleşim Noktasının Belirlenmesi

M. Kenan Döşoğlu^{1*}, Mahmut Özbay²

¹Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: kenandosoglu@duzce.edu.tr

Özet

Geçici kararlılık durumların oluşması güç sistemlerini olumsuz olarak etkilemektedir. Esnek AC İletim Sistemi (FACTS) cihazları geçici kararlılık durumlarında sistemin kararlı hal almasını sağlamaktadır. Bu çalışmada, IEEE 14 baralı güç sisteminde hat kopması sonucu meydana gelen geçici durumlara karşı Statik Senkron Kompanzator (STATCOM) kullanılmıştır. Farklı yük baralarına bağlanan STATCOM ile sistemin en iyi maksimum yüklenme parametre değerinin bulunması amaçlanmıştır. Dahası farklı yük baralarına bağlanan STATCOM ile IEEE 14 baralı güç sisteminde sistemin gerilim profilleri incelenmiştir. STATCOM'un kullanılmadığı durumda maksimum yüklenme parametre değeri ve gerilimin düşük olduğu görülmüştür. Çok baralı güç sisteminde kullanılan STATCOM dinamik gerilim kararlılığı açısından iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Maksimum Yüklenme Parametresi, STATCOM, Gerilim Kararlılığı.

Determination of Optimum Placement Point of STATCOM for Voltage Stability in Power Systems

Abstract

Occurrence of transient stability situations negatively affects to the power systems. Flexible AC Transmission System (FACTS) devices have been provided for stable of the system in transient stability situations. In this study, Static Synchronous Compensator (STATCOM) is used to prevent transient faults in the IEEE 14 buses power system. It is aimed to find the best maximum loading parameter of the system with STATCOM connected to different load buses. Besides, voltage profiles of the system in IEEE 14 buses power system with STATCOM connected different load buses were examined. When STATCOM is not used, it is seen that maximum loading parameter value and voltage are low. It has been observed that STATCOM used in multi-buses power system gives good results in terms of dynamic voltage stability.

Keywords: Maximum Loading Parameter, STATCOM, Voltage Stability.

1. Giriş

Güç sistemleri arızalar ve hat kopmaları çeşitli nedenlerden dolayı olumsuz durumlar ile karşı karşıya kalabilmektedir. Güç sistemlerinin arızalar ve hat kopmaları sonucu oluşan geçici kararlılık durumlarında bara gerilimlerinin düşmesi, transfer edilecek olan güç kapasitesinde azalmalar, senkron generatorün anormal çalışma durumları ortaya çıkmaktadır. Bu gibi olumsuz durumların ortadan kaldırılmasında Esnek AC İletim Sistemi (FACTS) cihazları yaygın olarak kullanılmaktadır. FACTS cihazları Statik Senkron Kompanzator (STATCOM), Statik Var Kompanzator (SVC), Statik Senkron Seri Kompanzator (SSSC), Tristör Kontrollü Seri Kompanzator (TCSC) ve Birleştirilmiş Güç Akışı Kontrolü (UPFC)'den oluşmaktadır. Özellikle STATCOM bara gerilimi ve açı kontrolünde güç sistemlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Güç sistemlerinin geçici durumda çalışmasında STATCOM baraya reaktif güç vererek yada baradan reaktif çekerek gerilimi kontrol etmede kullanılmaktadır (Rao ve ark., 200, Tavana ve ark., 2017). STATCOM gerilim kontrolü için çeşitli kontrol metotları kullanılmaktadır. Bu kontrol metotları sayesinde arıza sonrasında sistemin kısa zaman içinde kararlı hal aldığı görülmektedir (Zafari ve Jazaeri 2016, Roy 2016). Kısa zamanda kararlı hal almasının yanısıra, STATCOM oluşan salınımların sönümlenmesinde başarılı olduğu ilgili çalışmalarda görülmektedir (Beza ve Bongiorno 2015, Jain ve Kumar 2018). Çok makinalı güç sistemlerinde geçici

kararlılık durumlarında STATCOM ile alt geçici rezonans çalışmalarında kullanımı vardır. Senkron generatörde kullanılan alt geçici rezonans analizi tek başına yeterli olmamaktadır. STATCOM'un kullanılması ile sistemin frekans kararlılığı açısından iyi sonuçlar verdiği görülmüştür (Singla ve ark., 2016, Prasertwong ve ark., 2010). Güç sistemlerinde senkron generatörün aktif güç-açı arasında dengenin sağlanmasında STATCOM'un kullanımı önemlidir. Kritik temizleme açısının daha optimum bir değer almasında ve açı kararlılığı bakımından STATCOM ilgili çalışmalarda başarılı sonuçlar vermektedir (Canizares ve ark., 2003, Canizares 2000). Güç sistemlerinde frekans ve açı kararlılığının yanısıra, gerilim kararlılığı da güç sistemlerinin daha etkin bir şekilde analiz edilmelidir. Sistemin maksimum yüklenme parametresinin belli sınırlar içerisinde artması STATCOM ile gerçekleştirilmektedir.

Yapılan bu çalışmada, hat kopması sonucu güç sisteminin yüklenme parametre değeri azalmaktadır. STATCOM kullanılması ile maksimum yüklenme parametre artışının sağlanması amaçlanmaktadır. Bunun için STATCOM'un en verimli olarak kullanılabilecek baranın tespiti yapılmıştır. Farklı yük baralarına STATCOM'un bağlanması ile sistemin gerilim-maksimum yüklenme parametre değerlerinin elde edilmesi karşılaştırılmıştır.

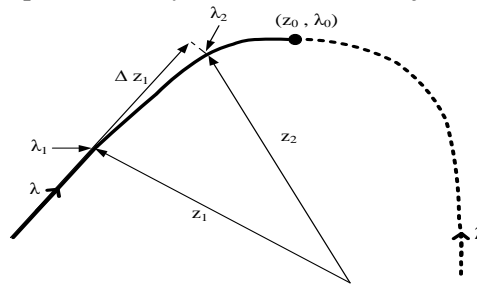
2. Statik Gerilim Kararlılığı

Statik gerilim kararlılığı reaktif güç değişimine bağlı olarak değer almaktadır. Reaktif gücün sağlanması ile yük barasının çalışma koşulları iyileştirilmiş olur. Eğer reaktif güç desteği belirlenen sınırların altında kaldığında ve gerilim düşümü başladığında sistem çökmeye gider. Bunun engellemek için reaktif güç bağlı olarak gerilim dengelemesi statik gerilim kararlılığı için önemli bir durum oluşturmaktadır. Sistemin gerilim- maksimum yüklenme parametresi ile baranın aktif güç ve reaktif güç değeri arasındaki ilişki denklem 1 ve denklem 2'de gösterilmiştir.

$$P_L = P_{L0}(1 + \lambda) \quad (1)$$

$$Q_L = Q_{L0}(1 + \lambda) \quad (2)$$

Burada, P_L ve Q_L yükün aktif güç ve reaktif güç değeri, P_{L0} ve Q_{L0} yükün başlangıç aktif güç ve reaktif güç değerleri ve yükün aktif güç ve reaktif güç değerleri, λ maksimum yüklenme parametre değeridir (Kazemi ve Badrzadeh 2004). Sürekli yük akışında gerilim ve maksimum yüklenme parametresi arasındaki ilişkiden yararlanılmaktadır. Sürekli yük akışı analizinde belli sistem modellerinin desteklenmesi olmaksızın belirli zorluklara karşı çözümleme çok üstündür. Ayrıca sistem eşitliklerindeki tekil çözümleme durumunun oluşturacağı olumsuz durumlara karşı gerilim otomatik olarak değiştirme özelliğine sahiptir. Sürekli yük akışındaki strateji kullanımı Şekil 1'de gösterilmiştir.

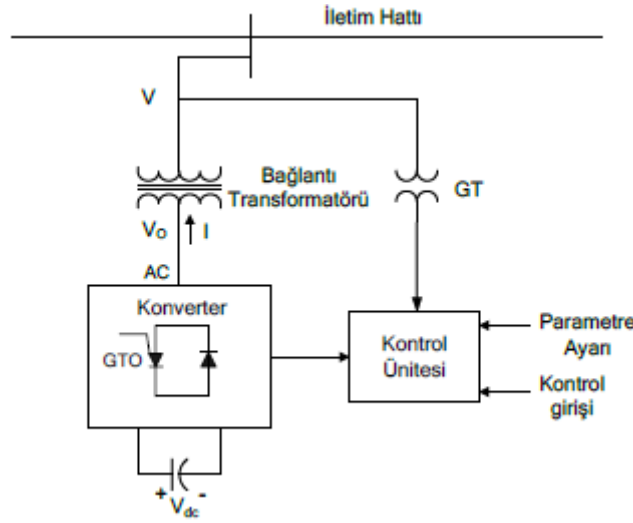


Şekil 1. Sürekli yük akış metodu

Burada, (z_1, λ_1) denge noktaları olarak bilinen durumdur, $\Delta\lambda_1$ sistem parametre değerinin değişmesi ve Δz_1 vektör çözümlemesinde kullanılmaktadır. İlk adımda tahmin etme işlemi yapılmaktadır. Başlangıç olarak $z_1 + \Delta z_1$, $\lambda_1 + \Delta \lambda_1$, değerleri üretilmektedir. Bu üretilen değerler sistem profilindeki $z_2 + \Delta z_2$ yeni denge noktalarını düzenlemek için kullanılır.

3. Statik Senkron Kompanzator (Statcom)

STATCOM sisteme reaktif güç vererek yada sistemden reaktif güç çekerek yük barasının kontrol eden paralel bir FACTS cihazıdır. STATCOM devre modeli Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. STATCOM devre modeli

Güç elektroniği tabanlı kompanzasyon cihazlarından biri olarak bilinen STATCOM bağlantı transformatorü, gerilim kaynaklı konverter, kontrol ünitesi ve DC enerji depolama elemanından oluşmaktadır. Konverterden hatta doğru akan, akımın değeri denklem 3’de gösterilmiştir.

$$I_{ac} = \frac{V_0 - V_{ac}}{X}$$

(3)

Burada, V_0 inverter çıkış gerilimi, V_{ac} şebeke gerilimi, X bağlantı transformatorünün kaçak reaktansıdır. STATCOM reaktif güç eşitliği denklem 4’de gösterilmiştir.

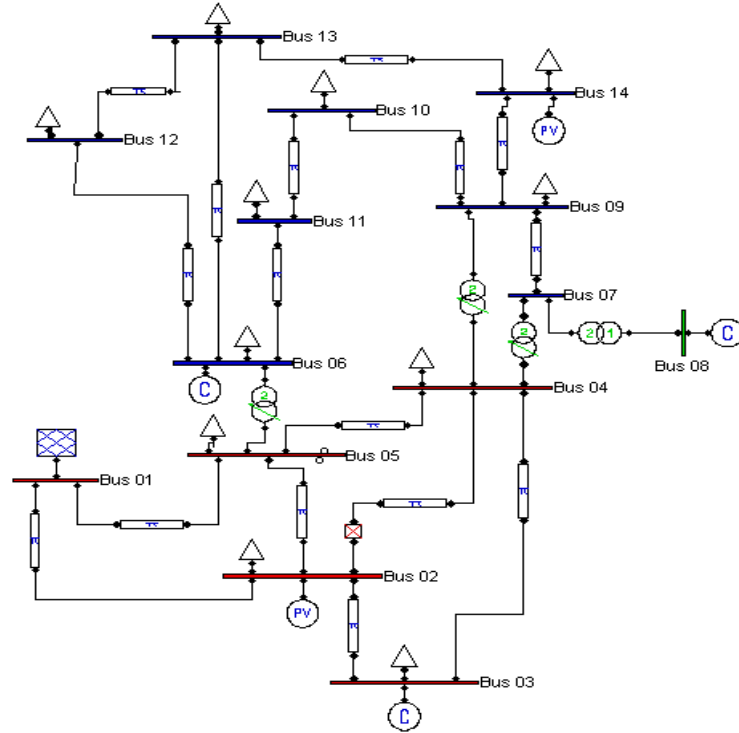
$$Q = \frac{V_0^2 - V_0 V_{ac} \cos \alpha}{X}$$

(4)

İletim hattına paralel olarak bağlanan STATCOM bağlı olduğu barada reaktif güç alış-verişine bağlı gerilim düzenlemesi yapmaktadır. Bu işlem STATCOM’un temel işlemlerinden biridir. Diğer işlemlerinden biride faz açısı kontrolü yapmaktır. STATCOM gerilim kontrolü modülasyon indeksi ile sağlanırken, faz açısı kontrolünde gerilim kaynaklı konverter’in tristör tetikleme açıları ile sağlanır. STATCOM belli zaman aralıklarında hem endüktif hemde kapasitif akım sağlamaktadır. STATCOM gerilim kontrolünde ölçülen gerilim ile referans gerilim karşılaştırılması bir Oransal İntegral (PI) denetleyicine girmektedir. PI denetleyicinde akımın maksimum ve minimum değer ayarlanması bağlı olarak modülasyon indeksi değişimi elde edilmektedir. Modülasyon indeksi değişimi bir önceki modülasyon indeksi değeri toplanarak yeni modülasyon indeksi elde edilmektedir. STATCOM açı kontrolünde ise, DC gerilim değeri ile referans değeri farkı bir PI denetleyicine girmektedir. PI denetleyicisinde DC gerilim maksimum ve minimum değer ayarlaması ile açı değişimi elde edilmektedir. Açı değişim değeri ile bir önceki açı değerinin toplanması ile yeni tristör tetikleme açıları elde edilmektedir (Döşoğlu 2010).

4. Benzetim Modeli

Yapılan çalışmada, IEEE 14 baralı güç sisteminde analiz edilmiştir. Bu analizde Güç Sistemleri Analizi Programı (PSAT) kullanılmıştır (Milano 2005). 14 baralı güç sisteminin devre modeli Şekil 3'te gösterilmiştir.

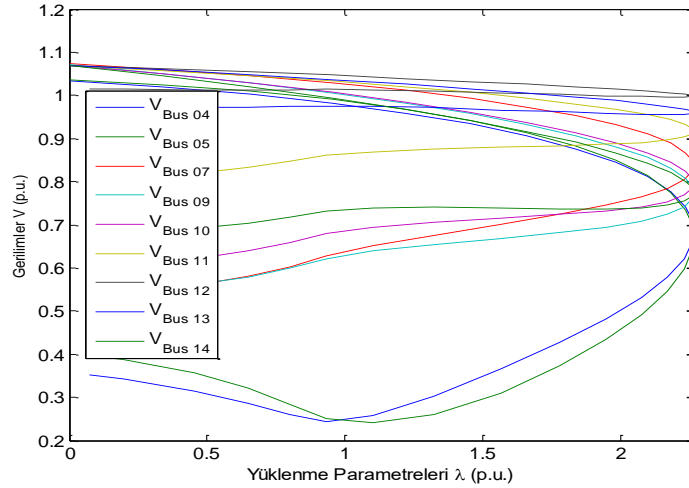


Şekil 3. 14 baralı güç sistemi

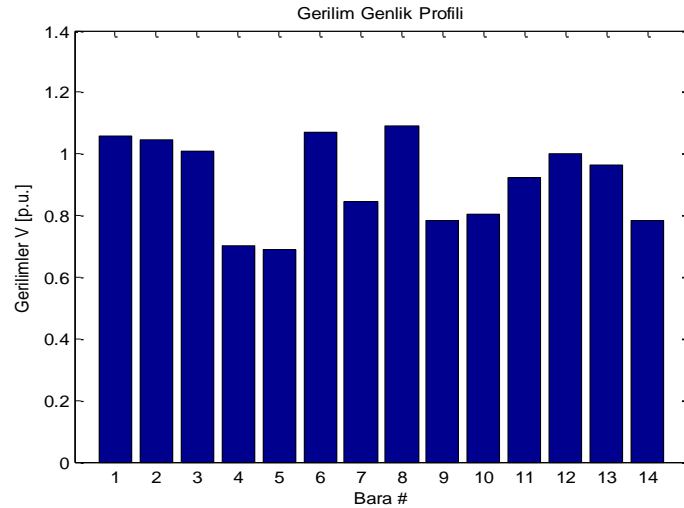
14 baralı bu güç sisteminde 1 numaralı bara salınım barası olarak kullanılırken, 2, 3, 6 ve 8 numaralı baralar generatör barası olarak kullanılmıştır. Diğer geri kalan 9 bara ise yük barası olarak kullanılmıştır. Bu sistemin 5-6, 4-8 ve 4-9 iletim hatlarında gerilimi düşüren transformatörler kullanılmıştır. 5-6 ve 4-9 numaralı iletim hatları arasındaki transformatörlerde kademe değiştirme ve faz kaydırma işlemleri yapılmaktadır. 4-8 numaralı barada transformatör kullanılmıştır. 2 ve 4 numaralı baralar arasında kesicinin açması sonucu oluşan kararsızlık durumu bu çalışmada incelenmiştir. Kesicinin açma kapama süreleri 1 saniye ile 3 saniye arasındadır. IEEE 14 baralı güç sistemine 100 MVA gücündeki STATCOM farklı yük baralarına bağlanarak sistemin gerilim-maksimum yüklenme parametre değerlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır.

4.1 Benzetim Modeli Sonuçları

IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un gerilim-maksimum yüklenme parametresi değerlerine etkisi bu çalışmada incelenmiştir. 14 baralı güç sisteminde bulunan 9 adet yük barasındaki gerilim profilleri açısından ne gibi sonuçların bulunduğu irdelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 4 ve Şekil 5'de gösterilmiştir.



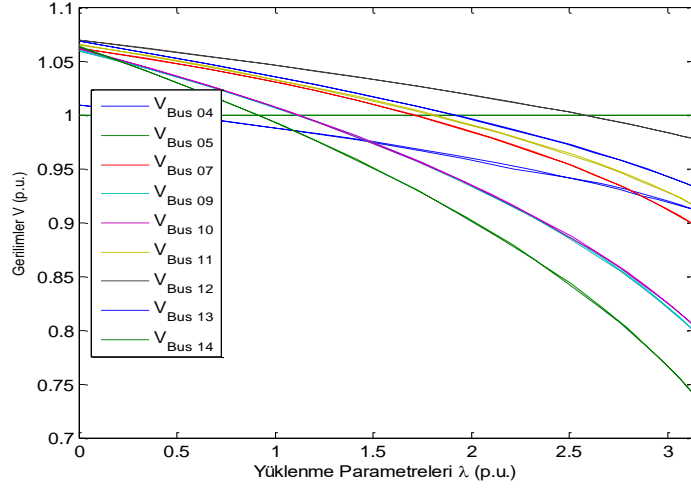
Şekil 4. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un bağlı olmadığı durumdaki gerilim-maksimum yüklenme parametresi



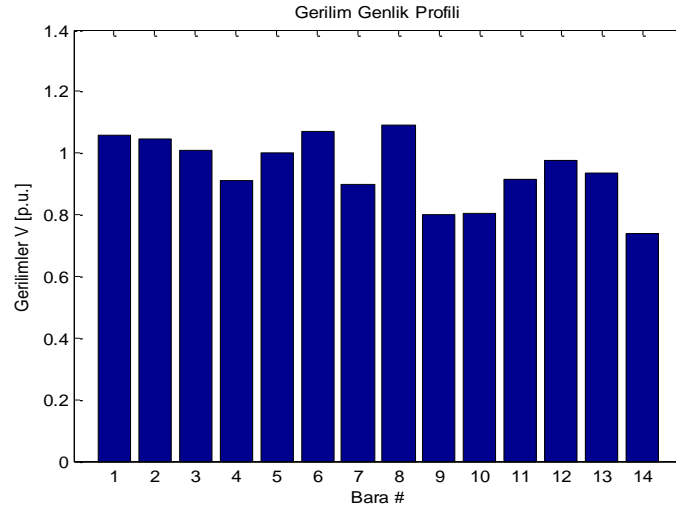
Şekil 5. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un bağlı olmadığı durumdaki gerilim genlik profili

Oluşturulan senaryolarda 100 MVA STATCOM'un bağlı olmadığı durumda kesicinin 2 ile 4 bara arasında açması sonucu maksimum yüklenme parametre değeri 2.2627 olarak programda hesaplanmıştır.

Oluşturulan 2. senaryolarda 100 MVA STATCOM'un 5 numaralı baraya bağlı olduğu durumda kesicinin 2 ile 4 bara arasında açması sonucu maksimum yüklenme parametre değeri 3.1342 olarak programda hesaplanmıştır. Elde edilen yük baralarında elde edilen gerilim gerilim-maksimum yüklenme parametresi ilişkisi ve bara gerilim profilleri Şekil 6 ve Şekil 7'de gösterilmiştir.

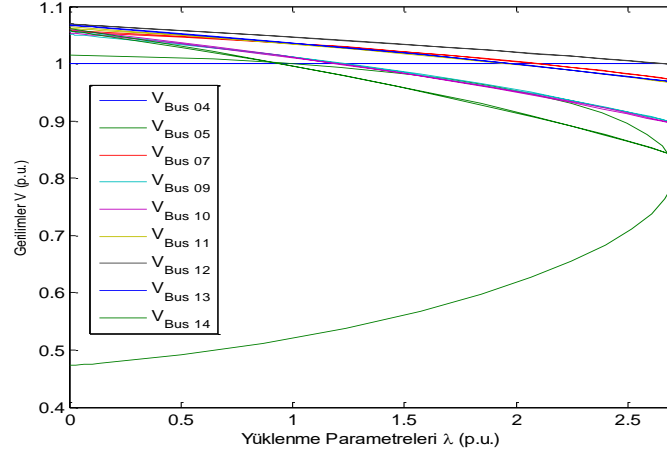


Şekil 6. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un 5 numaralı baraya bağlı olduğu durumdaki gerilim-maksimum yüklenme parametresi

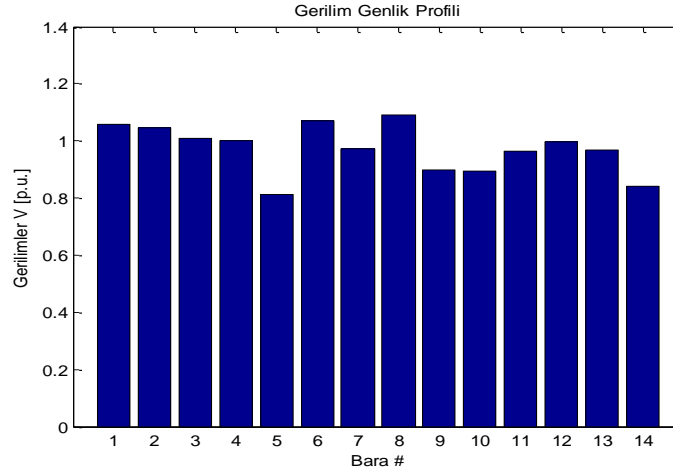


Şekil 7. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un 5 numaralı baraya bağlı olduğu durumdaki gerilim genlik profili

Oluşturulan 3. senaryolarda 100 MVA STATCOM'un 4 numaralı baraya bağlı olduğu durumda kesicinin 2 ile 4 bara arasında açması sonucu maksimum yüklenme parametre değeri 2.7102 olarak programda hesaplanmıştır. Elde edilen yük baralarında elde edilen gerilim gerilim-maksimum yüklenme parametresi ilişkisi ve bara gerilim profilleri Şekil 8 ve Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 8. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un 4 numaralı baraya bağlı olduğu durumdaki gerilim-maksimum yüklenme parametresi



Şekil 9. IEEE 14 baralı güç sisteminde STATCOM'un 4 numaralı baraya bağlı olduğu durumdaki gerilim genlik profili

Oluşturulan diğer senaryolarda 100 MVA STATCOM'un 7, 9, 10, 11, 12, 13 ve 14 numaralı baraya bağlı olduğu durumda kesicinin 2 ile 4 bara arasında açması sonucu maksimum yüklenme parametre değerleri elde edilmiştir. Tüm elde edilen gerilim-maksimum yüklenme parametre değerleri sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Elde Edilen Gerilim-Maksimum Yüklenme Parametre Değerleri

Bara Numarası	4	5	7	9	10	11	12	13	14
STATCOM bağlı OLMADIĞI DURUM	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627	2.2627
STATCOM bağlı OLDUĞU DURUM	2,7102	3,1342	2,3792	2,3894	2,3367	2,2817	2,2628	2,2712	2,3009



9 yük barasında gerçekleştirilen analizde en büyük maksimum yüklenme parametre değişimi STATCOM'un 5 numaralı baraya bağlanması ile elde edilirken, en küçük maksimum yüklenme parametre değişimi STATCOM'un 12 numaralı baraya bağlanması ile elde edilmiştir.

4. Sonuçlar

Yapılan bu çalışmada, IEEE 14 baralı güç sisteminde hat kopması sonucu oluşan geçici kararlılık durumlarında gerilim kararlılığı analizi için STATCOM'un optimal yerleşim yerlerinin bulunması amaçlanmıştır. Maksimum yüklenme parametre değerinin en büyük ve en küçük olan için STATCOM'un etkisi incelenmiştir. 9 farklı yük barasında bağlanan STATCOM'un kullanıldığı ve kullanılmadığı durumlardaki analizleri yorumlanmıştır. 9 yük barasında bağlanan STATCOM'un maksimum yüklenme parametre değerinin arttırdığı bu çalışmada görülmüştür. Maksimum yüklenme parametresi ve gerilim profilleri açısından 5. Numaralı baraya bağlanan STATCOM en iyi sonuç verdiği görülmüştür. Sürekli yük akışında gerilim profillerinde belirgin artışlar olmuştur. 12 numaralı baraya bağlanan STATCOM'un maksimum yüklenme parametre değerinde çok küçük bir artma görülmüştür. Maksimum yüklenme parametre değeri 2.2712 ile 3.1342 arasında değişmektedir.

KAYNAKLAR

- Beza, M., Bongiorno, M. (2015), An Adaptive Power Oscillation Damping Controller by STATCOM With Energy Storage, IEEE Transactions Power Systems, 30(1), 484-493.
- Canizares, C. A. (2000), Power Flow and Transient Stability Models of FACTS Controllers for Voltage and Angle Stability Studies, Power Engineering Society Winter Meeting, 2000. 2, 1447-1454.
- Canizares, C. A., Pozzi, M., Corsi, S., Uzunovic, E. (2003), STATCOM Modeling for Voltage and Angle Stability Studies, International Journal of Electrical Power Energy Systems, 25(6), 431-441.
- Döşoğlu M.K. (2010), Rüzgar Santralinde Gerilim ve güç kontrolü için facts cihazlarının kullanılması, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Jain, V., Kumar, N. (2018), Designing of Supplementary Controller for STATCOM for Damping of Oscillations in Power System, Journal of The Institution of Engineers (India): Series B, 1-11.
- Kazemi, A. Badrzadeh, B. (2004), Modeling and Simulation of SVC and TCSC to Study Their Limits on Maximum Loadability Point, International Journal of Electrical Power Energy Systems, 26(8), 619-626.
- Milano, F. (2005). An Open Source Power System Analysis Toolbox. IEEE Transactions on Power Systems, 20(3), 1199-1206.
- Prasertwong, K., Mithulanathan, N., Thakur, D. (2010), Understanding Low-Frequency Oscillation in Power Systems. International Journal of Electrical Engineering Education, 47(3), 248-262.
- Rao, P., Crow, M. L., Yang, Z. (2000), STATCOM Control for Power System Voltage Control Applications, IEEE Transactions on Power Delivery, 15(4), 1311-1317.
- Roy, N. (2016, January), Application of STATCOM in Power Quality Improvement Under Different Fault Conditions in A Power System Network. In Foundations and Frontiers in Computer, Communication and Electrical Engineering: Proceedings of the 3rd International Conference C2E2, Mankundu, West Bengal, India, 15th (p. 231).
- Singla, N., Pahwa, V., Sapra, G. (2016), Mitigation of SSR with STATCOM using Subsynchronous Damping Controller on Series-Compensated Transmission Line. Indian Journal of Science and Technology, 9(45).
- Tavana, M. R., Khooban, M. H., Niknam, T. (2017), Adaptive PI Controller to Voltage Regulation in Power Systems: STATCOM as a Case Study. ISA Transactions, 66, 325-334.
- Zafari, A., Jazaeri, M. (2016), STATCOM Systems in Distribution and Transmission System Applications: a Review of Power Stage Topologies and Control Methods, International Transactions on Electrical Energy Systems, 26(2), 323-346.



Farklı Rüzgar Gücü ve ZIP Yük Model Parametre Değerlerinin Statik Gerilim Kararlılığı Üzerindeki Etkileri

M. Kenan Döşoğlu^{1*}, Mahmut Özbay²

¹Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Elektronik ve Bilgisayar Anabilim Dalı, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: kenandosoglu@duzce.edu.tr

Özet

Rüzgar türbinin güç sistemine bağlı olarak çalışması sistemin çatlama analizi için maksimum yüklenebilirliği arttırmaktadır. Maksimum yüklenme parametresi-gerilim arasındaki ilişki güç sistemlerinde statik gerilim kararlılığı için önemlidir. Bu çalışmada, 11 baralı güç sistemine bağlı olan rüzgar türbini ve ZIP yük modelin etkileri incelenmiştir. Rüzgar türbinin ve ZIP yük modelin farklı parametre değerleri maksimum yüklenme parametresi-gerilim parametreleri açısından yorumlanmıştır. Dahası farklı güç değerlerindeki rüzgar türbini ile 11 baralı güç sisteminin gerilim profilleri incelenmiştir. Farklı güç değerlerindeki rüzgar türbini ve farklı parametre değerinde ZIP yük modelin maksimum yüklenme parametre değerini değiştirdiği görülmüştür. Özellikle düşük rüzgar gücünde maksimum yüklenme parametre değeri artarken, rüzgar gücünün artmasında maksimum yüklenme parametre değerinin azaldığı bu çalışmada görülmüştür.

Effects on Static Voltage Stability of Different Wind Power and ZIP Load Model Parameter Values

Abstract

Operation of the wind turbine depending on the power system increases the maximum loadability of the system for bifurcation analysis. Maximum loading parameter-voltage relation is important for static voltage stability in the power systems. In this study, Effect of ZIP load modeling and wind turbine connected to 11 buses power system is investigated. Different parameter values of wind turbine and ZIP load model are evaluated in terms of maximum load parameter-voltage parameters. Besides, voltage profiles of 11 buses power system with different power values of wind turbine were examined. It was seen that the wind turbine in different power values and the ZIP load modeling in different load parameter values has been changed to the maximum load parameter value.

Keywords: ZIP Load Model, Maximum Loading Parameter, Static Voltage Stability, Wind Turbine.

Anahtar Kelimeler: ZIP Yük Modeli, Maksimum Yüklenme Parametresi, Statik Gerilim Kararlılığı, Rüzgar Türbini.

1. Giriş

Fosil yakıtların son zamanlardaki fiyatlarındaki artışlar ve rezervindeki azalmalardan dolayı yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmeler başlamıştır. Bunlardan birisi de rüzgar enerjisidir. Rüzgar türbinlerinin şebeke entegrasyonu ile güç sistemlerinin çalışma kapasitesi artmaktadır. Ancak rüzgar türbinlerinin şebeke entegrasyonu esnasında bazı olumsuz durumlar ile karşılaşmaktadır. Bunlar, kararlılık sınıfı altında toplanmaktadır. Rüzgar hızının düşük ve yüksek hızda olduğu durumlarda rüzgar türbinin şebekeden ayrılması esnasında aşırı gerilimler ve aşırı akımlar oluşmaktadır. Bunları ortadan kaldırmak için çeşitli kontrol modelleri geliştirilmiştir (Yang ve ark., 2012, Xu ve ark., 2010, Polinder ve ark., 2013). Rüzgar türbinlerinin şebeke entegrasyonunda arızalar, hat kopması ve statik ve dinamik yük modellerinin devreye girip çıkması gibi düşük gerilim problemleri ortaya çıkmaktadır. Geçici kararlılık durumlarının çözülmesi için düşük gerilim iyileştirme yeteneği metotları kullanılmaktadır. Düşük gerilim iyileştirme metotları genelde, akı kontrolü, Esnek AC İletim Sistemi (FACTS) cihazları ve enerji depolama yöntemleri olarak sınıflandırılmaktadır (Xiao ve ark., 2013, Zhu ve ark., 2015, Gounder ve ark., 2016, Abdou ve ark., 2012, Abbey ve Joos 2007, Jin ve Wang 2010). Düşük gerilim iyileştirme metotları oluşabilecek aşırı gerilim ve akım durumlarını kısa zaman içerisinde

ortadan kaldırırken sistemi kısa süre içerisinde kararlı hal almasını sağlamaktadır. Aktif güç ve açı arasındaki ilişkiye bağlı olarak ortaya çıkan açı kararlılığı analizleri şebekeye bağlı rüzgar türbininin de incelenmiştir. Kritik temizleme açısının hesabında oluşabilecek değişimlerin analizleri yapılmıştır (Edrah ve ark., 2015). Bunların yanı sıra, frekans kararlılığı ve alt geçici rezonans analizleri şebekeye bağlı rüzgar santralleri için incelenen diğer önemli konulardır (Anaya-Lara ve ark., 2006, Fan ve ark., 2010). Rüzgar enerjisinden elektrik enerjisi elde edilmesinde kullanılan rüzgar türbinlerinin şebeke ile entegrasyonu sayesinde mevcut güç sistemlerinin işletilmesi ve çalışma limitlerinin iyileştirilmesi sağlanmaktadır. Burada çok baralı güç sisteminde genelde bara gerilim profilinin geliştirilmesi ile etmek mümkün olmaktadır. Bu çalışmada şebekeye bağlı rüzgar türbininin çok baralı güç sistemi üzerindeki etkiler üzerine durulmuştur. Farklı güç değerinde rüzgar gücünün güç sistemlerindeki etkileri incelenmiştir. Dahası, lineer olmayan yük modeli olarak kullanılan ZIP yük modelin farklı parametre değerinde yüklenme parametre üzerindeki analizleri yapılmıştır. Gerilim-maksimum yüklenme parametresi arasındaki ilişkiler farklı rüzgar gücü ve farklı ZIP yük model parametrelerinin yorumlamaları bu çalışmada gösterilmiştir.

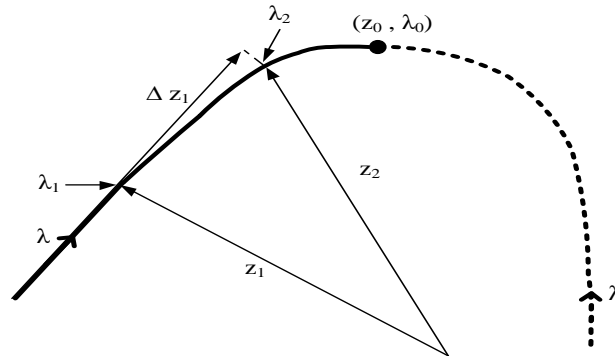
2. STATİK GERİLİM KARARLILIĞI

Statik gerilim kararlılığı reaktif güç değişimine bağlı olarak değer almaktadır. Reaktif gücün sağlanması ile yük barasının çalışma koşulları iyileştirilmiş olur. Eğer reaktif güç desteği belirlenen sınırların altında kaldığında ve gerilim düşümü başladığında sistem çökmeye gider. Bunun engellemek için reaktif güç bağlı olarak gerilim dengelemesi statik gerilim kararlılığı için önemli bir durum oluşturmaktadır. Sistemin gerilim- maksimum yüklenme parametresi ile baranın aktif güç ve reaktif güç değeri arasındaki ilişki denklem 1 ve denklem 2’de gösterilmiştir.

$$P_L = P_{L0}(1 + \lambda) \quad (1)$$

$$Q_L = Q_{L0}(1 + \lambda) \quad (2)$$

Burada, P_L ve Q_L yükün aktif güç ve reaktif güç değeri, P_{L0} ve Q_{L0} yükün başlangıç aktif güç ve reaktif güç değerleri ve yükün aktif güç ve reaktif güç değerleri, λ maksimum yüklenme parametre değeridir (Kazemi ve Badrzadeh 2004). Sürekli yük akışında gerilim ve maksimum yüklenme parametresi arasındaki ilişkiden yararlanılmaktadır. Sürekli yük akışı analizinde belli sistem modellerinin desteklenmesi olmaksızın belirli zorluklara karşı çözümlemeye çok üstündür. Ayrıca sistem eşitliklerindeki tekil çözümleme durumunun oluşturacağı olumsuz durumlara karşı gerilim otomatik olarak değiştirme özelliğine sahiptir. Sürekli yük akışındaki strateji kullanımı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Sürekli yük akış metodu

Burada, (z_1, λ_1) denge noktaları olarak bilinen durumdur, $\Delta\lambda_1$ sistem parametre değerinin değişmesi ve Δz_1 vektör çözümlemesinde kullanılmaktadır. İlk adımda tahmin etme işlemi yapılmaktadır. Başlangıç olarak $z_1 + \Delta z_1$, $\lambda_1 + \Delta\lambda_1$, değerleri üretilmektedir. Bu üretilen değerler sistem profilindeki $z_2 + \Delta z_2$ yeni denge noktalarını düzenlemek için kullanılır.

2.1 ZIP Yük Modeli

Statik yük karakteristiği gerilime bağlı olarak sabit empedans, sabit akım ve sabit aktif güç olarak sınıflandırılan yük modelidir. Sabit empedanslı yük için güç gerilime bağlı ikinci dereceden bir denklem olmaktadır. Sabit akımın doğrusal olmasında ve gücün sabit olmasında güç gerilim değişiminden tamamen bağımsız olmaktadır. ZIP model aktif ve reaktif güç eşitliklerini gösterecek olursak;

$$P = P_0 \left[p_1 \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 + p_2 \frac{V}{V_0} + p_3 \right] \quad (3)$$

$$Q = Q_0 \left[q_1 \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 + q_2 \frac{V}{V_0} + q_3 \right] \quad (4)$$

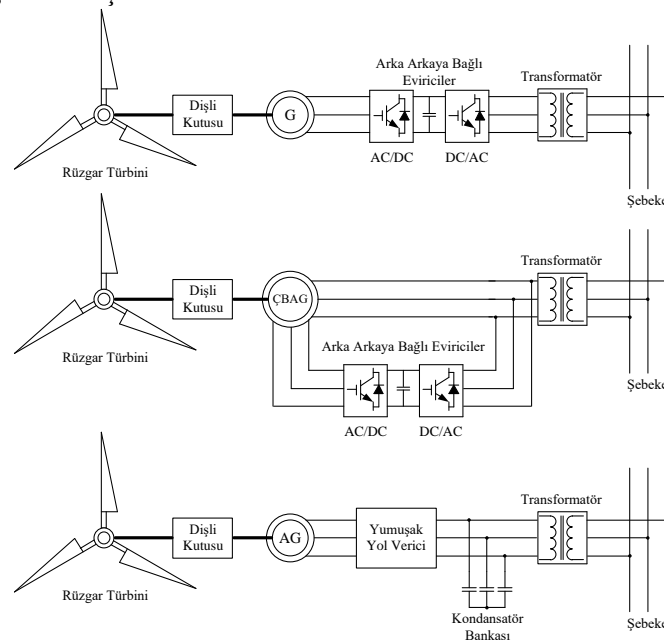
şeklinde ifade edilir. Burada P_0 yükün aktif gücü, Q_0 reaktif gücü, V bara gerilimini, V_0 yük akışı sonucundaki bara gerilimini, p ve q değerleri aktif ve reaktif güç parametreleridir. ZIP yük modelde $p_1+p_2+p_3=1$ ve $q_1+q_2+q_3=1$ olarak alınmaktadır (Döşoğlu ve Arsoy 2014).

2.2 Rüzgar Türbini Modeli

Dönme hareketi yapan ve bir akışkanda bulunan enerjiyi, milindeki mekanik enerjiye dönüştüren makinelere rüzgar türbini denir. Rüzgar türbini terminali güç değeri generatör gücüne bağlı olarak hesaplanır. Rüzgar türbininin kontrolü için dinamik referans noktası ile güç ve hız eğrisi elde edilmektedir. Rüzgar türbini mekanik gücü pitch kontrol ve rüzgar hızına bağlı olarak bulunmaktadır. Rüzgar gücünün matematiksel olarak gösterimi denklem 5’de verilmiştir.

$$P = \frac{1}{2} \rho A u^3 C_p(\lambda, \theta) \quad (5)$$

Burada, P aktif güç, ρ hava yoğunluğu, A süpürme alanı, u rüzgarın hızı, C_p güç katsayısıdır. Rüzgar türbininin içerisindeki generatör elektrik enerjisine dönüşümde kullanılmaktadır. Rüzgar türbininde genel olarak Sabit Mıknatıslı Senkron Generatör (SMSG), Çift Beslemeli Asenkron Generatör (ÇBAG) ve Sincap Kafesli Asenkron Generatör (SKAG) kullanılmaktadır. SMSG, ÇBAG ve SKAG’in dönüşüm sistemleri Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2. SMSG, ÇBAG ve SKAG'in dönüşüm sistemleri

SMAG ve ÇBAG dişli kutusu, arka arkaya bağlı evirici devresi ve transformatörden oluşurken, SKAG dişil kutusu, yumuşak yol verici, kondansatör bankası ve transformatörden meydana gelmiştir. SMSG, ÇBAG ve SKAG'in stator ve rotor devresi matematiksel modellemesinde d-q eksen stator ve rotor gerilimleri kullanılmaktadır. D-q eksen stator ve rotor gerilimleri denklem 6 ile denklem 9 arasında verilmiştir (Yousef 2012).

$$v_{ds} = R_s i_{ds} + w_s \lambda_{qs} + \frac{d}{dt} \lambda_{ds} \quad (6)$$

$$v_{qs} = R_s i_{qs} - w_s \lambda_{ds} + \frac{d}{dt} \lambda_{qs} \quad (7)$$

$$v_{dr} = R_r i_{dr} - s w_s \lambda_{qr} + \frac{d}{dt} \lambda_{dr} \quad (8)$$

$$v_{qr} = R_r i_{qr} + s w_s \lambda_{dr} + \frac{d}{dt} \lambda_{qr} \quad (9)$$

SMSG, ÇBAG ve SKAG'in stator ve rotor akı eşitlikleri denklem 10 ile denklem 13 arasında verilmiştir.

$$\lambda_{ds} = (L_s + L_m) i_{ds} + L_m i_{dr} \quad (10)$$

$$\lambda_{qs} = (L_s + L_m) i_{qs} + L_m i_{qr} \quad (11)$$

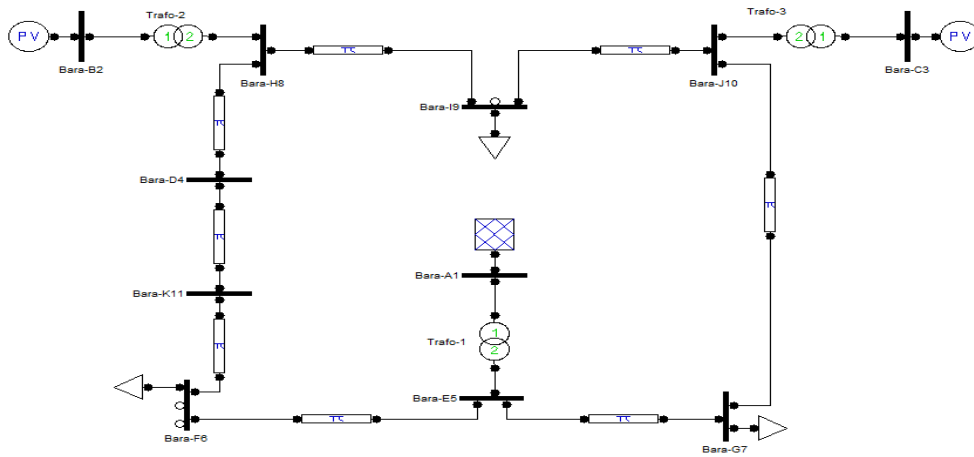
$$\lambda_{dr} = (L_r + L_m) i_{dr} + L_m i_{ds} \quad (12)$$

$$\lambda_{qr} = (L_r + L_m) i_{qr} + L_m i_{qs} \quad (13)$$

Bu eşitliklerde; v_{ds} , v_{dr} , v_{qs} , v_{qr} , d-q stator ve rotor gerilimleri, i_{ds} , i_{dr} , i_{qs} , i_{qr} , d-q stator ve rotor akımları, λ_{ds} , λ_{dr} , λ_{qs} , λ_{qr} , d-q stator ve rotor kaçak akıları, w_s açısal hız, s kayma, R_s ve R_r , d-q stator ve rotor dirençleri, L_s ve L_r , d-q stator ve rotor endüktansları, L_m , manyetik endüktansdır (Krause ve Scott 2002).

3. Benzetim Çalışması

11 numaralı güç sisteminin devre modeli Şekil'3 de gösterilmiştir.



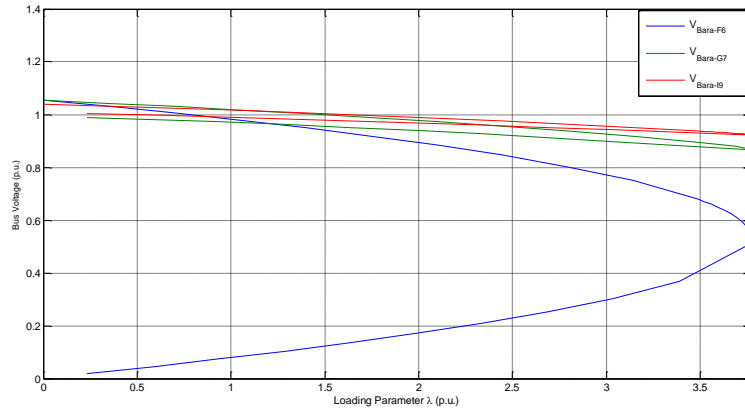
Şekil 3. 11 baralı güç sistemi

11 baralı test sistemi 1 adet salınım barası, 3 PV generatör barası, 3 transformatör, 7 hat ve 3 PQ yükünden oluşmaktadır. Sistemdeki toplam yük 315MW ve 115MVAr'dır. Normalde 9 baralı olan test sistemi orijinal test sistemi yapılacak incelemeye uygun olarak önce 10 ve sonra 11 baralı hale getirilmiştir. ZIP yük modeli bara F6' ya bağlanmıştır. Rüzgar türbini ise bara B2 ve bara C3' sırasıyla bağlanmıştır. Rüzgar türbinin gücü her iki baraya bağlanması ile güçleri 20 MVA, 40 MVA, 60 MVA

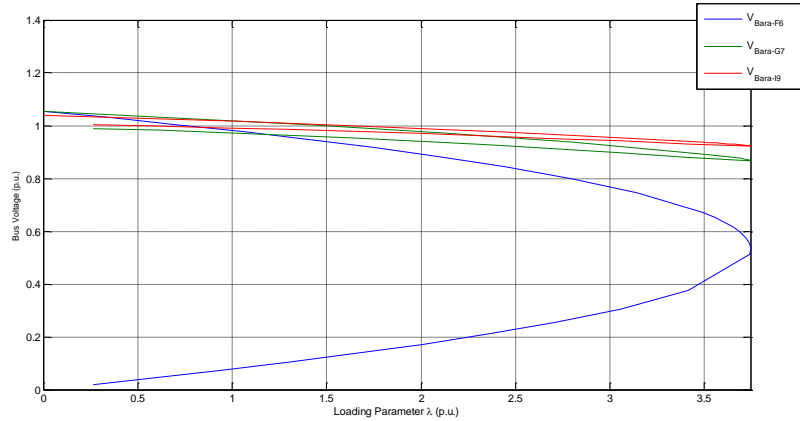
ve 80 MVA olarak ayarlanmıştır. Öncelikle bara B2'ye bağlı rüzgar türbinin farklı güç değerlerinde ZIP yük modelinde farklı değerlerde nelerin değiştiği görülmüştür. Daha sonraki aşamada bara C3'e rüzgar türbinin bağlanması ile gerilim-maksimum yüklenme parametre arasındaki ilişkiler üzerinde durulmuştur (Kaya 2011, Milano 2005).

3.1 Benzetim Çalışması Sonuçları

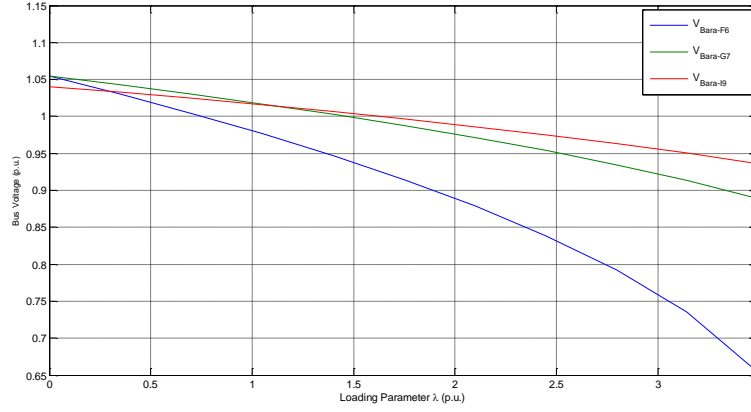
Öncelik olarak ilk senaryoda rüzgar türbini bara B2'ye bağlanmıştır. Bara B2'deki rüzgar türbinin güçleri 20 MVA, 40 MVA, 60 MVA ve 80 MVA olarak seçilmiştir. Bara F6'ya bağlanan ZIP yük modeli parametre değerleri 0.05-0.05-0.9 olarak ayarlanmıştır. Yapılan analiz sonucunda sistemin maksimum yüklenme parametre değerleri sırasıyla 3.76, 3.749, 3.488, 3.481 olarak elde edilmiştir. İlk senaryoda elde edilen gerilim-maksimum yüklenme parametre değerleri şekil 4 ile şekil 7 arasında gösterilirken, Bara B2 ve bara C3'e bağlı olan rüzgar santrallerinin farklı güç değerlerinde elde edilen sonuçlar tablo 1 ve tablo 2'de gösterilmiştir.



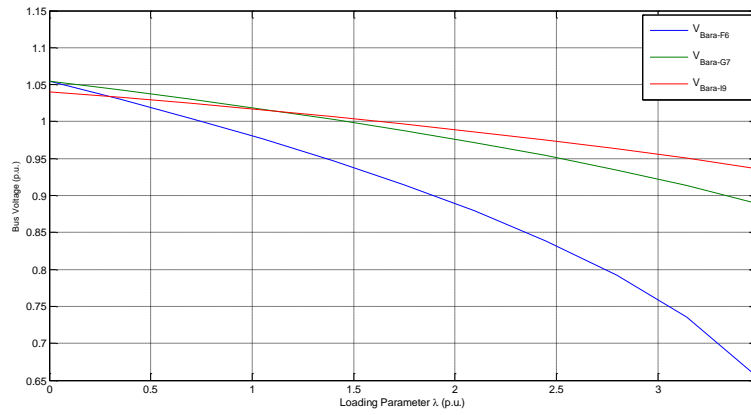
Şekil 4. B2 Barasında 20MVA gücünde rüzgar türbini bağlı iken maksimum yüklenme parametre değeri (3.76)



Şekil 5. B2 Barasında 40MVA gücünde rüzgar türbini bağlı iken maksimum yüklenme parametre değeri (3.749)



Şekil 6. B2 Barasında 60MVA gücünde rüzgar türbini bağlı iken maksimum yüklenme parametre değeri (3.488)



Şekil 7. B2 Barasında 80MVA gücünde rüzgar türbini bağlı iken maksimum yüklenme parametre değeri (3.481)

Tablo 1. Bara B2'ye Bağlı Rüzgar Türbini ve Farklı ZIP Yük Model Parametre Değerlerindeki Maksimum Yüklenme Parametreleri

ZIP Yük modeli parametreleri	Bara B2'ye bağlı rüzgar türbini gücü	Maksimum yüklenme parametre değeri
0.05-0.05-0.9	20 MVA	3.760
0.05-0.05-0.9	40 MVA	3.749
0.05-0.05-0.9	60 MVA	3.488
0.05-0.05-0.9	80 MVA	3.481
0.1-0.1-0.8	20 MVA	4.015
0.1-0.1-0.8	40 MVA	3.982
0.1-0.1-0.8	60 MVA	3.905
0.1-0.1-0.8	80 MVA	3.807
0.15-0.15-0.7	20 MVA	4.303
0.15-0.15-0.7	40 MVA	4.259
0.15-0.15-0.7	60 MVA	4.165
0.15-0.15-0.7	80 MVA	4.037

Tablo 2. Bara C2'e Bağlı Rüzgar Türbini ve Farklı ZIP Yük Model Parametre Değerlerindeki Maksimum Yüklenme Parametreleri

ZIP Yük modeli parametreleri	Bara C3'e bağlı rüzgar türbini gücü	Maksimum yüklenme parametre değeri
0.05-0.05-0.9	20 MVA	3.769
0.05-0.05-0.9	40 MVA	3.761
0.05-0.05-0.9	60 MVA	3.747
0.05-0.05-0.9	80 MVA	3.488
0.1-0.1-0.8	20 MVA	4.016
0.1-0.1-0.8	40 MVA	4.010
0.1-0.1-0.8	60 MVA	3.985
0.1-0.1-0.8	80 MVA	3.944
0.15-0.15-0.7	20 MVA	4.310
0.15-0.15-0.7	40 MVA	4.295
0.15-0.15-0.7	60 MVA	4.263
0.15-0.15-0.7	80 MVA	4.207

4. Sonuç

Yapılan bu çalışmada, farklı baralara bağlanan rüzgar türbinlerinin farklı güçteki analizleri yapılmıştır. 11 baralı sistemde kullanılan ZIP yük modelinin farklı parametre değerlerindeki yüklenme durumları incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda B2 ve C3 baralarına bağlanan rüzgar türbinlerinin maksimum yüklenme parametre üzerinde etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Bazı durumlarda maksimum yüklenme parametre değerleri azalırken, bazı durumlarda ise artmıştır. Bara B2'ye bağlı rüzgar türbininin 20 MVA gücünde maksimum yüklenme parametre değeri en yüksek değerdedir. Bu analizde ZIP yük modeli 0.15-0.15-0.7 değerlerindedir. Bara C3'e bağlı rüzgar türbininin 20 MVA gücünde maksimum yüklenme parametre değeri en yüksek değerde olduğu görülmüştür. Bu analizde ZIP yük modelin parametre değeri 0.15-0.15-0.7 olarak seçilmiştir. Bara B2 ve bara C'e bağlı rüzgar türbinin maksimum yüklenme parametre değişimi yaklaşık olarak 0.822 olarak elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Abbey, C., Joos, G. (2007), Supercapacitor Energy Storage for Wind Energy Applications, IEEE Transactions on Industry Applications, 43(3), 769-776.
- Abdou, A. F., Abu-Siada, A., Pota, H. R. (2012, September). Application of STATCOM to Improve The LVRT of DFIG During RSC Fire-Through Fault, In Power Engineering Conference (AUPEC), 2012 22nd Australasian Universities (pp. 1-6).
- Anaya-Lara, O., Hughes, F. M., Jenkins, N., Strbac, G. (2006), Contribution of DFIG-Based Wind Farms to Power System Short-Term Frequency Regulation, IEE Proceedings-Generation, Transmission and Distribution, 153(2), 164-170.
- Döşoğlu, M. K., Arsoy, A. B. (2014). Modeling and Simulation of Static Loads for Wind Power Applications, Neural Computing and Applications, 25(5), 997-1006.
- Edrah, M., Lo, K. L., Anaya-Lara, O. (2015), Impacts of High Penetration of DFIG Wind Turbines on Rotor Angle Stability of Power Systems, IEEE Transactions on Sustainable Energy, 6(3), 759-766.
- Fan, L., Kavasseri, R., Miao, Z. L., Zhu, C. (2010), Modeling of DFIG-Based Wind Farms for SSR Analysis, IEEE Transactions on Power Delivery, 25(4), 2073-2082.
- Gounder, Y. K., Nanjundappan, D., Boominathan, V. (2016), Enhancement of Transient Stability of Distribution System with SCIG and DFIG Based Wind Farms Using STATCOM. IET Renewable Power Generation, 10(8), 1171-1180.



- Jin, C., & Wang, P. (2010, July), Enhancement of Low Voltage Ride-Through Capability for Wind Turbine Driven DFIG with Active Crowbar and Battery Energy Storage System, IEEE Power and Energy Society General Meeting, 2010 IEEE (pp. 1-8).
- Kaya, K. (2011). Esnek Alternatif Akım İletim Sistemleri Kontrolörlerinin İncelenmesi ve Şebeke Üzerindeki Etkileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kazemi, A. Badrzadeh, B. (2004), Modeling and Simulation of SVC and TCSC to Study Their Limits on Maximum Loadability Point, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 26(8), 619-626.
- Krause, PC., Oleg, W., Scott, D., (2002) Analysis of Electric Machinery and Drive Systems (Second Ed.), IEEE Press, New York USA: Piscataway NJ John Wiley Sons.
- Milano, F. (2005). An Open Source Power System Analysis Toolbox. IEEE Transactions on Power Systems, 20(3), 1199-1206.
- Polinder, H., Ferreira, J. A., Jensen, B. B., Abrahamsen, A. B., Atallah, K., McMahon, R. A. (2013), Trends in Wind Turbine Generator Systems, IEEE Journal of emerging and selected topics in power electronics, 1(3), 174-185.
- Xiao, S., Yang, G., Zhou, H., Geng, H. (2013), An LVRT Control Strategy Based on Flux Linkage Tracking for DFIG-based WECS, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 60(7), 2820-2832.
- XU, D. G., Wang, W., Chen, N. (2010), Dynamic Characteristic Analysis of Doubly-Fed Induction Generator Low Voltage Ride-Through Based on Crowbar Protection [J], Proceedings of the CSEE, 22, 007.
- Yang, L., Xu, Z., Ostergaard, J., Dong, Z. Y., Wong, K. P. (2012). Advanced control strategy of DFIG wind turbines for power system fault ride through. IEEE Transactions on power systems, 27(2), 713-722.
- Yousef A., Wind Turbine Level Energy Storage for Low Voltage Ride Through (LVRT) Support, Master of Sciences Thesis, University of Wisconsin-Milwaukee, 2012.
- Zhu, R., Chen, Z., Wu, X., Deng, F. (2015), Virtual Damping Flux-Based LVRT Control for DFIG-Based Wind Turbine, IEEE Transactions on Energy Conversion, 30(2), 714-725.



Hippoterapi Uygulamalarında Dengeli Beslenmenin Önemi

Dilek Dülger Altın^{1*}, Erdener Balıkcı², Selda Uca³

^{1*,3} Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Kocaeli/Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Klinik Mikrobiyoloji & Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu, Kocaeli/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dilek.dulgeraltin@gmail.com

Özet

Hippoterapi (Atla terapi) atın teröpatik amaçlı kullanıldığı yardımcı bir terapi modelidir. Tek başına uygulanan bir tedavi değil, bütüncül tedavi programlarının bir parçasıdır. Günümüzde birçok Avrupa ülkeleri, Amerika ve Kanada'da uygulanmakta olan bu tedavi modeli Türkiye'de henüz çok yenidir. Özel eğitilmiş uzmanlar ile, hastaların sinirsel fonksiyonları ve duyuşsal girdilerini geliştirici eğitim programları uygulanmaktadır. Atların sağlık alanında bu amaçla kullanımları, onların sahip oldukları morfolojik, fizyolojik, duyuşsal, duygusal, bilişsel ve sosyal faydaları, ve sezgilerinden kaynaklanmaktadır. Hippoterapi yöntemi özellikle otizm-down sendromlu, serebral palsili, gelişme, işitme, görme, konuşma ve öğrenme güçlüğü, mental retart, omurilik yaralanmaları, skolyoz, multiple skleroz, kafa travması, spina bifida, beyin kanamaları gibi olgularda uygulanmaktadır. Bu tedavi yöntemini uygularken hastalarda, özellikle küçük çocuklarda tedaviyi desteklemek için yeterli ve dengeli bir beslenme şarttır. Bunlara dikkat edilmediği takdirde tedavi sırasında beslenme bozuklukları, gelişme geriliği ve fiziksel aktivite eksikliği nedeniyle, farklı olgularda obezite gelişmekte ve gereksinim duyulan besinlerin uzun süre eksik alınması sonucu malnütrisyon oluşmaktadır. Terapiye katılan olguların diyetlerinde yeterli enerji ve protein içeren gıdalar, omega-3 yağ asitleri açısından zengin deniz ürünleri ve diğer önemli elzem besin öğeleri yer almalıdır. Bu çalışma ile amacımız engelliliğe neden olan genel etmenler, engelli çocuklardaki beslenme tedavisi ile terapiye katılan olgularda hangi besinlerin alınması gerektiği, vücut direncini ve bağışıklığımızı arttıran gıdalardan bahsetmektir. Bu kapsamda, Türkiye'de hippoterapi uygulanan olgulara özel beslenme bilinci kazandırmak, toplumun ve ailelerinin bu konuda bilinçlendirilmesini sağlamak için dengeli ve yeterli beslenmeye yönelik önerilerde bulunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hippoterapi, dengeli beslenme, yeterli beslenme, obezite, malnütrisyon, sağlık

Importance of Balanced Nutrition in Hippotherapy Applications

Abstract

Hippotherapy is a therapy method where horses are used for therapeutic purposes. It is not a treatment implemented solely by itself, but a part of holistic treatment programs. This therapy method that is commonly used in several European countries, the United States and Canada, is rather new in Turkey. Training programs intended to develop patients' neurotic functions and sensory inputs are implemented by experts specifically trained in Hippotherapy. The benefits of using horses for this purpose in healthcare field come from their intuition and the morphological, physiological, sensory, emotional, cognitive and social characteristics they possess. Hippotherapy method is particularly used in cases of autism-down syndrome, cerebral palsy, growth, hearing and visual impairment, aphasia, learning disability, mental retardation, spinal cord injuries, scoliosis, multiple sclerosis, head trauma, spina bifida and cerebral hemorrhage. During the therapy, adequate and balanced nutrition is essential for patients and particularly in children. In case these are overlooked, obesity may develop in some cases due to nutrition disorders, growth deficiency and lack of physical activity during the treatment and as a result of the essential nutrients not being taken for long periods of time malnutrition may take place. The diets of the cases subjected to Hippotherapy should include foods containing sufficient energy and protein, seafood rich in terms of omega-3 fatty acids and the other essential nutritional elements. Our purpose with this paper is to set forth the general factors that may cause disability, nutrition therapy of disabled children, the nutrients that should be consumed by the cases subjected to Hippotherapy and the nutrients that enhance body resistance and immune system. In this context, suggestions aimed at adequate and balanced nutrition will be made in order to bring in nutrition awareness for cases subjected to Hippotherapy application and to raise the awareness of patients' families and the society.



Key Words: Hippotherapy, balanced nutrition, adequate nutrition, obesity, malnutrition, health

1. Giriş

Hippoterapi (at ile terapi), ülkemizde yeni uygulanmaya başlayan bir yöntem olarak etkileri her geçen gün artan bir atla terapi yöntemidir. Atların biyomekanik ve psikolojik etki mekanizmaları, insanlardaki özellikle serebral palsililerde, otistiklerde, beyin travmalarında, felçlilerde, psikolojik problemleri olan tüm yaş gruplarında (2-60 yaş) terapiye destek vermektedir. Yapılan araştırmalar, söz konusu hastalarda Hippoterapi uygulamalarının kaba motor fonksiyonları ve denge reaksiyonları üzerinde olumlu etkileri olduğunu kanıtlamaktadır. Dünyada atların sağlığa olan faydalarının kayıtları M.Ö. 5. yüzyıla kadar dayanırken, Türkiye’de henüz 2000’li yıllarda uygulanmaya başlamıştır (Balıkçı ve ark. 2018).

İnsanların yaşadığı toplumda birtakım faaliyetlerini yetersizlikleri nedeni ile yerine getirememesi durumu özür veya engel olarak tanımlanmaktadır (Ulutaşdemir, 2007). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)’ne göre engelli kavramı şu şekilde tanımlanmıştır; “Engellilik bedensel, zihinsel ve ruhsal özelliklerinden belirli bir oranda, sürekli olarak fonksiyon ve görüntü kaybına neden olan organ yokluğu veya bozukluğu sonucu kişinin normal yaşam gereklerine uyamama durumudur” (World Health Organization, 2011). Engellilik doğuştan olduğu gibi, kaza veya rahatsızlık nedeni ile oluşup, bireyin yürüme, görme, konuşma ve işitme gibi faaliyetlerinde zorlukların ve kısıtların yaşanmasına neden olmaktadır (TUİK, 2011).

Yeterli ve dengeli beslenme, engelli bireylerin sağlığının korunmasına, hastalıkların önlenmesine, tedavi rehabilitasyon ve terapinin olumlu ilerlemesine güçlü katkılarda bulunmaktadır. Yetersiz ve dengesiz beslenmede ise hastalıkların tekrarlayıp uzun süreli tedavilerin olmasına, kazandığı yeterlik ve becerilerin kaybına ve daha kötüye gitmesine yol açmaktadır (MEB, 2013). İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için beslenme çok önemli bir faktördür. Gıdalardan aldığımız su, inorganik ve organik bileşikler ile bu alışkanlığımızı devam ettirmekteyiz (Çalıştır ve ark., 2005). Beslenme biçimimiz, kültür, coğrafya, iklim, sanayileşme, tarım faaliyetleri, kişinin sağlık durumu gibi birçok değişkenden etkilenmektedir. Besinlerin içerisinde bulunan kimyasal maddeler yani besin öğelerini (karbonhidratlar, yağlar, vitaminler, mineraller ve su) yeterli ve dengeli şekilde yaşamımıza soktuğumuzda sağlığımızı olumsuz yönde etkileyen hastalıklardan korunmuş oluruz (Bulduk, 2013). Günümüzde de pek çok insan açlık ve yetersiz beslenmenin yol açtığı hastalıklarla savaşılmaktadır. Ülkemizde de dengesiz beslenmeye bağlı sağlık sorunları özellikle gençler ve yetişkinlerde sıklıkla görülmektedir Fiziksel, sosyal ve bedenen zinde bir vücuda sahip olmamız için bu konularda bilgilenebilir ve temel beslenme bilincine çocuk yaşlarda sahip olmamız gerekmektedir. Bazı hastalık süreçlerinde tıbbi tedavinin yanında destekleyici olarak dengeli bir beslenme oldukça fayda sağlamaktadır. Engelli çocuklara beslenme önerileri verilirken, engellilik boyutu, yaşı, vücut kitle endeksi, genel klinik durumu, aile durumu, bulunduğu ortam, hastalık türü gibi özelliklerde dikkate alınmalıdır. Burada dengeli beslenmenin amacı hayat kalitesini yükseltmek, obezite ve beslenme yetersizliğinin (malnütrisyon) beslenme desteği ile önlenmesidir (Haynos ve O'Donohue 2012). Beslenme planı yapılırken temel besin gruplarını içermesi ve ebebeynlerle işbirliği içinde olunması gerekmektedir. Kendi kendine beslenme şekli bu tür hastalarda yardım gerektiren ana konulardan biri olmaktadır. Beslenme hizmetlerinin, engelli olgularda çocukların korunma ya da iyileştirilmesine, tedavi ve rehabilitasyonuna katkıda bulunan sağlığı geliştirme programları için önem taşıdığı ifade edilmiştir (Kuğuoğlu 2007). Özellikle çocukluğun ilk evrelerinde, yaşa uygun protein, karbonhidrat, yağ vb. besin öğelerinin gereksinim duyulan miktarlarının alınması, beslenme stilinin yaşam boyu devam etmesine yardımcı olduğu belirtilmiştir (Montero, 2005; Ilgaz ve ark., 2016).

Bu çalışma ile amacımız; Hipoterapi alan bazı engelli hastaların, özellikle doğum öncesi, sonrası, gebelik sırasında ve engelli çocuklara yönelik beslenme tavsiyeleri vermektir. Dengeli beslenmenin önemi üzerinde durularak, hippoterapi-engellilik ile ilgili konularda toplumun anlayışının geliştirilmesi, bu konuda farkındalık oluşturulması ve bireylerin bilinçlendirilmesi hedeflenen derleme bir çalışmadır.

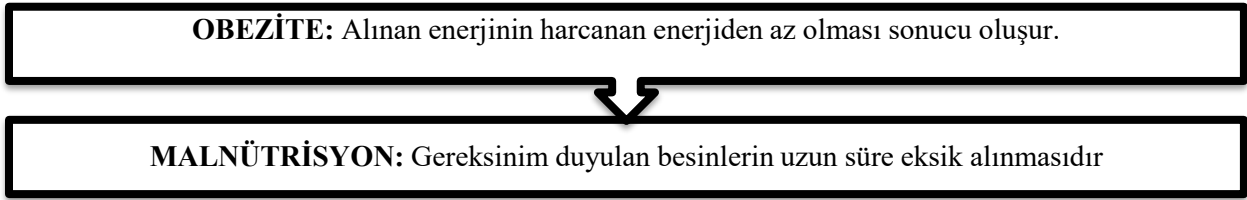
2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada, Hippoterapi gören hastaların, özellikle engelli çocukların dengeli beslenmesine yönelik önerilerde bulunulacak olup, kavramsal çerçeve açıklanıp literatür bilgileri paylaşılacaktır. Yeterli ve dengeli beslenmenin öneminden bahsedilecektir.

3. Bulgular

3.1. Yeterli ve Dengeli Beslenme

Baysal ve Küçükaslan (2009)'a göre yeterli ve dengeli beslenme: vücudun büyümesi, yenilenmesi ve çalışması için gerekli olan besin öğelerinin her birinden yeterli miktarda vücuda alınması ve vücutta uygun şekilde kullanılması olarak açıklanmaktadır. Yetersiz ve dengesiz beslenme sonucunda, engelli çocuklarda beslenme tedavisinde iki önemli konu öne çıkmaktadır. Bunlar obezite ve malnütrisyon (beslenme bozukluğu) sorunlarıdır. Şekil 'de terimler verilmiştir (Köksal 2008). Çocuklarda obezitenin nedenleri arasında, fiziksel aktivite eksikliği, oturularak geçirilen vakitler, sosyo-ekonomik durum, yemek alışkanlıkları, çevre ve genetik yapı gösterilmektedir (Demirci 2011).

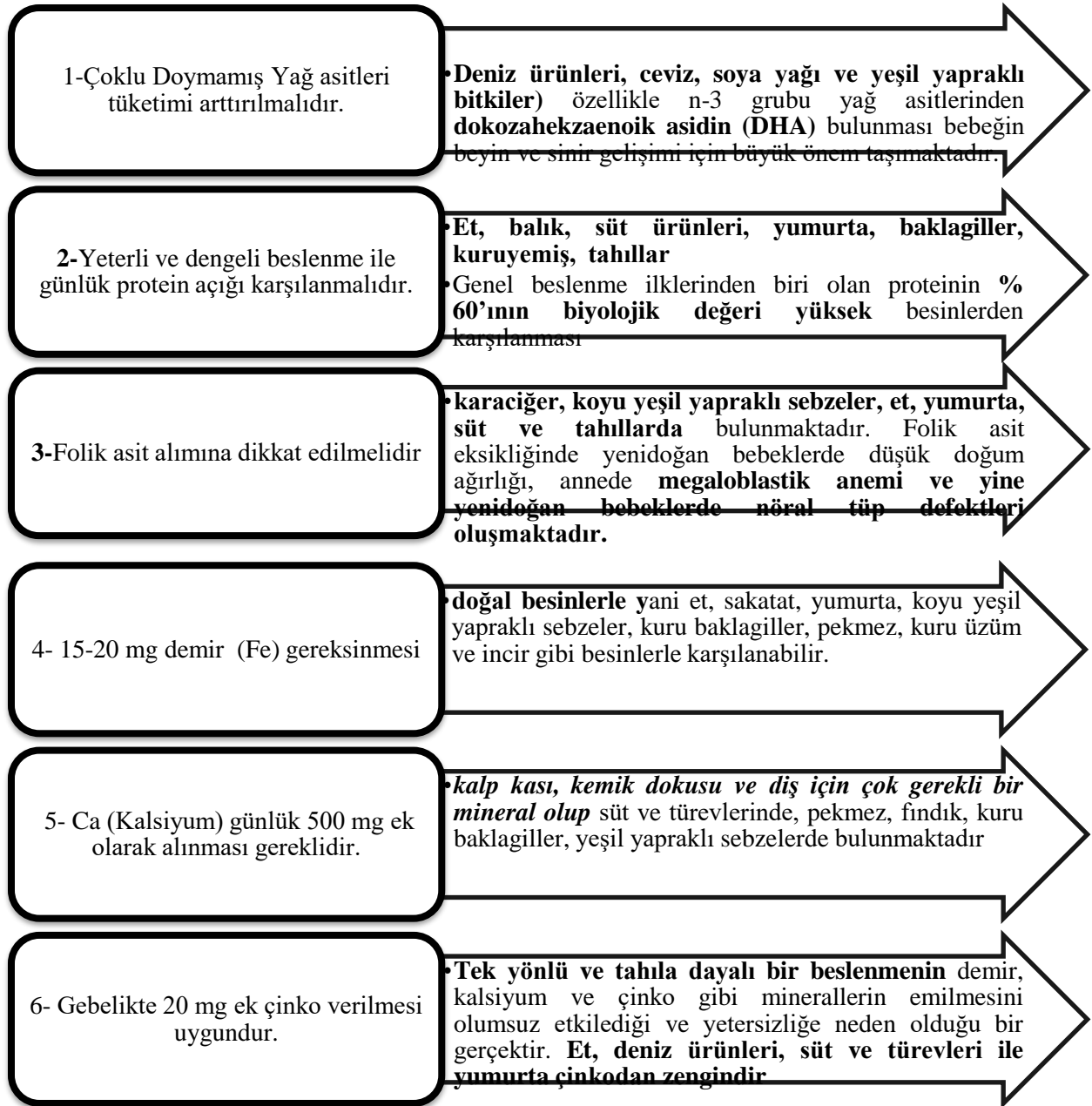


Şekil 1. Obezite ve malnütrisyon

Dünya çapında aşırı kilolu ve obez insanların varlığı son otuz yılda ikiye katlanıp (WHO, 2016), sonucunda 1,9 milyar yetişkin, hipertansiyon ve tip-2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve çeşitli kanserler gibi bulaşıcı olmayan kronik hastalıklara karşı savunmasız kalmıştır (Swinburn ve ark., 2011; WHO, 2016). Bu hastalıkların en önemli risk faktörlerinden biri sağlıksız beslenme olup, farkı politikalar, halk sağlığı uygulamaları, kampanyaları, beslenme eğitimleri ve paketleri ile önlenebileceği ve risklerin en aza indirilebileceği düşünülmektedir (Capacci ve ark., 2012; Lobstein ve Davies, 2009). Bu konuda tüketicilerin bilinçlenmesi için medyada internet kaynaklarında ve sağlık çalışanlarının vereceği programlarda birbirleri ile çalışmadan sağlıklı ve dengeli beslenme önerileri verilmelidir (Buttriss, 2003; Jung, Walsh-Childers ve Kim, 2016). Farklı yaş grupları için anlaşılması kolay kılavuz beslenme ilkeleri önerileri oluşturulmalıdır (Brown ve ark., 2011; Abreu ve ark., 2013)

Beslenme ve sağlıklı yiyecekleri keşfetmeye verilen önem geçen yüzyıllarda çok değişmiştir. Gıda alımı sadece hayatta kalma ve doyma fonksiyonel amacına hizmet ederken, şimdi karmaşık ve çok boyutlu bir yapıya dönüşmüştür. Gıda sanayinin hızla gelişmesi, tüketici alışkanlıklarını hızlı tüketilen gıdalara yöneltmiştir. Bir yandan gıdaların tadı, fiziksel özellikleri, psikolojik özellikleri gibi değerler, diğer yandan çevreye etkisi ve etik değerler konuşulmaya başlanmıştır (Bisogni ve ark., 2012; Sorensen ve Holm, 2016). Obezitenin artışı ile beraber tat ve sağlık ile ilgili konular daha fazla gündeme gelmiş ve sağlıklı yaşam için farkındalık çalışmaları artmaya başlamıştır (Grunert, 2011).

Çocuklarda gelişen birtakım rahatsızlıkların yanında, engelliliği önlemek için, doğumdan önce de gebelerin beslenme konusunda dikkat etmesi gereken noktalar bulunmaktadır. Gebelik ile ilişkili engelliliğin önlenmesinde beslenme tavsiyeleri Şekil 1'de verilmiştir Bunlar dışında, deniz ürünleri kullanımı arttırılmalı (İyot tüketimi), gebelikte, alkol kullanılmamalı, ilaç kullanımına dikkat edilmeli, tarımsal ilaç kalıntılarını önlemek için besinler iyi yıkanmalıdır (Köksal, 2008; Demirci, 2011; Baysal ve Küçükaslan 2009).



Şekil 2. Gebelik ile ilişkili engelliliğin önlenmesi için beslenme tavsiyeleri

3.2. Hipoterapi Uygulamaları ve Engelli Çocuklara Yönelik Beslenme Önerileri

Hipoterapi yöntemi özellikle otizm-down sendromlu, serebral palsili, gelişme, işitme, görme, konuşma ve öğrenme güçlüğü, mental retard, omurilik yaralanmaları, skolyoz, multiple skleroz, kafa travması, spina bifida, beyin kanamaları gibi olgularda uygulanmaktadır. Bu tedavi yöntemini uygularken hastalarda, özellikle küçük çocuklarda tedaviyi desteklemek için yeterli ve dengeli bir beslenme şarttır. Örnek bir hipoterapi uygulaması olarak; Kocaeli Üniversitesi'miz bünyesinde yer alan Kartepe Atçılık Meslek Yüksekokulu'nda gerçekleştirilen Hipoterapi uygulamalarında her gün düzenli olarak saat 10 -12 arası Tıp Fakültesinden atla terapiye uygunluk alan hastalar gelmektedir. Atla terapi programı her gün 15'er dakikadan oluşan 10'ar günlük seanslar şeklinde haftada beş gün yapılmaktadır. Hipoterapi uygulamaları Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Kocaeli Üniversitesi (Atçılık) Meslek Yüksekokulu ile Kocaeli Üniversitesi İREM İş ve Uğraşı terapisi Meslek Yüksekokulu işbirliği ile düzenlenmektedir. Engellilerde atla terapi programı düzenleme yetkisi KOÜ Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD'de görevli fiziksel tıp ve rehabilitasyon uzman



hekimine aittir. Engellilerde atla terapi uygulamalarına FTR uzmanı hekimi tarafından değerlendirilip medikal tedavi ve rehabilitasyon programı düzenlenen, rehabilitasyon programına engellilerde atla terapi tedavi programının eklenmesinden kazanç sağlanabileceği öngörülen (örneğin serebral palsi diplejik tip ve hemiplejik tip) hasta gurubu dahil edilmektedir (Balıkçı ve ark. 2018). Serebral palsi tablosu doğum öncesinde, doğum sırasında veya doğum sonrası erken dönemde beyin lezyonlarında görülmektedir. Beyindeki gelişme bozukluğu, oksijensiz kalma ve benzeri gibi durumlar serebral palsiye yol açabilir. Serabral palside yutma güçlüğü nedeniyle aspirasyon gelişebilir. Bu nedenle beslenme sırasında çocuğun pozisyonuna, kullanılan araç-gerece dikkat edilmelidir. Bol sıvı verilmeli ve diyet lif açısından zengin gıdalar ile beslenmelidir. Bu tür çocuklarda dişlerde bozukluk görülebileceği için, çiğneme sırasında kontrol edilmeli ve sabırla beklenmelidir. (MEB, 2013).

Engelli çocuklara yönelik beslenmede dikkat edilmesi gereken genel hususlar şunlardır; çocuğun beslenme yeri ve pozisyonunun güvenli olması sağlanmalı, beslerken yutup yutmadığı kontrol edilmeli, yutma ve çiğneme güçlüğü olan çocuklar az ve sık beslenmeli ve uygun araç-gereç kullanılmalıdır (MEB 2013). Hastalarda en çok rastlanılan beslenme sorunları çiğneme, yutma güçlüğü ve özefajial reflü olarak belirtilmiştir. Köksal (2008), bu hastalara önerilecek beslenme önerilerini şu şekilde ifade etmiştir:

- Günlük öğünleri sık sık olmalı,
- Gece beslenme desteği verilmeli,
- Hastanın yaşına uygun kaliteli protein içeren besinler takviye edilmeli,
- Besin alımının zorluğu nedeniyle gastrostomi tüpleri veya nazogastrik tüpler uygulanmalıdır.
- Sinir Hücrelerinin Oluşumunda Rol Alan Besin Öğeleri; Protein ve lipidler, Sodyum, potasyum ve diğer elektrolitler, B grubu (folik asit, B12, B6) vitaminleri, doymamış yağ asitleri, demir, çinko takviyesi gerekli ise verilmelidir. Mineral ve vitamin desteği sağlanmalıdır.
- Bu hastalara yeterli enerji içeren, vücutta yapılmayan maddeler (elzem yağ asitleri ve bazı vitaminler) eklenerek, kayıpları karşılamaya yetecek miktarda su ve organik maddeler içeren ve vücut proteinlerinin korunmasını sağlayacak miktarda aminoasit sağlayan dengeli bir diyet verilmelidir. Hasta mutlaka farklı branştan doktorlar ve diyetisyen kontrolünde olmalıdır.

4. Sonuç

Engelli çocuklarda beslenme ilkeleri çocuğa özel olmalı ve davranışlarıyla beslenme özellikleri arasındaki ilişkiler iyi değerlendirilmelidir. Tanısı belirlenmiş bireylerde doktor, özel eğitim uzmanı, diyetisyen, fizyoterapistler, pedagog vb. ve aile işbirliği içinde hareket etmelidir. Ortak işbirliği ve uygun beslenme programı sayesinde her hasta kendi yaşı ve özelliklerine göre besin takviyelerini alır ve günlük beslenmesinde hayata geçirirse, uygulanan tıbbi ve yardımcı tedaviler etkin bir şekilde desteklenmiş olur. Sonuç olarak, Türkiye’de özellikle yeni uygulanmaya başlayan Hipoterapi uygulamalarında dengeli beslenmeye yönelik öneriler vererek bilinci arttırmak ve farklı disiplinlerin bir bütün olarak uygulanmasının öneminden bahsederek farkındalık yaratılacaktır.

5. Tartışma

Engellilik ile ilgili konularda, politikalar geliştirilmeli, farklı programlar ile toplum anlayışı artırılmalı ve kaynakların etkin bir şekilde dağıtılması için engellilik araştırmalarının yapılması zorunludur. Disiplinler arası çalışmalar ile konunun farklı ayrıntılarına dikkat çekilmelidir, araştırma becerileri artırılmalıdır.

Kaynaklar

Abreu, D. de, Guessous, I., Vaucher, J., Preisig, M., Waeber, G., Vollenweider, P., et al. (2013). Low compliance with dietary recommendations for food intake among adults. *Clinical Nutrition*, 32(5), 783e788. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.11.022>.

Balıkçı, E., Dülger Altıner, D., Uca, S. 2018. Engel Tanımayan Terapi: Hipoterapi. 1st International Health Sciences and Life Congress 02-05 May 2018 Burdur/TURKEY.



- Baysal A., Küçükaslan N. 2009. Beslenme İlkeleri ve Menü Planlama. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Osmangazi/Bursa. ISBN: 975-8768-09-3.
- Baysal, A. 2002. Beslenme (9.baskı), Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Bisogni, C. A., Jastran, M., Seligson, M., & Thompson, A. (2012). How people interpret healthy eating: Contributions of qualitative research. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 44(4), 282e301. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneb.2011.11.009>.
- Brown, K. A., Timotijevic, L., Barnett, J., Shepherd, R., Lahteenmaki, L., & Raats, M. M. (2011). A review of consumer awareness, understanding and use of food-based dietary guidelines. *The British Journal of Nutrition*, 106(1), 15e26. <http://dx.doi.org/10.1017/S0007114511000250>.
- Buttriss, J., 2003. Scene setting: Who is the voice of nutrition in Britain? *The Proceedings of the Nutrition Society*, 62(3), 573e575. <http://dx.doi.org/10.1079/PNS2003270>.
- Capacci, S., Mazzocchi, M., Shankar, B., Macias, J. B., Verbeke, W., Perez- Cueto, F. J. A., Traill, W. B., 2012) Policies to promote healthy eating in Europe: A structured review of policies and their effectiveness. *Nutrition Reviews*, 70(3), 188e200. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1753-4887.2011.00442.x>.
- Çalıştır B, Dereli F, Eksen M ve Aktaş S. 2005.”Muğla Üniversitesi Öğrencilerinin Beslenme Konusunda Bilgi Düzeylerinin Belirlenmesi”, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 2(2):1-8.
- Demirci M., 2011. Beslenme. Gıda Teknolojisi Derneği, yayın no:44, ISBN:975-97146-4-2, Tekirdağ.
- Grunert, K. G. 2011. How changes in consumer behaviour and retailing affect competence requirements for food producers and processors. *Economía Agraria Y Recursos Naturales*, 6(11), 3. <http://dx.doi.org/10.7201/earn.2006.11.01>.
- Haynos, A.F. & O'Donohue, W.T. 2012. Universal childhood and adolescent obesity prevention programs: review and critical analysis. *Clinical Psychology Review*, 32(5), 383-399.
- Ilgaz, F., Aksan, A., Özcebe, H. 2016. Görme engelli çocuklarda beslenme durumu, fiziksel aktivite ve diyet kalitesinin değerlendirilmesi . *Journal of Food and Health Science* .2(2): 90-103.
- Jung, E. H., Walsh-Childers, K., & Kim, H.-S., 2016. Factors influencing the perceived credibility of diet-nutrition information web sites. *Computers in Human Behavior*, 58, 37e47. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2015.11.044>.
- Köksal, 2008. Engellilerde beslenme. T.C. Sağlık Bakanlığı, ISBN: 978-975-590-242-5, Ankara. <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/A%2012.pdf>.
- Kuğuoğlu S. 2007. Zihinsel özürlü çocukların beslenmesi. Erişim Tarihi:09/11/2018)
- Lobstein, T., & Davies, S., 2009. Defining and labelling 'healthy' and 'unhealthy' food. *Public Health Nutrition*, 12(3), 331e340. <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980008002541>.
- MEB, 2013. Hasta ve yaşlı hizmetleri, engeli beslenmesi. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Engelli%20Beslenmesi.pdf (Ankara).
- Montero, P. 2005. Nutritional assessment and diet quality of visually impaired Spanish children. *Annals of Human Biology*, 32(4), , 498-512. doi:10.1080/03014460500142744.
- Sorensen, M. R., & Holm, L. 2016. “I feel good and I am not overweight” – a qualitative study of considerations underlying lay people's self-assessments of unhealthy diets. *Appetite*, 107, 135e143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.032>.
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., et al., 2011. The global obesity pandemic: Shaped by global drivers and local environments. *The Lancet*, 378(9793), 804e814. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60813-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60813-1).
- Türkiye İstatistik Kurumu 2011. TÜİK, Özürlülerin Sorun ve Beklentileri Araştırması Haber Bülteni. [URL:<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=6370>] (Erişim Tarihi: 08.11.2018)



Ulutaşdemir, N. 2007. Engelli çocukların eğitimi, Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi, 2(5), 120-130.

WHO., 2016. Obesity and overweight: Fact sheet. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.

World Health Organization 2011. Dünya Engellilik Raporu (Yönetici Özeti) .
<http://siteresources.worldbank.org/TURKEYINTURKISHEXTN/Resources/455687-1328710754698/YoneticiOzeti.pdf> . (Erişim Tarihi: 09.11.2018)



A Comparison of the Use of Conjunctions in Turkish EFL Context With Native Speaker Norms

Mehmet ALTAY^{1*}, Banu İnan KARAGÜL², Doğan YÜKSEL³

¹Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

²Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

³Department of English Language Teaching, Faculty of Education, Kocaeli University, Turkey

Abstract

Tasks are considered to be as the backbones of some of the most contemporary communicative approaches such as task-based language teaching and task-supported language instruction. These approaches are commonly used in EFL setting all around the world including Turkey. Determining the norms of a pedagogic task performance in language education is one of the hot issues being investigated. The use of conjunctions is regarded to be one of the criteria to evaluate it under the complexity dimension. Several studies have been conducted to see the frequency of these function words in both native texts and non-native texts in English so far. This current study is yet another one to see how frequently the EFL learners at tertiary level at a Turkish university use conjunctions by comparing the results with native norms at the same level.

Keywords: Task performance, task dimensions, complexity, conjunctions

Türkiye'deki Yabancı Dil Olarak İngilizce Öğreniminde Bağlaç Kullanımının Anadil Konuşucu Normlarıyla Bir Karşılaştırması

Özet

Görevler, görev temelli dil öğretimi ve görev destekli dil öğretimi gibi en güncel iletişimsel yaklaşımlardan bazılarının bel kemiği olarak varsayılır. Bu yaklaşımlar, Türkiye de dâhil olmak üzere yabancı dil olarak İngilizcenin öğretildiği dünya genelindeki her yerde uygulanmaktadır. Yabancı dil eğitimindeki görev performansının normlarını tespit etmek, araştırılmakta olan güncel konulardan birini teşkil etmektedir. Bağlaç kullanımı, bu bağlamda karmaşıklık boyutu altında yer alan kıstaslardan biridir. Şimdiye değin hem anadilde hem de yabancı dil metinlerinde bağlaç kullanım sıklığını görmek adına birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma da Türkiye'de İngilizceyi yabancı dil olarak öğrenen üniversite öğrencilerinin bağlaç kullanımlarıyla aynı düzeyde eğitim alan anadil konuşucularının normlarını karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

Anahtar sözcükler: Görev performansı, görev boyutu, karmaşıklık, bağlaçlar

1. Introduction

Not all the words refer to a concept in human languages; some words are metalinguistic means which are used for certain structural purposes. Such words are called as function words and they are relatively less populated than content words as there is a finite set of grammatical rules and structures. Amongst these grammatical words, conjunctions represent a noteworthy type which has several subcategories each bearing various options to be picked up depending on the scope of the message that is transmitted. A conjunction is “a word which joins words, phrases, or clauses together, such as but, and, when” (Richards & Schmidt, 2002).

The use of conjunctions is of high importance not only in terms of linguistic reasons, but also for communicative purposes. That is to say, the appearance of these words also indicates the quality and welfare of linguistic interaction. Today, communicative approach is inevitably the most up-to-date approach since the purpose of learning a second or foreign language has never been upon the cross-cultural interaction this much before. The policy of foreign language education in most countries all around the world is basically in this vein, and thus some models as task-based language teaching, content-based language instruction, or functional notional grammar are only some of the most popular and preferable types among many. When the issue is pedagogic tasks, for example, they are highly pragmatic meaning-based lesson plans with certain functional goals and outcomes. Several studies



highlight the fundamental contribution of using tasks in contemporary language education methodology (e.g. East, 2012; Ellis, 2009; Johnson, 2003; Littlewood, 2004). As Long states, a pedagogic task covers the activities and the materials that teachers and/or students work on in the classroom or other instructional environment (2015, p. 6).

Tasks can either constitute only a part of a whole lesson as in task-supported language instruction, or make the whole of the lesson plan as in task-based language instruction (Ellis, 2004). One way or another, they aim to meet the communicative needs of language users. Therefore there should be some dimensions to measure these language users' performances. Skehan and Foster (1997) suggest a three-fold analysis in this sense: (1) fluency, (2) accuracy, and (3) complexity. The first couple of these dimensions are having been studied quite a lot both theoretically and practically; however, complexity often appears to be the least popular. Ellis (2004) also enlists a number of criteria to measure these dimensions, he expresses that "the frequency of conjunctions" is one of the criterium to measure task complexity.

2. Methodology

2.1 The Aim of the Study

This current study aims to investigate the frequency of use of conjunctions, which is one of the complexity measures of task performance, in Turkish EFL setting. To reach a conclusion, the result is compared with the native norms.

2.2 Data Collection and Sampling

The data used in this study comes from two different populations. The first group of samples is EFL learners at a state university in the Marmara region of Turkey, and they have a pre-intermediate proficiency in English. The English class that they participate is built upon a task-based lesson plan. A second set of data is obtained through a corpus-based study by Agnieszka (2008). The study reveals the frequency of the use of conjunctions by the native speakers of several European languages.

2.3 Procedure

The EFL learners are required to write on pre-determined essay topics every week for almost a semester. Their essays were analyzed in terms of the frequency of conjunctions to other words. The results are compared with the frequency of native speakers of English from British universities on one hand, and also that of British press editorials.

3. RESULTS

EFL learners' use of conjunction is measured through getting the average sum from their writings over a semester. These writings were a part of their regular agenda in a task-based language learning environment. Therefore, the topics to be written on were determined in accordance with their real world circumstances. There was no time limitation as in a sit-down exam, and they were free to use external resources as dictionaries. The following Table 1 indicates the frequency of EFL learners' use of conjunctions in Turkey in comparison with that of the native speaker university students, and of press editorial from Britain.

Table 1. Average Number of Conjunction Use in EFL and Native Speaker Contexts

Samples	Average number of conjunctions per 100 words
Turkish EFL students	4.81
British students	1.13
Press editorial	.41



As clear in the table, the use of conjunctions in English by the EFL learners in Turkey seems to be excessive when compared to the native norms. The first comparison is between the students from both setting for the sake of their academic basis. The results indicate that Turkish learners of EFL quadruple British students on using conjunctions. When compared to press editorial, it is even ten times more than their use. When the native speakers' use are compared within them, students' use triples press editorials' as well.

4. Conclusion

The use of conjunctions is not only a property of linguistic competence, but also a socio-cultural process. That is to say, the native speakers of certain languages utilize them less frequently while others use more in their mother tongue. It is also regarded to be an important measure that refers to the complexity of task performance in foreign language education.

There seems to have a huge gap between the use of conjunctions by Turkish EFL learners and the native speakers of English. Such a gap may be attributed to some background reasons of the population. Still, it may also be the educational philosophy guiding the learners to utilize these functional means more than necessary. To be more specific, it is commonly seen in EFL classes that students are urged to use plenty of conjunctions for the welfare of their writings. However, the native norms do not fit into this philosophy. At this point, the facts of the target language should also be considered as well as the learners' environmental dynamics.

REFERENCES

- Agnieszka, L.-S. (2008). Non-native or non-expert? The use of connectors in native and foreign language learners' texts. *Acquisition et interaction en langue étrangère* , 91- 108.
- East, M. (2012). *Task-Based Language Teaching From the Teachers' Perspective : Insights From New Zealand*. Amsterdam, The Netherlands: John Benjamins Publishing Company. doi: 10.1075/tblt.3
- Ellis, R. (2003). *Task-based Language Learning and Teaching*. Oxford: Oxford University Press. ISBN-13: 978-0194421591
- Ellis, R. (2009). Task-based language teaching: Sorting out the misunderstandings. *International Journal of Applied Linguistics* , 19 (3), 221-246. doi: 10.1111/j.1473
- Johnson, K. E. (2003). *Designing language teaching tasks*. Hampshire, UK: Palgrave Macmillan. ISBN: 978-0-230-59667-2
- Littlewood, W. (2007). Communicative and task-based language teaching in East Asian classrooms. *Language Teaching* (40), 243-249. doi: 10.1017/S0261444807004363
- Richards, J. C., & Schmidt, R. (2002). *LONGMAN DICTIONARY OF LANGUAGE TEACHING & APPLIED LINGUISTICS*. Malaysia: Pearson.

Effect Of Growth And Geographic Characters On Cone Production In Taurus Fir (*Abies Cilicica Carr.*)

Nebi Bilir¹, Nilüfer Yazıcı¹ and Halil Barış Özel^{2*}

¹ Forestry Faculty of Isparta Applied Science University, Isparta, TR-32260, Turkey

² Forestry Faculty, Bartın University, Bartın, TR-74100, Turkey

*Corresponding author: halilbarisozel@gmail.com

Abstract

Turkish firs are important forest trees both taxa richness and distribution area. Taurus fir (*Abies cilicica Carr.*) is one of these taxa by 30% of the pure forests of Turkish firs. The study was carried out by data collected 60 trees sampled phenotypical and altitudinal from southern part of Turkey at latitude 37°19' N, longitude 30°37' E, altitude 1550 m to contribute forestry practices of the species based on cone production, growth characters (tree height, diameter at breast height, crown diameter and age) and also altitudinal data collected at end of 2017. Average of number of cones was 9 while it was ranged from 3 to 40. Age, diameter at breast height and crown diameter had positive and significant ($p \leq 0.05$) effective on cone production, while tree height had no effect, and also altitude had negative effect ($p \geq 0.05$) on the production. Results of the study were discussed for forestry practice and genetic-breeding of the species.

Key words: *Abies*, Altitude, Reproductive, Relation, Variation.

Introduction

Taurus fir (*Abies cilicica Carr.*) is one of the most important taxa by pure fir forests of 213652 hectares (Anonymous, 2015) account for 30% of the pure forests of Turkish firs (Bozkuş, 1988) (Figure 1). It was known that there are many environmental (i.e., soil properties, climate, altitude, aspect, slope) and biological (i.e., genetic structure of population or individual plant) factors on practices in managements of the forests (Yazıcı and Bilir, 2017). Altitude is one of the most important environmental factors because of its easy application and cheap determination for these practices such as silvicultural, watershed, and other forestry operations for managers such as selection and establishment of seed sources, and selection of gene conservation areas because of its effect on soil and forest formation, and habitat (Ürgenç, 1982). And also knowledge on interaction between growth and reproductive output plays important roles in these managements. However, knowledge on interaction between growth, altitude and reproductive output has very limited in Taurus fir (e.g., Ülküdür and Bilir, 2014).

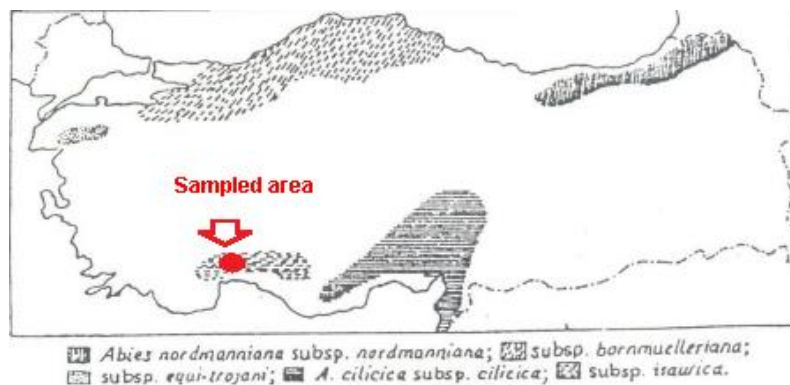


Figure 1. Natural distribution of Turkish firs (Seçmen et al., 2000)

The purposes of this study were to estimate interaction between growth, altitude and cone production in Taurus fir to contribute forestry practices of the species.

Material and methods

The growth, cone and altitudinal data was collected from 60 individual trees sampled phenotypical and altitudinal at southern part of Turkey at latitude 37°19' N, longitude 30°37' E, altitude 1550 m (Figures 1 and 2).



Figure 2. Sampled individual trees and mature cones

Tree height (**TH**, m), diameter at breast height (**D_{1.30}**, cm), crown diameter (**CD**, cm) and age (**Y**, year) and also altitude (**A**, m) were measured together with cone number (**CN**) in September of 2017. The studied characters were correlated by Pearson's correlation using SPSS statistical package program (Özdamar, 1999).

Results and discussion

Average of number of cones was 9 while it was ranged from 3 to 40 (Table 1). It was 18.9 m for TH, 37.9 cm for D_{1.30}, 519 cm for CD, at 85 years at average altitude 1564 m (Table 1). Average cone number was found 6.7 in the species at age 87 years in the species (Ülküdü and Bilir, 2014).

Table 1. Average and range for the characters.

	TH (m)	D_{1.30} (cm)	CD (cm)	Y (year)	A (m)	CN
Average	18.9	37.9	519	85	1564	9
Range	6-30	12-80	300-700	22-160	1370-1785	3-40

Large differences were found among individuals within characters as seen from Table 1. For instance, cone production varied between 3 and 40. Ülküdü and Bilir (2014) reported that average cone numbers were 10, 7 and 3 in three populations of the species. They also reported large differences for cone production among trees. The variation was in good accordance with other forest tree species (e.g., Bilir et al., 2002 and 2008; Varghese et al., 2006; Ülküdü and Bilir, 2014; Yangın and Bilir, 2014; Özel and Bilir, 2016; Yazıcı and Bilir, 2017). The present study was carried out based on one year data. However, it was known that there could be many genetic and environmental effects such as year and management practices (Eriksson et al., 1973; Hedergart, 1976; Zobel and Talbert 1984) in the variation.

Age, diameter at breast height and crown diameter had positive and significant ($p \leq 0.05$) effective on cone production, while tree height had no effect on the production. And also, altitude had negative effect ($p \geq 0.05$) on the production according to results correlation analyses (Table 2, Figure 3).

Table 2. Relations among the characters.

	TH	D _{1.30}	CD	Y	A
TH	-				
D _{1.30}	0.21 ^{NS}	-			
CD	0.28*	0.51*	-		
Y	0.23 ^{NS}	0.91*	0.54*	-	
A	0.29*	-0.55*	-0.62*	-0.62*	-
CN	-0.02 ^{NS}	0.57*	0.55*	0.55*	-0.30*

^{NS}; correlation is not statistically significant; *; correlation is statistically significant(0.05>p).

Similar relations were found in different forest tree species. Ulkudur and Bilir (2014) reported that diameter at breast height, crown diameter and age had positive and significant ($p \geq 0.05$) effective on cone production, while there was no relation between cone production and tree height according to results of correlation analysis in the species. It was reported that diameter at breast height had positive and significant ($p \geq 0.05$) effective on cone production in *Pinus brutia* (Yangın and Bilir, 2014). It was found that age, elevation and crown closure were important factors in seed yield in *Pinus brutia* (Eler, 1990). Age was also positive effective on cone production in natural populations of *Pinus sylvestris* (Boydak, 1977). The relations should be used for different purposes in forestry practices such as forest tending, selection of seed source.

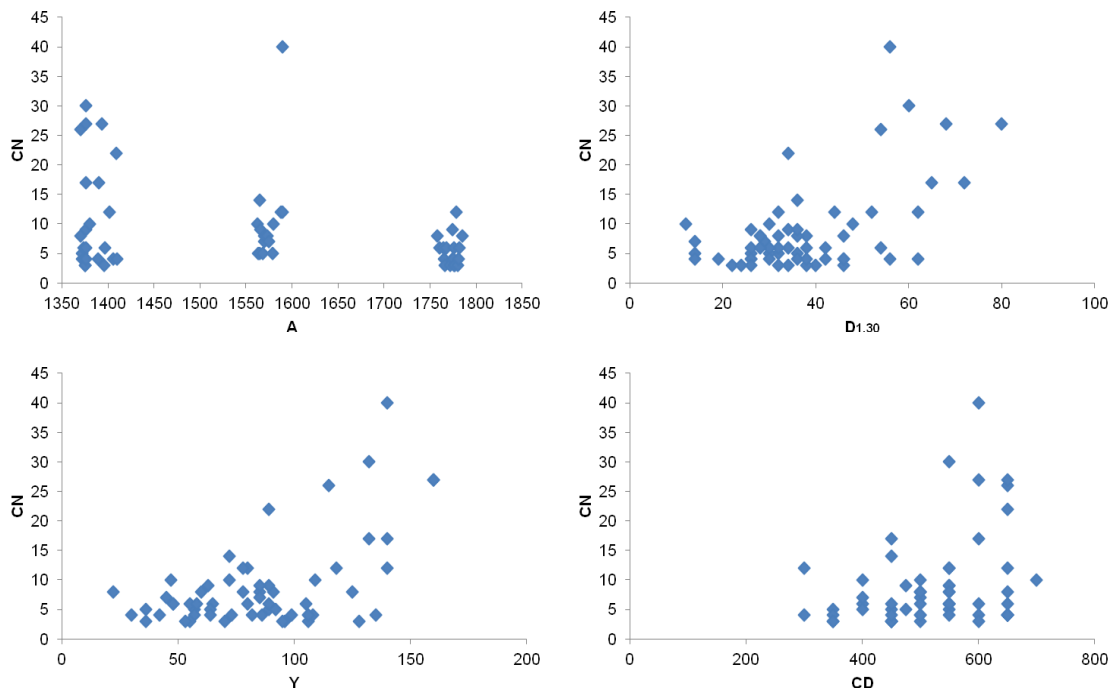


Figure 3. Relations among the characters.

References

- Anonymous (2015). Forest inventory of Turkey. General Directorate of Forestry, Ankara, Turkey, 28 pp.
- Bilir, N., Kang, K.S., Ozturk H. (2002). Fertility variation and gene diversity in clonal seed orchards of *Pinus brutia*, *Pinus nigra* and *Pinus sylvestris* in Turkey. *Silvae Genetica*, 51(2/3):112-115.
- Bilir, N., Prescher, F., Lindgren, D., Kroon J. (2008). Variation in cone and seed characters in clonal seed orchards of *Pinus sylvestris*. *New Forests*, 36:187-199.
- Boydak, M., (1977). Seed yield of *Pinus sylvestris* in Catacik- Eskisehir. Istanbul University Publications, Istanbul.



- Bozkuş, H.F., (1988). Natural distribution and silvicultural characters of Taurus fir (*Abies cilicica* Carr.). General Directorate of Forestry Press, Ankara.
- Eler, Ü., (1990). Seed yield in Calabrian cluster pine (*Pinus brutia* Ten.) by age. Forest Research Institute, Antalya.
- Eriksson G., Jonsson, A., Lindgren D. (1973). Flowering in a clonal trial of *Picea abies* (Karst.). Stud. For. Suec., 110:4-45.
- Hedegart T. (1976). Breeding systems, variation and genetic improvement of teak (*Tectona grandis* L.f.). In: Burley, J. & B.T. Styles (eds), *Tropical Trees: Variation, Breeding and Conservation* Linnean Society Symposium Series 2. Academic Press, New York, 26 pp.
- Özdamar K. (1999). *Statistical analysis by package programs*. 5th edition, Kaan Publishing, Eskisehir, Turkey, 498 pp.
- Özel, H.B., Bilir, N., (2016). Fertility variation in two populations of Taurus cedar (*Cedrus libani* Rich.). *PJB.*, 48: 1129-1132.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., (2000). *Systematics of Spermatophyta*, Ege University, İzmir.
- Ülküdür, F., Bilir, N., (2014). Fertility variation and effective number of parent in Taurus fir (*Abies cilicica* Carr.) populations. *RRBS*, 8(4):152-156.
- Ürgeç, S., (1982). *Forest Tree Improvement*, Istanbul University Press, İstanbul
- Varghese, M., Nicodemus, A., Nagarajan, B., Lindgren D. (2006). Impact of fertility variation on gene diversity and drift in two clonal seed orchards of teak (*Tectona grandis* Linn. f.). *New Forests*, 31:497-512.
- Yangın, T., Bilir, N., (2014). Interaction of cone production and growth characters in Brutian pine (*Pinus brutia* Ten.) populations. *RRBS*, 9:6-10.
- Yazıcı, N., Bilir, N., (2017). Aspectual fertility variation and its effect on gene diversity of seeds in natural stands of Taurus cedar (*Cedrus libani* A. Rich.). *IJGenomics*, 2960624:1-5.
- Zobel, B., Talbert J. (1984). *Applied forest tree improvement*. John Wiley & Sons, New York, USA. 505 pp.



Existence Of Positive Solutions For Multi-Point Impulsive Boundary Value Problems On Time Scales

İsmail Yaslan

Pamukkale University, Department of Mathematics, Denizli, Turkey

Corresponding author e-mail: iyaslan@pau.edu.tr

Abstract

In this study, we consider a nonlinear second order multi point impulsive boundary value problems on time scales. Impulsive boundary value problems describe processes which experience a sudden change in their states at certain moments. The study of impulsive dynamic equations on time scales provides an unifying structure for differential equations in the continuous cases and finite difference equations in the discrete cases. To investigate the existence of positive solutions of multi point impulsive boundary value problems, impulsive boundary value problem will be reduced to a nonlinear integral equation and we will obtain a nonlinear operator. The solutions of the multi-point impulsive boundary value problem are the fixed points of this operator. We establish the criteria for the existence of at least one positive solutions by using Krasnosel'skii fixed point theorem.

Keywords: Boundary value problems, fixed point theorems, impulsive dynamic equations, positive solutions, time scales.

1. Introduction

The theory of time scales was introduced by Hilger (1988) in his Phd thesis. We refer the reader to the excellent introductory text by Bohner and Peterson (2001) as well as their recent research monograph (Bohner and Peterson, 2001). A time scale \mathbb{T} is a nonempty closed subset of \mathbb{R} . \mathbb{T} has the topology that it inherits from the real numbers with the standard topology.

Definition 1.1 (Bohner and Peterson, 2001) Let \mathbb{T} be a time scale. For $t \in \mathbb{T}$ we define the forward jump operators $\sigma: \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{T}$ by $\sigma(t) = \inf\{s \in \mathbb{T} : s > t\}$ while the backward jump operator $\rho: \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{T}$ is defined by $\rho(t) = \sup\{s \in \mathbb{T} : s < t\}$. In this definition we put $\inf\emptyset = \sup \mathbb{T}$ and $\sup\emptyset = \inf \mathbb{T}$. If $\sigma(t) > t$, t is said to be right scattered, and if $\sigma(t) = t$, t is said to be right dense. If $\rho(r) < r$, r is said to be left scattered, and if $\rho(r) = r$, r is said to be left dense. The graininess function $\mu: \mathbb{T} \rightarrow [0, \infty)$ is defined by $\mu(t) = \sigma(t) - t$. If \mathbb{T} has a left scattered maximum M , define $\mathbb{T}^k = \mathbb{T} - \{M\}$; otherwise, set $\mathbb{T}^k = \mathbb{T}$. If \mathbb{T} has a right scattered minimum m , define $\mathbb{T}_k = \mathbb{T} - \{m\}$; otherwise, set $\mathbb{T}_k = \mathbb{T}$.

Definition 1.2 (Bohner and Peterson, 2001) For $f: \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ and $t \in \mathbb{T}^k$, the delta derivative of f at t , denoted by $f^\Delta(t)$, is the number (provided it exists) with the property that given any $\varepsilon > 0$, there is a neighborhood $U \subset \mathbb{T}$ of t such that

$$|f(\sigma(t)) - f(s) - f^\Delta(t)[\sigma(t) - s]| \leq \varepsilon|\sigma(t) - s|$$

for all $s \in U$.

Theorem 1.3 (Bohner and Peterson, 2001) Assume $f: \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ is a function and let $t \in \mathbb{T}^k$. Then we have the following:

- (i) If f is differentiable at t , then f is continuous at t .
- (ii) If f is continuous at t and t is right-scattered, then f is differentiable at t with

$$f^\Delta(t) = \frac{f(\sigma(t)) - f(t)}{\sigma(t) - t}.$$



(iii) If t is right-dense, then f is differentiable at t iff the limit

$$\lim_{s \rightarrow t} \frac{f(t) - f(s)}{t - s}$$

exists as a finite number. In this case

$$f^\Delta(t) = \lim_{s \rightarrow t} \frac{f(t) - f(s)}{t - s}.$$

(iv) If f is differentiable at t , then

$$f(\sigma(t)) = f(t) + (\sigma(t) - t) f^\Delta(t).$$

Definition 1.4 (Bohner and Peterson, 2001) A function $f : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ is called rd-continuous provided it is continuous at right-dense points in \mathbb{T} and its left-sided limits exist (finite) at left-dense points in \mathbb{T} .

Definition 1.5 (Bohner and Peterson, 2001) If f is rd-continuous, then there is a function F such that $F^\Delta(t) = f(t)$ for all $t \in \mathbb{T}^k$. In this case, we define

$$\int_a^b f(t) \Delta t = F(b) - F(a), \quad \forall a, b \in \mathbb{T}.$$

Theorem 1.6 (Bohner and Peterson, 2001) Let $a, b \in \mathbb{T}$ and $f \in C_{rd}$.

(i) If $\mathbb{T} = \mathbb{R}$, then

$$\int_a^b f(t) \Delta t = \int_a^b f(t) dt,$$

where the integral on the right is the usual Riemann integral from calculus.

(ii) If $[a, b]$ consists of only isolated points, then

$$\int_a^b f(t) \Delta t = \begin{cases} \sum_{t \in [a, b)} (\sigma(t) - t) f(t), & \text{if } a < b, \\ 0, & \text{if } a = b, \\ - \sum_{t \in [b, a)} (\sigma(t) - t) f(t), & \text{if } a > b. \end{cases}$$

Definition 1.7 (Bohner and Peterson, 2003) For $f : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ and $t \in \mathbb{T}_k$, the nabla derivative of f at t , denoted by $f^\nabla(t)$, is the number (provided it exists) with the property that given any $\varepsilon > 0$, there is a neighborhood $U \subset \mathbb{T}$ of t such that

$$|f(\rho(t)) - f(s) - f^\nabla(t)[\rho(t) - s]| \leq \varepsilon |\rho(t) - s|$$

for all $s \in U$.

Theorem 1.8 (Bohner and Peterson, 2003) Assume $f : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ is a function and let $t \in \mathbb{T}_k$. Then we have the following:



- (i) If f is nabla differentiable at t , then f is continuous at t .
- (ii) If f is continuous at t and t is left-scattered, then f is nabla differentiable at t with

$$f^\nabla(t) = \frac{f(t) - f(\rho(t))}{t - \rho(t)}.$$

- (iii) If t is left-dense, then f is differentiable at t iff the limit

$$\lim_{s \rightarrow t} \frac{f(t) - f(s)}{t - s}$$

exists as a finite number. In this case

$$f^\nabla(t) = \lim_{s \rightarrow t} \frac{f(t) - f(s)}{t - s}.$$

- (iv) If f is nabla differentiable at t , then

$$f(\rho(t)) = f(t) + (t - \rho(t)) f^\nabla(t).$$

Definition 1.9 (Bohner and Peterson, 2003) A function $f : \mathbb{T} \rightarrow \mathbb{R}$ is called ld-continuous provided it is continuous at left -dense points in \mathbb{T} and its right-sided limits exist (finite) at right-dense points in \mathbb{T} .

Theorem 1.10 (Bohner and Peterson, 2003) If f is ld-continuous, then there is a function F such that $F^\nabla(t) = f(t)$ for all $t \in \mathbb{T}_k$. In this case, we define

$$\int_a^b f(t) \nabla t = F(b) - F(a), \quad \forall a, b \in \mathbb{T}.$$

Theorem 1.11 (Bohner and Peterson, 2003) Let $a, b \in \mathbb{T}$ and $f \in C_{ld}$.

- (i) If $\mathbb{T} = \mathbb{R}$, then

$$\int_a^b f(t) \nabla t = \int_a^b f(t) dt,$$

where the integral on the right is the usual Riemann integral from calculus.

- (ii) If $[a, b]$ consists of only isolated points, then

$$\int_a^b f(t) \nabla t = \begin{cases} \sum_{t \in [a, b)} (t - \rho(t)) f(t), & \text{if } a < b, \\ 0, & \text{if } a = b, \\ - \sum_{t \in [b, a)} (t - \rho(t)) f(t), & \text{if } a > b. \end{cases}$$

We consider the following boundary value problem (BVP)



$$(1) \begin{cases} y^{\Delta\nabla}(t) + h(t)f(t, y(t)) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)) \\ y^\Delta(b) = 0, \quad \alpha y(a) - \beta y^\Delta(a) = \sum_{i=1}^{n-2} y^\Delta(\mu_i), \quad n \geq 3 \end{cases}$$

where \mathbb{T} is a time scale, $0 \leq a < t_1 < \dots < t_m < b$, $\mu_i \in (a, b) \cap \mathbb{T}$ ($i = 1, 2, \dots, n - 2$) with $a < \mu_1 < \dots < \mu_{n-2} < b$ and

(H1) $h \in C_{\text{Id}}([a, b], [0, \infty))$ and does not vanish identically on any closed subinterval of $[a, b]$;

(H2) $f \in C([a, b] \times [0, \infty), [0, \infty))$;

(H3) $I_k \in C(\mathbb{R}, \mathbb{R}^+)$, $t_k \in [a, b]$ and $y(t_k^+) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k + h)$, $y(t_k^-) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k - h)$ represent the right and left limits of $y(t)$ at $t = t_k$, $k = 1, \dots, m$.

Yaslan (2016) discussed the conditions for the existence of at least one, two and three positive solutions for the BVP (1) by using Leray-Schauder fixed point theorem, Avery-Henderson fixed point theorem and Leggett-Williams fixed point theorem, respectively. In this study, existence result of at least one positive solutions of the BVP (1) is established as a result of Krasnosel'skii fixed-point theorem.

2. Preliminaries

We will give several lemmas which are needed later in this section.

Lemma 2.1 (Yaslan, 2016) Assume (H3) holds and $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$. If $\omega(t) \in C_{\text{Id}}[a, b]$ and $\omega(t) \geq 0$ for $t \in [a, b]$, then $y(t)$ is a solution of the following BVP

$$\begin{cases} y^{\Delta\nabla}(t) + \omega(t) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)) \\ y^\Delta(b) = 0, \quad \alpha y(a) - \beta y^\Delta(a) = \sum_{i=1}^{n-2} y^\Delta(\mu_i), \quad n \geq 3 \end{cases}$$

if and only if $y(t)$ is a solution of the following integral equation

$$y(t) = \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) \omega(s) \nabla s + \int_t^b (t - s) \omega(s) \nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b \omega(s) \nabla s + \sum_{a < t_k < t} I_k(y(t_k)) \quad (2)$$

and $y(t) \geq 0$ for $t \in [a, b]$.

By Lemma 2.1, the solutions of the BVP (1) are the fixed points of the operator A defined by

$$\begin{aligned} Ay(t) = & \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) h(s)f(s, y(s)) \nabla s + \int_t^b (t - s) h(s)f(s, y(s)) \nabla s \\ & + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s)f(s, y(s)) \nabla s + \sum_{a < t_k < t} I_k(y(t_k)). \end{aligned}$$

Let

$$E = \{y: [a, b] \rightarrow \mathbb{R} \text{ is continuous at } t \neq t_k \text{ left continuous at the points } t_k, \text{ for which } y(t_k^-) \text{ and } y(t_k^+) \text{ exist with } y(t_k^-) = y(t_k^+), \quad k = 1, 2, \dots, m. \},$$

which is a Banach space with the norm $\|y\| = \max_{t \in [a, b]} |y(t)|$. Define the cone $P \subset E$ by

$$P = \{y \in E: y \text{ is concave, non-decreasing and nonnegative on } [a, b], y^\Delta(b) = 0\}.$$

Lemma 2.2 (Yaslan, 2016) Let $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$. If $y \in P$, then $y(t)$ in (2) satisfies



$$y(t) \geq \frac{t-a}{b-a} \|y\|, \quad t \in [a, b] \subset \mathbb{T}.$$

To prove the existence of at least one positive solution for the BVP (1) we will apply the following theorem (Krasnosel'skii Fixed Point Theorem).

Theorem 2.3 (Guo and Lakshmikantham, 1988) Let E be a Banach space, and let $K \subset E$ be a cone. Assume Ω_1 and Ω_2 are open bounded subsets of E with $0 \in \Omega_1$, $\overline{\Omega_1} \subset \Omega_2$ and let $A: K \cap (\overline{\Omega_2} \setminus \Omega_1) \rightarrow K$ be a completely continuous operator such that either

(i) $\|Au\| \leq \|u\|$ for $u \in K \cap \partial\Omega_1$, $\|Au\| \geq \|u\|$ for $u \in K \cap \partial\Omega_2$;

or

(ii) $\|Au\| \geq \|u\|$ for $u \in K \cap \partial\Omega_1$, $\|Au\| \leq \|u\|$ for $u \in K \cap \partial\Omega_2$

hold. Then A has a fixed point in $K \cap (\overline{\Omega_2} \setminus \Omega_1)$.

3. Main result

Theorem 3.1 Assume (H1) - (H3) hold and $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$. In addition, let there exist numbers $0 < r < R < \infty$ such that

(i) $f(s, y(s)) \leq \frac{1}{2k_1} y(s)$ for $(s, y) \in [a, b] \times [0, r]$ and $I_k(y(t_k)) \leq \frac{\|y\|}{2m}$ for $k = 1, 2, \dots, m$,

(ii) $f(s, y(s)) \geq \frac{b-a}{k_2(s-a)} y(s)$ for $(s, y) \in [\mu_{n-2}, b] \times [R, \infty)$,

where

$$k_1 = \int_a^b \left(\frac{\beta+n-2}{\alpha} + s - a \right) h(s) \nabla s \text{ and } k_2 = \int_{\mu_{n-2}}^b \left(\frac{\beta+n-2}{\alpha} + s - a \right) h(s) \nabla s.$$

Then the BVP (1) has at least one positive solution.

Proof. For all $y \in P$, from (H1), (H2), the definition of A and the proof of Lemma 2.1, we know that $Ay(t) \geq 0$, $(Ay)^\Delta(t) \geq 0$, $(Ay)^{\Delta\nabla}(t) \leq 0$, $(Ay)^\Delta(b) = 0$. Since $Ay \in P$, A is an operator from P to P . It is also easy to check that $A: P \rightarrow P$ is completely continuous by using Arzela-Ascoli theorem. If we let $\Omega_1 := \{y \in P: \|y\| < r\}$, then for $y \in P \cap \partial\Omega_1$, we have

$$\begin{aligned} \|Ay\| &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_a^b h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta+n-2}{\alpha} + s - a \right) h(s) \frac{1}{2k_1} y(s) \nabla s + \frac{\|y\|}{2} \\ &\leq \|y\|. \end{aligned}$$

Thus, $\|Ay\| \leq \|y\|$ for $y \in P \cap \partial\Omega_1$.

Let us now set $\Omega_2 := \left\{ y \in P: \|y\| < \frac{b-a}{\mu_{n-2}-a} R \right\}$. Then $y \in P \cap \partial\Omega_2$ implies

$$y(t) \geq \frac{t-a}{b-a} \|y\| \geq R, \quad t \in [\mu_{n-2}, b]$$

and so



$$\begin{aligned} \|Ay\| &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s)) \nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s)f(s, y(s)) \nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\geq \int_{\mu_{n-2}}^b \left(\frac{\beta + n - 2}{\alpha} + s - a\right) h(s) \frac{b - a}{k_2(s - a)} y(s) \nabla s \\ &\geq \|y\|. \end{aligned}$$

Hence, $\|Ay\| \geq \|y\|$ for $y \in P \cap \partial\Omega_2$. By the first part of Theorem 2.3, A has a fixed point in $P \cap (\overline{\Omega_2} \setminus \Omega_1)$, such that $r \leq \|y\| \leq \frac{b-a}{\mu_{n-2}-a} R$. Therefore, the BVP (1) has at least one positive solution.

4. Discussion

Yaslan (2016) investigated the conditions for the existence of at least one positive solutions of the nonlinear BVP (1) by using Leray-Schauder fixed point theorem. Since the obtained result in this study is in a bounded domain, the obtained result in this study is more general than (Yaslan, 2016).

5. Conclusion

In this study, we obtain the conditions for the existence of at least one positive solutions of the BVP (1) by using Krasnosel'skii fixed point theorem. Special cases of the BVP (1) with the obtained conditions can be solved and applied to problems of physics, mechanics, ecology, biological systems, biotechnology, industrial robotics, economics and natural sciences.

Acknowledgements

This study was supported by Scientific Research Coordination Unit of Pamukkale University under the project number 2011FBE059.

References

- Agarwal, RP., Benchohra, M., O'Regan, D., Ouahab, A. 2004. Second order impulsive dynamic equations on time scales, *Functional Differential Equations*, 11, 223-234.
- Benchohra, M., Henderson, J., Ntouyas, S. 2006. *Impulsive Differential Equations and Inclusions*, New York: Hindawi Publishing Corporation.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2004. Existence results for second order boundary value problem of impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 296, 65-73.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2006. Extremal solutions of second order impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 324, 425-434.
- Bohner, M., Peterson, A. 2001. *Dynamic Equations on Time Scales: An Introduction with Applications*, Boston: Birkhauser.
- Bohner, M., Peterson, A. (editors) 2003. *Advances in Dynamic Equations on Time Scales*, Boston: Birkhauser.
- Fen, FT., Karaca, IY. 2016. Existence of positive solutions for nonlinear second-order impulsive boundary value problems on time scales, *Mediterr. J. Math.*, 13, 191-204.
- Fen, FT., Karaca, IY. 2016. Positive solutions for a fourth-order multipoint impulsive BVP with p-Laplacian on time scales, *Dynamic systems and applications*, 7, 83-89.



- Guo, D., Lakshmikantham, V. 1988. *Nonlinear Problems in Abstract Cones*, San Diego: Academic Press.
- Henderson, J. 2002. Double solutions of impulsive dynamic boundary value problems on a time scale, *J. Difference Equ. Appl.*, 8, 345-356.
- Hilger, S. 1990. Analysis on measure chains-A unified approach to continuous and discrete calculus, *Results Math.*, 18, 18-56.
- Karaca, IY., Fen, FT. 2015. Multiple positive solutions for nonlinear second-order m-point impulsive boundary value problems on time scales, *Filomat*, 29, 817-827.
- Karaca, IY., Fen, FT. 2016. On positive solutions of nonlinear third-order impulsive boundary value problems on time scales, *Mediterr. J. Math.*, 13, 4447-4461.
- Lakshmikantham, V., Bainov, D., Simeonov, P. 1989. *Theory of Impulsive Differential Equations*, Singapore: World Scientific.
- Samoilenko, AM., Perestyuk, NA. 1995. *Impulsive Differential Equations*, London: World Scientific.
- Yaslan, İ. 2008. Multiple positive solutions for nonlinear three-point boundary value problems on time scales, *Comput. Math. Appl.*, 55, 1861-1869.
- Yaslan, İ. 2016. Existence of positive solutions for second-order impulsive boundary value problems on time scales, *Mediterr. J. Math.*, 13, 1613-1624.



Existence of Three Positive Solutions for Multi-point Impulsive Boundary Value Problems on Time Scales

İsmail Yaslan

Pamukkale University, Department of Mathematics, Denizli, Turkey

Corresponding author e-mail: iyaslan@pau.edu.tr

Abstract

In this study, we are concerned with positive solutions for a nonlinear second order multi point impulsive boundary value problems on time scales. Multi-point impulsive boundary value problem will be reduced to a nonlinear integral equation. We will define a nonlinear operator by using this nonlinear integral equation. Thus, the solutions of the multi-point impulsive boundary value problem are the fixed points of this operator. The five functionals fixed point theorem is applied to obtain the conditions for the existence of at least three positive solutions. The obtained conditions for the existence of at least three positive solutions of multi-point impulsive boundary value problem are valid simultaneously a corresponding conditions for boundary value problem with a differential equation, one for boundary value problem with a difference equation, as well as results for boundary value problem with other dynamic equations in arbitrary time scales.

Keywords: Boundary value problems, fixed point theorems, impulsive dynamic equations, positive solutions, time scales.

1. Introduction

The theory of time scales was introduced by Hilger (1988) in his Phd thesis. Some basic definitions and theorems on time scales can be found in the book (Bohner and Peterson, 2001) and another excellent source on time scales is the book (Bohner and Peterson, 2003). Yaslan (2008) discussed the existence of at least one, two and three positive solutions of the following nonlinear second-order three-point boundary value problem on time scales

$$\begin{cases} u^{\Delta \nabla}(t) + h(t)f(t, u(t)) = 0, & t \in [t_1, t_3] \subset \mathbb{T}, \\ u^{\Delta}(t_3) = 0, & \alpha u(t_1) - \beta u^{\Delta}(t_1) = u^{\Delta}(t_2). \end{cases}$$

Li et al. (2010) considered the nonlinear impulsive boundary value problem on time scales:

$$\begin{cases} \left[\phi_p \left(y^{\Delta}(t) \right) \right]^{\nabla} + \omega(t)f(t, y(t)) = 0, & t \in [0, T] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)) \\ y(0) = \sum_{i=1}^{n-2} a_i y(\xi_i), \quad y^{\Delta}(T) = 0. \end{cases}$$

and established criteria for the existence of at least one and three positive solutions to the problem.

Karaca et al. (2014) studied the existence of two or many positive solutions of the nonlinear p-Laplacian impulsive boundary value problem on time scales

$$\begin{cases} - \left[\phi_p \left(u^{\Delta}(t) \right) \right]^{\nabla} = f(t, u(t)), & t \in [0, 1] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ u(t_k^+) - u(t_k^-) = I_k(u(t_k)) \\ \alpha u(0) - \beta u^{\Delta}(0) = \int_0^1 u(s) \Delta s, \quad u^{\Delta}(1) = 0. \end{cases}$$

We consider the following boundary value problem (BVP)

$$(1) \begin{cases} y^{\Delta \nabla}(t) + h(t)f(t, y(t)) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)) \\ y^\Delta(b) = 0, \quad \alpha y(a) - \beta y^\Delta(a) = \sum_{i=1}^{n-2} y^\Delta(\mu_i), \quad n \geq 3 \end{cases}$$

where \mathbb{T} is a time scale, $0 \leq a < t_1 < \dots < t_m < b$, $\mu_i \in (a, b) \cap \mathbb{T}$ ($i = 1, 2, \dots, n - 2$) with $a < \mu_1 < \dots < \mu_{n-2} < b$ and

(H1) $h \in C_{ld}([a, b], [0, \infty))$ and does not vanish identically on any closed subinterval of $[a, b]$;

(H2) $f \in C([a, b] \times [0, \infty), [0, \infty))$;

(H3) $I_k \in C(\mathbb{R}, \mathbb{R}^+)$, $t_k \in [a, b]$ and $y(t_k^+) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k + h)$, $y(t_k^-) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k - h)$ represent the right and left limits of $y(t)$ at $t = t_k$, $k = 1, \dots, m$.

Yaslan (2016) investigated the conditions for the existence of at least one, two and three positive solutions for the BVP (1) by using Leray-Schauder fixed point theorem, Avery-Henderson fixed point theorem and Leggett-Williams fixed point theorem, respectively. In this study, we will use the five functionals fixed-point theorem to obtain the conditions for the existence of at least three positive solutions of the BVP (1).

2. Preliminaries

In this section, we will employ several lemmas to prove the main result in this study.

Lemma 2.1 (Yaslan, 2016) Assume (H3) holds and $\alpha > 0$, $\beta \geq 0$. If $\omega(t) \in C_{ld}[a, b]$ and $\omega(t) \geq 0$ for $t \in [a, b]$, then $y(t)$ is a solution of the following BVP

$$\begin{cases} y^{\Delta \nabla}(t) + \omega(t) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)) \\ y^\Delta(b) = 0, \quad \alpha y(a) - \beta y^\Delta(a) = \sum_{i=1}^{n-2} y^\Delta(\mu_i), \quad n \geq 3 \end{cases}$$

if and only if $y(t)$ is a solution of the following integral equation

$$(2) \quad y(t) = \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) \omega(s) \nabla s + \int_t^b (t - s) \omega(s) \nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b \omega(s) \nabla s + \sum_{a < t_k < t} I_k(y(t_k))$$

and $y(t) \geq 0$ for $t \in [a, b]$.

By Lemma 2.1, the solutions of the BVP (1) are the fixed points of the operator A defined by

$$\begin{aligned} Ay(t) = & \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a \right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \int_t^b (t - s) h(s) f(s, y(s)) \nabla s \\ & + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \sum_{a < t_k < t} I_k(y(t_k)). \end{aligned}$$



Let

$$E = \{y: [a, b] \rightarrow \mathbb{R} \text{ is continuous at } t \neq t_k \text{ left continuous at the points } t_k, \text{ for which } y(t_k^-) \text{ and } y(t_k^+) \text{ exist with } y(t_k^-) = y(t_k^+), k = 1, 2, \dots, m. \},$$

which is a Banach space with the norm $\|y\| = \max_{t \in [a, b]} |y(t)|$. Define the cone $P \subset E$ by

$$P = \{y \in E: y \text{ is concave, non-decreasing and nonnegative on } [a, b], y^\Delta(b) = 0\}.$$

Lemma 2.2 (Yaslan, 2016) Let $\alpha > 0, \beta \geq 0$. If $y \in P$, then $y(t)$ in (2) satisfies

$$y(t) \geq \frac{t-a}{b-a} \|y\|, \quad t \in [a, b] \subset \mathbb{T}.$$

Now, we will present the five functionals fixed point theorem. Let φ, η, θ be nonnegative continuous convex functionals on the cone P , and γ, Ψ nonnegative continuous concave functionals on the cone P . For nonnegative numbers h, p, q, d and r , define the following convex sets:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(\varphi, r) = \{x \in P: \varphi(x) < r\}, \\ P(\varphi, \gamma, p, r) = \{x \in P: p \leq \gamma(x), \varphi(x) \leq r\}, \\ Q(\varphi, \eta, d, r) = \{x \in P: \eta(x) \leq d, \varphi(x) \leq r\}, \\ P(\varphi, \theta, \gamma, p, q, r) = \{x \in P: p \leq \gamma(x), \theta(x) \leq q, \varphi(x) \leq r\}, \\ Q(\varphi, \eta, \Psi, h, d, r) = \{x \in P: h \leq \Psi(x), \eta(x) \leq d, \varphi(x) \leq r\}. \end{array} \right.$$

We will apply the following theorem (Five Functionals Fixed Point Theorem) to investigate the existence of at least three positive solutions for the nonlinear BVP (1).

Theorem 2.3 (Avery, 1999) Let P be a cone in a real Banach space E . Suppose that there exist nonnegative numbers r and M , nonnegative continuous concave functionals γ and Ψ on P , and nonnegative continuous convex functionals φ, η, θ on P , with $\gamma(x) \leq \eta(x), \|x\| \leq M\varphi(x), \forall x \in P(\varphi, r)$. Suppose that $A: P(\varphi, r) \rightarrow P(\varphi, r)$ is a completely continuous and there exist nonnegative numbers h, p, k, q with $0 < p < q$ such that

- (i) $\{x \in P(\varphi, \theta, \gamma, q, k, r): \gamma(x) > q\} \neq \emptyset$ and $\gamma(Ax) > q$ for $x \in P(\varphi, \theta, \gamma, q, k, r)$,
- (ii) $\{x \in Q(\varphi, \eta, \Psi, h, p, r): \eta(x) < p\} \neq \emptyset$ and $\eta(Ax) < p$ for $x \in Q(\varphi, \eta, \Psi, h, p, r)$,
- (iii) $\gamma(Ax) > q$ for $x \in P(\varphi, \gamma, q, r)$ with $\theta(Ax) > k$,
- (iv) $\eta(Ax) < p$ for $x \in Q(\varphi, \eta, p, r)$ with $\Psi(Ax) < h$,

then A has at least three fixed points $x_1, x_2, x_3 \in P(\varphi, r)$ such that $\eta(x_1) < p, \gamma(x_2) > q, \eta(x_3) > p$ with $\gamma(x_3) < q$.

3. Main result

Theorem 3.1 Assume (H1)-(H3) hold and $\alpha > 0, \beta \geq 0$. Suppose that there exist constants $0 < p < q < \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a} \leq r$ such that $I_k(y(t_k)) \leq \frac{p}{2m}$ for $k = 1, 2, \dots, m$ and the function f satisfies the following conditions:

- (i) $f(s, y) \leq \frac{rk_1}{2}$ for $(s, y) \in [a, b] \times [0, r]$,
- (ii) $f(s, y) > qk_2$ for $(s, y) \in [\mu_{n-2}, b] \times \left[q, \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a} \right]$,
- (iii) $f(s, y) < \frac{pk_1}{2}$ for $(s, y) \in [a, b] \times [0, p]$.

Then the BVP (1) has at least three positive solutions y_1, y_2 and y_3 satisfying

$$\max_{t \in [a, b]} y_1(t) < a < \max_{t \in [a, b]} y_3(t), \quad \min_{t \in [\mu_{n-2}, b]} y_3(t) < b < \min_{t \in [\mu_{n-2}, b]} y_2(t).$$

Proof. Define these maps $\gamma(y) = \Psi(y) = \min_{t \in [\mu_{n-2}, b]} y(t)$, $\theta(y) = \max_{t \in [\mu_{n-2}, b]} y(t)$, $\varphi(y) = \eta(y) = \max_{t \in [a, b]} y(t)$. Then γ and Ψ are nonnegative continuous concave functionals on P , and φ , η and θ are nonnegative continuous convex functionals on P . It is clear that $\gamma(y) \leq \eta(y)$ and $\|y\| = \varphi(y)$ for all $y \in \overline{P(\varphi, r)}$.

If $y \in \overline{P(\varphi, r)}$, then we have $y(t) \in [0, r]$ for all $t \in [a, b]$. By using $I_k(y(t_k)) \leq \frac{p}{2m} < \frac{r}{2m}$ for $k = 1, 2, \dots, m$ and the hypothesis (i), we find

$$\begin{aligned} \varphi(Ay) &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s)f(s, y(s))\nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_a^b h(s)f(s, y(s))\nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &< \int_a^b \left(\frac{\beta + n - 2}{\alpha} + s - a\right) h(s) \frac{rk_1}{2} \nabla s + \frac{r}{2} = r. \end{aligned}$$

This proves that $A: \overline{P(\varphi, r)} \rightarrow \overline{P(\varphi, r)}$.

Now we verify that the remaining conditions of Theorem 2.3.

Let $y_1 = q + \varepsilon_1$ such that $0 < \varepsilon_1 < \left(\frac{b-a}{\mu_{n-2}-a} - 1\right)q$. Since $\gamma(y_1) = q + \varepsilon_1 > q$, $\theta(y_1) = q + \varepsilon_1 < \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a}$ and $\varphi(y_1) = q + \varepsilon_1 < \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a} < r$, we obtain $\left\{y \in P\left(\varphi, \theta, \gamma, q, \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a}, r\right) : \gamma(y) > q\right\} \neq \emptyset$.

If $y \in P\left(\varphi, \theta, \gamma, q, \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a}, r\right)$, then we have $q \leq y(t) \leq \frac{q(b-a)}{\mu_{n-2}-a}$ for all $t \in [\mu_{n-2}, b]$. By using the hypothesis (ii), we get

$$\begin{aligned} \gamma(Ay) &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s)f(s, y(s))\nabla s + \sum_{a < t_k < \mu_{n-2}} I_k(y(t_k)) \\ &\geq \int_{\mu_{n-2}}^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_{n-2}}^b h(s)f(s, y(s))\nabla s \\ &\geq \int_{\mu_{n-2}}^b \left(\frac{\beta + n - 2}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))y(s)\nabla s \\ &> \int_{\mu_{n-2}}^b \left(\frac{\beta + n - 2}{\alpha} + s - a\right) h(s)qk_2\nabla s \\ &= q. \end{aligned}$$

Thus, the condition (i) of Theorem 2.3 holds.

Let $y_2 = p - \varepsilon_2$ such that $0 < \varepsilon_2 < \left(1 - \frac{\mu_{n-2}-a}{b-a}\right)p$. Since $\eta(y_2) = p - \varepsilon_2 < p$, $\Psi(y_2) = p - \varepsilon_2 > \frac{\mu_{n-2}-a}{b-a}p$ and $\varphi(y_2) = p - \varepsilon_2 < r$, we find $\left\{y \in Q\left(\varphi, \eta, \Psi, \frac{\mu_{n-2}-a}{b-a}p, p, r\right) : \eta(y) < p\right\} \neq \emptyset$. If $y \in Q\left(\varphi, \eta, \Psi, \frac{\mu_{n-2}-a}{b-a}p, p, r\right)$, then we obtain $0 \leq y(t) \leq p$, for $t \in [a, b]$. Hence, we have

$$\begin{aligned} \eta(Ay) &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_{\mu_i}^b h(s)f(s, y(s))\nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s + \frac{1}{\alpha} \sum_{i=1}^{n-2} \int_a^b h(s)f(s, y(s))\nabla s + \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta + n - 2}{\alpha} + s - a\right) h(s) \frac{pk_1}{2} \nabla s + \frac{p}{2} \\ &= p \end{aligned}$$

by the hypothesis (iii). It follows that condition (ii) of Theorem 2.3 is fulfilled. The conditions (iii) and (iv) of Theorem 2.3 is clear. This completes the proof.

4. Discussion

Yaslan (2016) studied the existence of at least three positive solutions of the nonlinear BVP (1) by using Legget-Williams fixed point theorem. In this study, the BVP (1) is discussed from a different perspective. By using the five functionals fixed point theorem, we obtained the conditions for the existence of at least three positive solutions of the BVP (1).

5. Conclusion

In this study, conditions for the existence of at least three positive solutions of the BVP (1) are discussed by using the five functionals fixed point theorem. Special cases of the BVP (1) with the obtained conditions can be applied to problems of physics, mechanics, ecology, biological systems, biotechnology, industrial robotics, economics and natural sciences.

Acknowledgements

This study was supported by Scientific Research Coordination Unit of Pamukkale University under the project number 2011FBE059.

References

- Agarwal, RP., Benchohra, M., O'Regan, D., Ouahab, A. 2004. Second order impulsive dynamic equations on time scales, *Functional Differential Equations*, 11, 223-234.
- Avery, RI. 1999. A generalization of the Legget-Williams fixed point theorem, *Math. Sci. Research Hot-Line*, 3, 9-14.
- Benchohra, M., Henderson, J., Ntouyas, S. 2006. *Impulsive Differential Equations and Inclusions*, New York: Hindawi Publishing Corporation.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2004. Existence results for second order boundary value problem of impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 296, 65-73.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2006. Extremal solutions of second order impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 324, 425-434.
- Bohner, M., Peterson, A. 2001. *Dynamic Equations on Time Scales: An Introduction with Applications*, Boston: Birkhauser.
- Bohner, M., Peterson, A. (editors) 2003. *Advances in Dynamic Equations on Time Scales*, Boston: Birkhauser.
- Hilger, S. 1990. Analysis on measure chains-A unified approach to continuous and discrete calculus, *Results Math.*, 18, 18-56.
- Karaca, IY., Ozen, OB., Tokmak, F. 2014. Multiple positive solutions of boundary value problems for p -Laplacian impulsive dynamic equations on time scales, *Fixed Point Theory*, 15, 475-486.
- Lakshmikantham, V., Bainov, D., Simeonov, P. 1989. *Theory of Impulsive Differential Equations*, Singapore: World Scientific.
- Li, P., Chen, H., Wu, Y. 2010. Multiple positive solutions of n -point boundary value problems for p -Laplacian impulsive dynamic equations on time scales, *Comput. Math. Appl.*, 60, 2572-2582.
- Ozen, OB., Karaca, IY., Tokmak, F. 2013. Existence results for p -Laplacian boundary value problems



of impulsive dynamic equations on time scales, *Adv. Difference Equ.*, 2013(334), 1-14.

Samoilenko, AM., Perestyuk, NA. 1995. *Impulsive Differential Equations*, London: World Scientific.

Tokmak, F., Karaca, IY. 2013. Positive solutions of an impulsive second-order boundary value problem on time scales, *Dyn. Contin. Discrete Impuls. Syst. Ser. A Math. Anal.* 20, 695-708.

Yaslan, İ. 2008. Multiple positive solutions for nonlinear three-point boundary value problems on time scales, *Comput. Math. Appl.*, 55, 1861-1869.

Yaslan, İ. 2016. Existence of positive solutions for second-order impulsive boundary value problems on time scales, *Mediterr. J. Math.*, 13, 1613-1624.



Evaluate The Performance Of Satellite, Based Snow Products Over Regions That Have Sparse In-Situ Data

Prof. Dr. Hysen Mankolli^{1*}, Prof. Dr. Cezar Kongoli², Prof. Dr. Massimo Zucchetti³, Prof. asoc. Dr. Flora Ndroqi Merko⁴, Prof. Dr. Sukru Dursun⁵, Prof. Dr. Zoran Sapuric⁶, Prof. asoc. Dr. Lyudmyla Symochko⁷, Prof. Dr. Fatma Canka Kilic⁸, Andi Mankolli⁹, Prof. Asoc. Dr. Fatma Kunt¹⁰

^{1*}Editor of IJEES, Plainfield, Illinois, USA; Environment and Health Association, Tirana, Albania;

²Earth System Science Interdisciplinary Center (ESSIC), University of Maryland College Park, USA;

³Politecnico di Torino, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 Torino, Italia;

⁴Aleksander Moisiu University, Department of Economics, Durres, Albania;

⁵Environmental Engineering Dept., Konya Technical University, Konya, Turkey;

⁶University American College, Skopje, Macedonia;

⁷Department of Entomology and Biodiversity Conservation, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine;

⁸Energy Systems Engineering Dept., Faculty of Technology, Kocaeli University, İzmit, Kocaeli, Turkey;

⁹Department of Physics, University of Illinois at Urbana-Champaign, USA;

¹⁰Necmettin Erbakan University Department of Environmental Engineering, Konya, Turkey;

*Corresponding author E-mail: editorijeess@gmail.com; hysenmankolli@yahoo.com; sdursun@selcuk.edu.tr;

Abstract

Snow information – Snow Cover Area, Snow Depth and Snow Water Equivalent (SWE) - is an important input to numerical weather and climate prediction models. NOAA has a variety of snow products including those based on satellite passive microwave sensors such as JPSS AMSR2 and ATMS. The objective of this project is to evaluate the performance of satellite-based snow products over regions that have sparse in-situ data. Of special interest are mountain regions and remote areas including those over US and elsewhere. To accomplish the goal of the project, the following activities will be carried out: Collect regional historical snow data not available via public networks. Do quantitative evaluation of the snow products using in-situ data. Ecology is the study of the complex ways that living things interact with their environment. Deciduous plants handle the lack of water by shedding their leaves, which tend to evaporate water into the air. During cold winter months, most deciduous plants drop their leaves and go dormant. Evergreen plants keep their foliage, but their leaves and needles have thick, waxy coatings to reduce water loss. In areas that receive frequent snow and may have cold weather year-round, such as in the Arctic, plants have adapted in other ways. Trees may grow close to the ground, or grow in shapes that help them shed heavy snow more easily. Plants may hold onto dead leaves for insulation, or use deep snow like a blanket to protect against the cold. Some evergreens also have a special valve in their cells. This valve automatically seals off individual frozen cells to prevent a chain reaction of freezing. Satellites are well suited to the measurement of snow cover because the high albedo of snow presents a good contrast with most other natural surfaces except clouds.

Key words: snow, ecological aspects, ecosystems

Acknowledge. Evaluation of JPSS satellite and blended snow products, project NOAA, 2018, USA;

Introduction

Current NOAA's National Centers for Environmental Prediction (NCEP) operational weather prediction models rely on snow depth observational data for their land surface model initializations. A new snow depth analysis system based on the optimal interpolation method of station and satellite-based snow depth is being developed with improved spatial resolution and utilization of multiple sources of observational data. Figure 1 presents a high-level diagram of the new blended analysis scheme and its components that will generate two *global* snow depth products for NCEP models: at 12-and 1-km resolution.

Provided below are summary description and results for bias-correction and snow melt and accumulation model, the latter being developed to generate initial snow depth estimates.

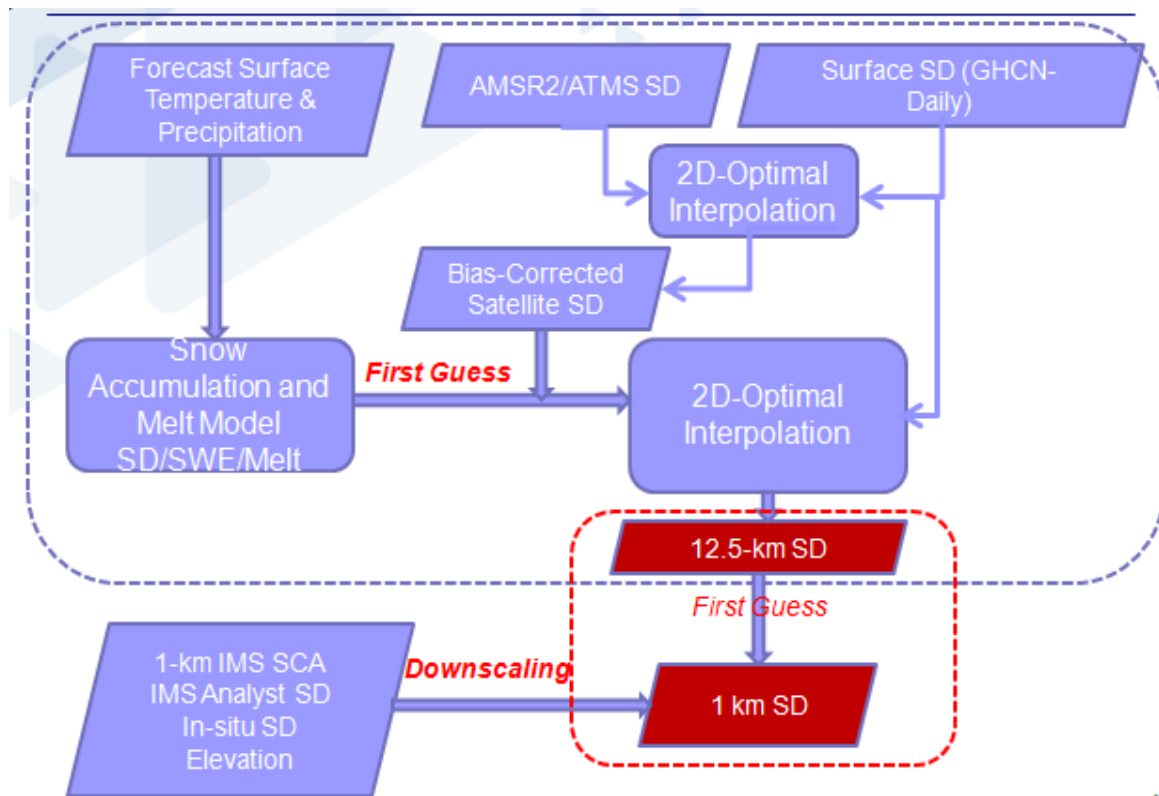


Figure 1. The new snow depth analysis scheme (by C. Kongoli)

Material and methods

Bias Correction of Satellite-derived Snow Depth

Bias correction should be an essential component of any satellite monitoring algorithm. Thus, it is imperative that new satellite bias correction methods for snow depth be developed and tested to improve utilization of this precious observing system. A brief description of the method is provided below:

The method is applied to AMSR2 snow depth using optimal interpolation following the study by Liu et al., 2015. In this application, the satellite snow depth is the first guess, and a correction factor is computed for each valid AMSR2 snow depth value using surrounding in-situ snow depth (in a box approx. 300 km in size) for days prior to the analysis day. Adjustments are thus computed dynamically from the in-situ data collected in the previous days and applied to satellite snow depth at analysis time. Station snow depth measurements are extracted from the Global Historical Climatology Network (GHCN). Figure 2 shows an AMSR2 snow depth map over Northern Hemisphere (top) on January 1, 2017 and the bias-corrected AMSR2 snow depth (bottom). Overall the AMSR2 product shows a reasonable large-scale snow depth distribution. The largest corrections and improvements occur over Northern Europe, western Siberia, along the north-west coast of US/ Canada and over Alaska.

Snow Accumulation and Melt Model

Reasonable first guess estimates are especially important in areas with sparse snow depth or erroneous satellite data. The snow model developed also computes snow density, snow water equivalent and liquid water and ice content, which would be useful to have for future expansion, e.g, to global SWE estimations. The model developed here was adopted from existing methods. However, putting together a snow model and testing it in a short time is a major accomplishment. A brief description of the model is provided below:

The snow model is a one-layer model driven by precipitation and temperature inputs at hourly or daily intervals. Routines include snow accumulation, compaction, melt and refreezing. Melt and refreezing rates are computed using a simple degree-day factor approach, as in the operational seNorge model (Solantra, 2012). Compaction is modeled using Anderson (1976) parameterizations. Model prognostic outputs are snow depth, density, SWE, ice and liquid content.

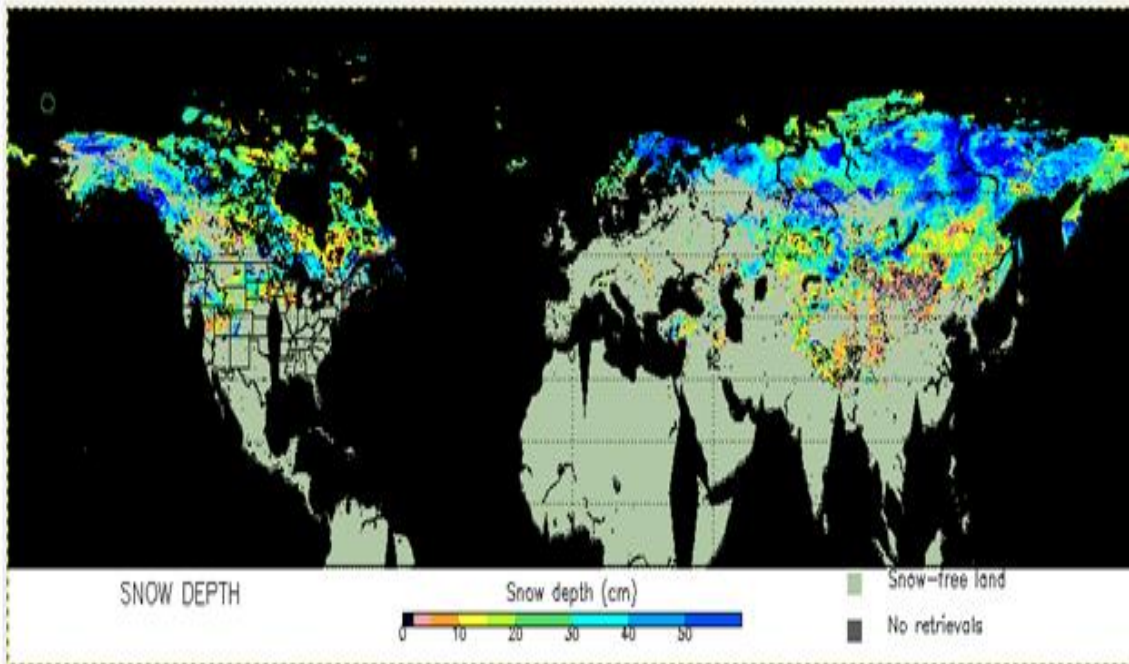


Figure 2. AMSR-2 Snow Depth before (top) and after (bottom) bias correction applied to in-situ data from GHCN-Daily using optimal interpolation (by C. Congoli).

Testing of the model was carried out using daily snow observations at a first-order station located in Dane County Regional Airport, Madison, Wisconsin over a 16-year period (2000-2016). Data were obtained from the Midwestern Climate Center (<http://mrcc.isws.illinois.edu/>). A correction factor of 1.3 was initially applied to solid precipitation inputs to account for gauge under-catch. This value was taken from Kongoli and Bland (2000) study, which included long-term testing of a detailed snow model. It was found that a correction factor of 1.1 improved overall statistics compared to the previously established mean value of 1.3. A melt degree-day factor of $5 \text{ mm day}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ was found to produce reasonable snow depth simulations during melt. The values reported in Solantra (2012) gave unrealistic results: much delayed ablation and snow disappearance. Figure 3 shows daily time series of modeled versus measured snow depth at the Madison, Wisconsin first-order station between January 1, 2000 and December 31, 2016. Snow depth evolution is simulated well. Bias is -2.1 cm and Root Mean Square Error (RMSE) is 7.6 cm.

Conclusions



Satellites are well suited to the measurement of snow cover because the high albedo of snow presents a good contrast with most other natural surfaces except clouds.

References

- Anderson, E.A. (1976), A Point Energy and Mass Balance Model of a Snow Cover, NOAA Technical Report NWS 19, 150 pp., U.S. Dept. of Commerce, Silver Spring, Maryland;
- Brasnett, B., 1999: A global analysis of snow depth for numerical weather prediction. *J. Appl. Meteor.*, 38, 726-740;
- Cezar Kongoli, 2015. Optimal Interpolation of In-Situ and Satellite Passive Microwave Data for Global Snow Depth Estimation, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*: Vol. 5 (4): 637- 642 (2015);
- Cezar Kongoli, 2016. Large - Scale Snow Depth – Elevation Relationships Of World’s Major Mountain Regions, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*: Vol. 6 (4): 653-658 (2016);
- Cezar Kongoli, Robert J. Kuligowski², Sean Helfrich², Peter Romanov^{3,2}, 2014. Monitoring Precipitation and Snow Cover Using Multi-Sensor Satellite and In-Situ Data, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*; Vol. 4 (2): 293-300 (2014);
- Cezar Kongoli, Sean Helfrich, Robert J. Kuligowski, 2015. Satellite-Based Estimation of Hydrologic Components – Application to Snow and Precipitation, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*: Vol. 5 (2): 261- 268 (2015);
- Cezar Kongoli, Yu Zhang, Zhengtao Cui Robert J. Kuligowski, 2017. Estimation Of Snow And Rainfall For Hydrological Analysis Of A Mid-Winter Flooding Event In Western United States, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*: Vol. 7 (4): 651-656 (2017);
- Hall, D.K. and G.A. Riggs, 2007. Accuracy assessment of the MODIS snow-cover products, *Hydrological Processes*, 21(12):1534-1547, DOI: 10.1002/hyp.6715;
- Hall, D.K., G.A. Riggs, V.V. Salomonson, N.E. Di Girolamo, K.A. Bayr, 2002. MODIS snow-cover products, *Remote Sensing of Environment*, 83:181-194;
- Hysen Mankolli, Andi Mankolli, 2017. Snow and Rain Precipitation in Some Regions of Albania, *International Journal of Ecosystems and Ecology Science (IJEES)*: Vol. 7 (3): 645-650 (2017);
- Kongoli, C. S. Helfrich, 2015. A multi-source interactive analysis approach for Northern hemispheric snow depth estimation, *Proceedings of the Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, IEEE International, Milan, Italy, DOI: 10.1109/IGARSS.2015.7325878;
- Kongoli, C. E. and Bland, W. L. (2000): Long-term snow depth simulations using a modified atmosphere-land exchange model, *Agr. Forest Meteorol.*, 104, 273–287;
- Liu, Y., C. D. Peters-Lidard, S. V. Kumar, K. R. Arsenault, and D. M. Mocko (2015), Blending satellite-based snow depth products with in situ observations for streamflow predictions in the Upper Colorado River Basin, *Water Resour. Res.*, 51,1182–1202, doi:10.1002/ 2014WR016606;
- Saloranta, T. M. 2012: Simulating snow maps for Norway: description and statistical evaluation of the seNorge snow model. *The Cryosphere* 6, 1323-1337;



Gender Differences in Physics Interest

Derya KALTAKÇI GÜREL^{1*}

^{*1} Kocaeli University, Education Faculty, Department of Mathematics and Science Education,
Kocaeli, Turkey

Corresponding author e-mail: deryakaltakci@gmail.com

Abstract

Up to date, many research studies have revealed that the gender differences in science starts at birth and the gap increases as time elapsed. this gap is more striking in physics than any other science disciplines including chemistry and biology. biological differences, lack of opportunity, early gender identity, school effects, topic-specificity, and attitudes toward physics are thought to be among some of the factors that are responsible for the discrepancy between males' and girls' academic performance, interest and participation in physics. interest in physics affects achievement in physics. girls' lower interest and so career choice in physics compared to boys' have been considered one of the important issues to be further researched. in the present study, a review of the major literature about interest in physics and its implications for physics education was discussed.

Keywords: physics education, gender difference, interest

1. Introduction

Physics education is an interdisciplinary research area that has a relation with physics, psychology, pedagogy, philosophy of physics, history of physics and many other disciplines (such as sociology, anthropology, linguistics and ethics) (Duit, Niedderer and Schecker, 2007; Kaltakçı-Gürel and Didiş-Körhasan, 2018). Due to its interdisciplinary nature, physics education research deals with a diverge scope of research concerns. Gender differences in physics have long been a topic of concern in physics education research. The general deduction from many research studies dedicated to the gender issue may be expressed as “boys outperform girls in science and this difference in gender is more evident in physics”. Up to date, many research studies have revealed that the gender differences in science starts at birth and the gap increases as time elapsed (Kahle and Lakes, 1983; Osborne, Simon and Colins, 2003)

Increasing interest in science is one of the crucial aims of the education (Hagay et al., 2013; OECD, 2008) since interest in science affects individuals' ability and willingness to learn (Baram-Tsabari and Yarden, 2010; Häussler and Hoffmann, 2000). Numerous studies have shown that boys are more interested in science than girls. In specific considerations, however, biology is found of greater interest to girls than boys, chemistry is equal interest to both genders, whilst physics and technology are significantly more interesting to boys than to girls. Girls' lack of or lower interest in physics results in their failure in physics courses, as well as their under-representation in advanced physics classes and their future career choice in these disciplines. For these reasons, gender differences in physics should be better understood and further researched along with the explanations for gender differences in physics interest. The main purpose in the present study is to give an overview of the major literature about gender differences in physics interest and its implications for physics education.

2. Explanations for gender differences in physics interest

In the following sections, some arguments that are proposed for the gender gap in interest and participation in physics are summarised (Kelly, 1978; Murphy and Whitelegg, 2006; Stewart, 1998).

2.1 Biological differences

The differences in brain structures that are innate are thought to be responsible for the difference in the performance of girls and boys. This gap is believed to increase as time elapsed (Kahle and Lakes, 1983; Osborne, Simon and Colins, 2003; Sencar and Eryilmaz, 2004) with maturation. Lateralization of a



function to the either left or right side of the brain is thought to be responsible for the difference in interest or performance in physics of boys and girls. Sex differences in the lateralization of function are suggested to be due to evolutionary factors and the life style characteristic of each gender. Boys exceed girls in visual-spatial tasks, whereas girls exceed boys in verbal-cognitive tasks (Nikolaenko, 2005). Physical scientists were mostly found to score higher on the tests of spatial ability compared to social or biological scientists. Hence, boys' biological advantage over girls for physics may be responsible for this gap in interest or performance in physics.

2.2 Cultural

Socio-cultural explanation for the existing difference between boys and girls mentions about the differences caused by the cultural and social environment in which the individual lives in (Hasse, 2002; Sencar and Eryılmaz, 2004; Stewart, 1998; Tsai and Huang, 2017). Below some of the factors that can be discussed as cultural are listed and mentioned.

2.2.1. Parent-gendered beliefs / Early gender identity

Pre-school experiences at home or in local community shape a child's interest. Early differences between boys and girls in physics are affected from the media they are exposed, toys they are given to play with, household works they are asked to help, leisure time activities they are encouraged in. Early socialization together with biological differences lead child to develop a gender identity which in turn affects their future interest in physics.

2.2.2. Masculine image of physics / Absence of female role models

Science, especially physics, is viewed as masculine field of activity. This common stereotype may lead girls away from physics. Alongside other reasons, girls' lower or lack of interest in physics results in their under-representation in the field. Therefore, absence of female role models in the field results lower interest and girls hardly ever choose a career in these disciplines.

2.2.3. Lack of out of school experiences

In and out-of school experiences are thought to increase students' interest in physics (Uitto, Juuti, Lavonen and Meisalo, 2006). However, girls' fewer and different kinds of out of school experiences in their lives are believed to cause lower interest in physics classes. Girls may have no experience at all or have been directed to domestic or aesthetic side of out of school experiences in physics. That lack of or lower out-of school experiences results in lower interest in physics.

2.2.4. Attitudes toward physics / Perceived low self-efficacy

Attitudes toward physics, a predictor variable which involved interest in physics, correlated significantly with physics achievement. Girls are more likely to express themselves as incompetent in physics than boys, regardless of their knowledge in physics. This has an impact on their participation and achievement, and ultimately led to differences in their interest in physics.

2.3 Educational

Below some of the factors that can be discussed as educational are listed and mentioned.

2.3.1. School related parameters

School and classroom environment have reported to have a strong influence on individuals' subject interests. Research studies advocated that physics was more liked by girls in single-sex schools compared with girls in mixed schools (Murphy and Whitelegg, 2006; Stables, 1990). Teaching in single-sex schools is one way of disposing the dominance of boys in teacher-student interactions. Girls in



single-sex schools have more positive opinions of self-competence and higher self-esteem than girls in co-educational settings. More girls are said to choose to study physics if they attend single-sex schools.

2.3.2. Teaching and assessment methods

Compared to girls, boys are more likely to start classroom discussions; direct more questions or give more answers, and receive more criticism, praise or feedback. Girls are less likely to participate in whole-class or small-group interactions (Chambers and Andre, 1997; Kahle and Meece, 1994). Girls dislike a competitive, fast-paced approach as it was not conducive to developing deep understanding. It is also important to note that tests presented in a variety of formats (i.e., power vs. speed, open-ended vs. multiple-choice, computer vs. paper-and-pencil) may serve differently for different genders. Therefore, both teaching and assessment methods are influential in gender differences in physics interest.

2.3.3. Physics curricula and textbooks

There is a decline in students' interest that increasing alienation from physics due to the growing abstraction and complexity of physics classes. The way the physics curricula and textbooks present the physics content is important for serving different interests of different genders. Instead of starting from the abstract laws and theories of physics, when the starting points are from students' everyday lives girls were found to be as equally interested as boys to achieve well in physics.

2.3.4. Teachers

Teachers' belief in girls' abilities are important. Elwood and Comber (as cited in Murphy and Whitelegg, 2006) indicates that many teachers believe females found electric circuits and electromagnetism more difficult than males, whereas both male and female students reported that they found these topics difficult. Most of the physics teachers also thought female students had more difficulty than males in applying knowledge and understanding, and in designing and planning experiments. However performance outcomes may not support these beliefs. The attitudes of teachers toward girls' capabilities in physics are crucial to girls' self-image. While teachers may have similar attitudes toward the relevance of physics for boys and girls, they may differentially interact with boys and girls in the classroom.

2.3.5. Topic specificity

Not only context in which physics is taught, but also the content is important for interest. Osborne and Collins (2001) investigated the nature of girls' and boys' interests. Girls were found to focus on aesthetic variables and empathize with users' needs more than boys. Boys, more than girls, were found to focus on manufacturing issues and were more competent in applying knowledge of structures. According to authors, girls' interest in physics was in the areas of light and electricity; while boys' interest was more in the topic of forces. There was commonality in girls' and boys' interests as both were enthused by space, the earth and the solar system. Girls linked their interests to their personal concerns more than boys and made many more comments than boys about the parts of physics that they considered were not useful in everyday life. Thus, reported relevance of physics topics was linked to the differences between boys' and girls' interests.

3. Implications for physics education

Decrease in students' interest in physics has received great attention over the last fifty-year period. Many researchers have reported that there is a significant decrease from primary school to university in the number of students, both boys and girls, willing to study physics. However, this decrease is much more striking in girls compared to boys. Girls' lower interest in physics consequences their failure in physics classes. The reasons for the girls' lower interest should be studied and necessary precautions should be taken in order to reduce the gender gap in physics classes. Therefore aforementioned factors that briefly explained above and considered to be responsible for the gender gap in physics interest should be



carefully taken into account (except some innate and biological factors that may not be controllable). Parents, classroom teachers, curriculum and policy makers, textbook writers should all be cautious and take responsibility in order to minimize gender gap in physics interest.

Parents should be aware of their child's development of gender identity; and provide and encourage activities and experiences that address both genders equally. For instance, girls usually given passive, simple toys such as dolls; while boys given complex, mechanical or electrical toys. Future problems arise in terms of gender gap when certain activities are thought to be appropriate for one sex but not for the other.

Classroom teachers should consider both sexes' capabilities and vary their teaching and learning activities, assessment methods, content and context accordingly. The contexts where physics is argued in situations of everyday life were said to be more interesting for girls. While planning their physics lesson teachers should know that, boys and girls may be involved in different topics in physics differently in terms of their interest which may in turn influence their academic achievement in that specific topic.

Curriculum and policy makers and textbook writers should give equal emphasis to specific contexts and contents in physics. When science curriculum or textbooks are enriched with specific topics such as geometrical optics, in which girls are at least as interested as boys, reducing the gender gap would be probable. For instance discussing the topic of electricity in the context of an optical instrument like camera, might be useful for this purpose. Instead of starting from the abstract laws and theories of physics, the starting points would be from students' everyday lives. Textbooks should include gender free activities, texts, and representations.

References

- Baram-Tsabari, A. & Yarden, A. (2010). Girls' biology, boys' physics: evidence from free-choice science learning settings. *Research in Science and Technological Education*, 26 (1), 75-92.
- Chambers, S. K. & Andre, T. (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations in Learning about Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (2), 107-123.
- Duit, R., Niedderer, H., & Schecker, H. (2007). *Teaching Physics*. In S. K. Abell, & N. G. Lederman(Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.599-629). New Jersey: Lawrence Erlbau Associates, Inc.
- Hagay, G., Baram-Tsabari, A., Ametller, J., Cakmakci, G., Lopes, B., Moreira, A., & Pedrosa-de-Jesus, H. (2013). The generalizability of students' interest in biology. *Research in Science Education*, 43, 895-919.
- Hasse, C. (2002). Gender diversity in play with physics: the problem of premises for participation in activities. *Mind, Culture, and Activity*, 9 (4), 250-269.
- Haussler, P. & Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science Education*, 84, 689-705.
- Holstermann, N., Grube, D., & Bögeholz, S. (2010). Hands-on activities and their influence on students' interest. *Research in Science Education*, 40, 743-757.
- Kahle, J. B. and Meece, J. 1994. *Research on gender issues in the classroom*. In *Handbook of research on science teaching and learning*, Edited by: Gabel, D. L. New York: Macmillan for the National Science Teachers Association.
- Kahle, J.B. & Lakes, M.K. (1983). The myth of equality in science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 131-140.
- Kaltakçı-Gürel, D. & Didiş-Körhasan, N. (2018). A Critical Look at the Physics Education Research in Turkey and in the World. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 7 (3), 935-957.



- Kelly, A. (1978). *Girls and science: An international study of sex differences in school science achievement*. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.
- Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction, 15*, 381–395.
- Murphy, P. & Whitelegg, E. (2006). Girls and physics: continuing barriers to belonging. *The Curriculum Journal, 17*(3), 281-305.
- Nikolaenko, N. N. (2005). Sex differences and activity of the left and right brain hemispheres. *Journal of Evolutionary Biochemistry and Physiology, 41*(6), 689-699.
- OECD (2008). Today's education and tomorrow's society. Retrieved from <http://oecd-pisa.hu/english/PISA2006-HungarianReport-English.pdf>.
- Osborne, J. and Collins, S. 2001. Pupils' views of the role and value of the science curriculum: a focusgroup study. *International Journal of Science Education, 23*(5), 441–467.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education, 25* (9), 1049-1079.
- Sencar, S. & Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade Turkish students' misconceptions concerning electric circuits. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(6), 603-616.
- Stables, A. 1990. Differences between pupils from mixed and single-sex schools in their enjoyment of school subjects and in their attitudes to science and to school. *Educational Review, 42*(3): 221-230.
- Stewart, M.(1998). Gender issues in physics education. *Educational Research, 40* (3), 283-293.
- Tsai, C. Y. & Huang, T. C. (2017). The relationship between adult self-efficacy and scientific competencies: the moderating effect of gender. *International Journal of Science and Mathematics Education*. doi: 10.1007/s10763-017-9869-4.
- Uitto, A., Juuti, K., Lavonen, J., & Meisalo, V. (2006). Students' interest in biology and their out-of-school experiences. *Journal of Biology Education, 40* (3), 124-129.

Dye Adsorption on Polydopamine-coated Monolithic Cryogel Disks

Gözde Beyazova, Orhan Gezici*

*Nigde Ömer Halisdemir University, Faculty of Science and Arts, Chemistry Department, Nigde, Turkey

Corresponding author e-mail: ogezici@gmail.com

Abstract

A polydopamine-coating method was applied to functionalize the surface of poly(2-hydroxyethylmethacrylate), PHEMA, cryogel disks and the prepared material (PHEMA-PDA) was used as an adsorbent in the adsorption of a cationic dye, crystal violet. Dye adsorption behavior was studied within the initial concentration range (C_0) of 0.25–1.00 mg/L at pH=7.0. Equilibrium adsorption data were modeled on the basis of the Freundlich and the Langmuir isotherm models. Both the models were found to be representing the adsorption data adequately ($r^2 > 0.99$). The data were also modeled by using the Scatchard plot analysis. Monolayer adsorption capacity, Q_m , was calculated from the Scatchard plot as ~4 mg/g (~9 $\mu\text{mol/g}$) for the studied conditions.

Keywords: Adsorption, Cryogel, Crystal violet, Dye, Monolithic disks, Polydopamine

1. Introduction

Adsorption is a fundamental method which is being used in removal, recovery, and pre-concentration of chemical species from aqueous media. The method relies on the mass-transfer phenomena at liquid-solid and gas-solid interfaces (Gezici and Ayar 2009). Despite the influence of multiple interactions, the physicochemical nature of an adsorbent determines the overall performance of an adsorption process. For this reason, the performance of different materials in adsorption processes has been extensively studied, and dye adsorption has become one of the most extensively studied subjects due to the undesired effects of dyes (Gezici et al. 2016; Gezici, Küçükosmanoğlu, and Ayar 2006; Vinod and Anirudhan 2003; Xu, Gu, and Chen 2013). Many different types of natural and synthetic materials have been studied over the past decades, most of them being granular materials. On the other side, today, monolithic adsorbents have been very popular in adsorption processes because of some advantages over the granular ones. A monolithic adsorbent, which is comprised of a continuous network, can be prepared in desired shape by in-situ polymerization. Cryogels are among the most extensively studied classes of monolithic adsorbents, and these are the hydrogels prepared by the polymerization of suitable monomers at subzero temperatures (Plieva et al. 2008). In the literature, cryogels are seen to be widely used in the separation and purification of various species like proteins, dyes, metal ions, natural organic matter (Asliyüce et al. 2010; Çimen, Türkmen, and Denizli 2016; Wang et al. 2008). As a general trend, functional cryogels suitable for a particular process is prepared by choosing suitable monomers; it is, however, not possible to find a functional monomer every time (Perçin et al. 2015). To prepare functional cryogels, a polydopamine nano-coating process (Lee et al. 2007; Ryu, Messersmith, and Lee 2018) was thought to be a nice approach that requires less volume of chemicals. Thus, in the present study, application of polydopamine nano-coating process was studied on a monolithic cryogel, PHEMA. The prepared material, PHEMA-PDA, was used as an adsorbent in adsorption of crystal violet to investigate the adsorbent behavior of this new monolithic material.

2. Materials and Methods

High purity chemicals were used throughout the study. 2-hydroxyethylmethacrylate (HEMA), N,N'-methylene-bis(acrylamide) (MBAAm), N,N,N',N'-tetramethylethylenediamine (TEMED), ammonium persulfate (APS) were supplied from Fluka and Sigma-Aldrich, and used as received. An aqueous solution of dopamine hydrochloride (DA, Sigma) was prepared in a 20 mM Tris buffer (Sigma) of pH=8.5. Crystal violet (Merck) solutions were prepared in 20 mM phosphate buffer of pH=7.0. All the solutions were prepared by using distilled water. Monolithic cryogel, PHEMA, was prepared according to a known method (Özkan, Güven, and Gezici 2018). Afterward, the disks were obtained by cutting this previously synthesized PHEMA. The prepared disks, which were white, were put into a DA solution

at pH=8.5 and left polymerization over 24 h by gently shaking on an orbital shaker. The final product was abbreviated as PHEMA-PDA. Adsorption experiments were performed in 50 mL polymeric tubes that contain 50 mL CV solution and a piece of PHEMA-PDA disk.

3. Results

The recorded equilibrium adsorption isotherm data (Fig. 1) were analyzed on the basis of two common isotherm models. The first model, Langmuir (Langmuir 1916), considers monolayer adsorption with a maximum adsorption capacity. The model proposed by Freundlich (Freundlich 1906) is empirical and it, usually, shows a good fit to the experimental data.

As it is seen from the experimental isotherm (Fig. 1), the amount of dye adsorbed (Q_{eq}) increases with increasing equilibrium concentration in the liquid phase (C_{eq}). As a rough evaluation, the relation between C_{eq} and Q_{eq} was thought to be one resembling a typical Langmuirian behavior where the relationship between the adsorption data are prone to approaching a maximum adsorption capacity for the studied conditions.

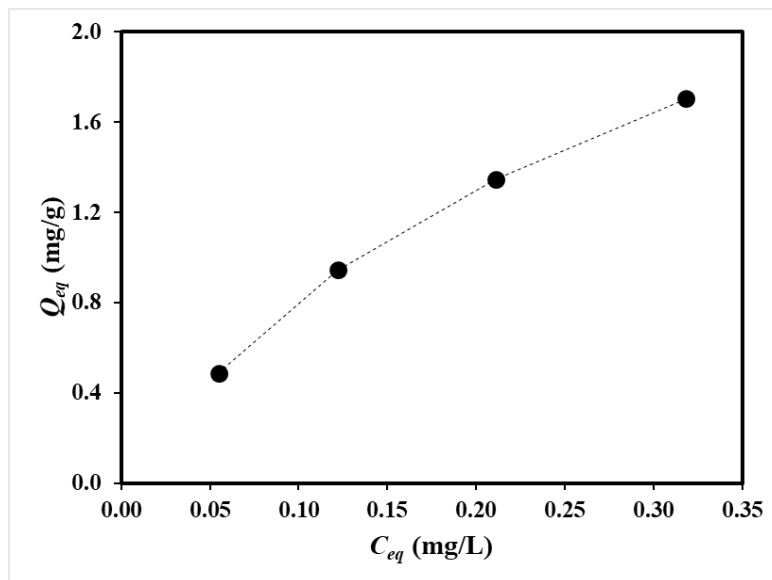


Fig. 1. Experimental isotherm data

In order to have some information about the nature of CV adsorption on PHEMA-PDA, the experimental data were modeled on the basis of linear forms of the model equations by using linear curve fitting. Both of the studied isotherm models were found to be representing the experimental data adequately (figures not shown; $r^2 > 0.99$). The heterogeneity index, $1/n$, was calculated from the Freundlich model as 0.7, indicating a beneficial adsorption process for the studied experimental conditions.

The fit of the Langmuir model to the data was evaluated on the basis of the Scatchard transformation of the model (Scatchard 1949). In the Scatchard plot analysis, the experimental data are plotted on the Q_{eq}/C_{eq} vs. Q_{eq} coordinates, and a possible linear relation is attributed to the predominance of a monolayer adsorption (Gezici et al. 2007). As it can be seen in Fig. 2, the experimental data exhibit a linear distribution on the Scatchard coordinates. Thus, both the Freundlich and the Langmuir models adequately represented the experimental data for the studied conditions.

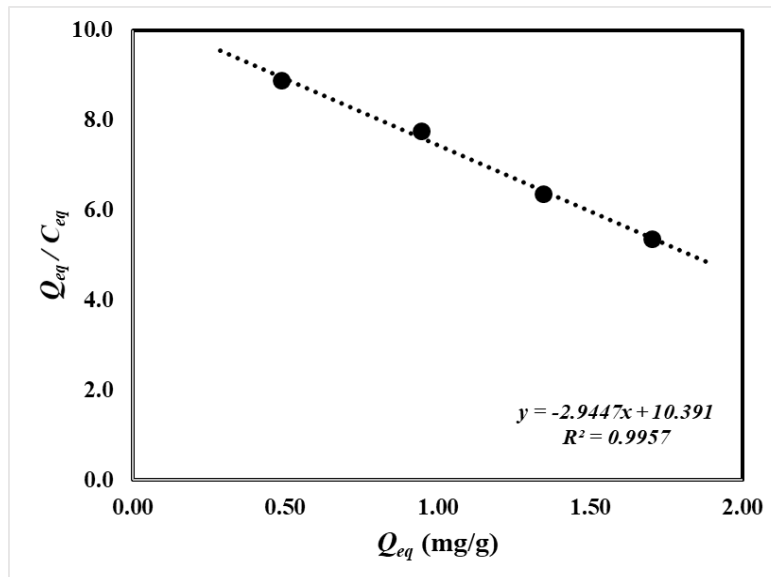


Fig. 2. Scatchard plot

4. Discussion

The polydopamine-coating method was successfully applied to modify the surface of PHEMA monolithic cryogels, and thus the base material was functionalized through a straightforward methodology. The prepared material, PHEMA-PDA, has been used as an adsorbent for the adsorption of crystal violet for the first time. Both the Langmuir and the Freundlich models exhibited good fits to the experimental data, revealing the predominance of a beneficial adsorption process having a monolayer saturation capacity. The monolayer saturation capacity, Q_m , calculated for the adsorption of crystal violet on PHEMA-PDA (4 mg/g) was found to be comparable to those recorded on a functionalized sporopollenin, ~ 4 mg/g (Gezici et al., 2006). Hence, the proposed concept was found to be useful to modify the surface of monolithic cryogels, and thus to obtain new-type adsorbents.

5. Conclusion

The ease of preparation and little amount of chemicals needed in synthesis (as well as easy separation of disks from the solutions) make PHEMA-PDA advantageous over some granular adsorbents. The process called polydopamine nanocoating has been successfully applied to the surface functionalization of some monolithic cryogel disks for the first time. Adsorption of a cationic dye was found to be following a Langmuirian behavior at pH=7.0. Hence, the studied concept is believed to be useful in the preparation of new monolithic materials without performing difficult synthesis steps.

Acknowledgements

Authors wish to thank Nigde Ömer Halisdemir University for the facilities provided.

References

- Asliyüce, Sevgi, Nilay Bereli, Lokman Uzun, Mehmet Ali Onur, Ridvan Say, and Adil Denizli. 2010. "Ion-Imprinted Supermacroporous Cryogel, for in Vitro Removal of Iron out of Human Plasma with Beta Thalassemia." *Separation and Purification Technology* 73(2):243–49.
- Çimen, Duygu, Deniz Türkmen, and Adil Denizli. 2016. "Poly-(L)-Histidine Immobilized Cryogels for Lysozyme Purification." *Adsorption Science and Technology* 34(7–8):469–87.
- Freundlich, H. M. F. 1906. "Über Die Adsorption in Lösungen." *Zeitschrift Für Physikalische Chemie* 57:385–470.

- Gezici, O., H. Kara, A. Ayar, and M. Topkafa. 2007. "Sorption Behavior of Cu(II) Ions on Insolubilized Humic Acid under Acidic Conditions: An Application of Scatchard Plot Analysis in Evaluating the PH Dependence of Specific and Nonspecific Bindings." *Separation and Purification Technology* 55(1):132–39.
- Gezici, Orhan and Ahmet Ayar. 2009. "Stepwise Frontal Analysis to Derive Equilibrium Sorption Data for Copper and Aniline on Functionalized Sporopollenin." *Clean - Soil, Air, Water* 37(4–5):349–54.
- Gezici, Orhan, Idris Guven, Fatih Özcan, Seref Ertul, and Mevlut Bayrakci. 2016. "Humic-Makeup Approach for Simultaneous Functionalization of Polyacrylonitrile Nanofibers during Electrospinning Process, and Dye Adsorption Study." *Soft Materials* 14(4):278–87.
- Gezici, Orhan, Muhittin Küçükosmanoğlu, and Ahmet Ayar. 2006. "The Adsorption Behavior of Crystal Violet in Functionalized Sporopollenin-Mediated Column Arrangements." *Journal of Colloid and Interface Science* 304(2):307–16.
- Langmuir, Irving. 1916. "The Constitution and Fundamental Properties of Solids and Liquids." *J. Am. Chem. Soc.* 38:2221–95.
- Lee, Haeshin, Shara M. Dellatore, William M. Miller, and Phillip B. Messersmith. 2007. "Mussel-Inspired Surface Chemistry for Multifunctional Coatings." *Science* 318(5849):426–30.
- Özkan, A. E., I. Güven, and O. Gezici. 2018. "Protein Ion-Exchange Chromatography on a Biomacromolecule-Immobilized Monolithic Cryogel." *Turkish Journal of Chemistry* 42(2).
- Perçin, Işık, Rushd Khalaf, Bastian Brand, Massimo Morbidelli, and Orhan Gezici. 2015. "Strong Cation-Exchange Chromatography of Proteins on a Sulfoalkylated Monolithic Cryogel." *Journal of Chromatography A* 1386:13–21.
- Plieva, Fatima M., Igor Yu Galaev, Wim Noppe, and Bo Mattiasson. 2008. "Cryogel Applications in Microbiology." *Trends in Microbiology* 16(11):543–51.
- Ryu, Ji Hyun, Phillip B. Messersmith, and Haeshin Lee. 2018. "Polydopamine Surface Chemistry: A Decade of Discovery." *ACS Applied Materials and Interfaces* 10(9).
- Scatchard, George. 1949. "The Attractions of Proteins for Small Molecules and Ions." *Annals of the New York Academy of Sciences* 51(4):660–72.
- Vinod, V. P. and T. S. Anirudhan. 2003. "Adsorption Behaviour of Basic Dyes on the Humic Acid Immobilized Pillared Clay." *Water, Air, and Soil Pollution* 150(1–4):193–217.
- Wang, Lianghua, Shaochuan Shen, Xingjiao He, Junxian Yun, Kejian Yao, and Shan Jing Yao. 2008. "Adsorption and Elution Behaviors of Bovine Serum Albumin in Metal-Chelated Affinity Cryogel Beds." *Biochemical Engineering Journal* 42(3):237–42.
- Xu, Duanping, Changjian Gu, and Xiao Chen. 2013. "Adsorption and Removal of Acid Red 3R from Aqueous Solution Using Flocculent Humic Acid Isolated from Lignite." *Procedia Environmental Sciences* 18:127–34.



Fen Bilimleri Ders Kitabı Ünite Sonu Değerlendirme Sorularının Yapısal Özellikleri Açısından İncelenmesi

Erkan BAKIR¹ Doç. Dr. Mehmet Altan KURNAZ² Mustafa Kemal YÜZBAŞIOĞLU^{3*}

¹Fen Bilgisi Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Kastamonu

²Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

³Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu

Sorumlu yazar e-mail: m.kemalyuzbasioglu@gmail.com

Özet

Ders kitaplarında, ölçme değerlendirme amacıyla her üniteden sonra değerlendirme çalışmaları bulunmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan soruların içeriği, çeşidi öğrencinin düşünme becerilerini etkilemektedir. Bu değerlendirme soruları öğrencileri aynı zamanda ileride karşılaşacağı sınavlara da hazırlamaktadır. Bu araştırmada 2016-2017 Eğitim Öğretim yılında kullanılan fen bilimleri ders kitaplarının ünite değerlendirme sorularının yapısal özellikleri açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma yöntemi olarak doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada ünite değerlendirme sorularının yapısal özelliklerini, soruların kavramsal, işlemsel veya grafiksel olma durumları ve sorularda kullanılan teknikler ifade etmektedir. 5-8. sınıflara ait beş farklı fen bilimleri ders kitabındaki toplam 911 soru yapısal özellikleri açısından analiz edilmiştir. Sınıflandırmaların güvenilirlik hesaplaması Miles ve Huberman'ın önerdiği formüle göre hesaplanarak %92 olarak bulunmuştur. İncelenen soruların 809 tanesinin (%88,8) kavramsal, 66 tanesinin (%7,25) grafiksel ve 36 tanesinin (%3,95) işlemsel soru olduğu tespit edilmiştir. Açık uçlu (%29,7) ve çoktan seçmeli (%28,2) sorular en çok kullanılan soru tekniklerdir. Tamamlayıcı ölçme teknikleri olarak geçen Kavram Haritası, Tanılayıcı Dallanmış Ağaç ve Yapılandırılmış Grid tekniklerine çok az yer verilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, MEB tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Ders Kitaplarının Özel Yayın Evleri tarafından hazırlanan ders kitaplarına göre, incelen ölçütler açısından daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ders kitaplarının incelenen ölçütleri yansıtmada yeterli olmadığı sonucuna varılmış ve öğretmenlere, ders kitabı yazarlarına ile araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen bilimleri ders kitabı, yapısal analiz, ünite değerlendirme soruları

Investigation of the Unit Evaluation Questions of Science Textbooks in terms of their Structural Properties

Abstract

Evaluation studies are carried out after each unit for evaluation purposes in the textbooks. The content of the questions used in the end-of-unit evaluation studies affects the students' thinking skills. These assessment questions also prepare students for future exams. In this study, it is aimed to examine the structural properties of questions of science textbooks used in 2016-2017 academic year. Document analysis method was used as a research method. In the research, the structural properties of the questions states being the conceptual, operational or graphical questions and the techniques used in the questions. A total of 911 questions in five different science textbooks from 5th grade to 8th grade was analyzed in terms of their structural properties. The reliability of the classifications was calculated as 92% according to the formula proposed by Miles and Huberman. Analyses showed that 809 of them (88.8%) were conceptual, 66 (7.2%) were graphical and 36 (3.9%) were operational questions. Open-ended (29.7%) and multiple-choice (28.2%) questions are the most commonly used questions. Minimal space has been given to the concept map, diagnostic branched tree and structured grid techniques as complementary measurement techniques. When the findings are examined, it is determined that the science textbooks prepared by the Ministry of National Education have been more successful than the textbooks prepared by Private Publishing Houses. It was concluded that the textbooks were not sufficient to reflect the criteria examined and some suggestions were made to teachers, textbook authors and researchers.

Keywords: Science textbook, structural analysis, unit evaluation questions

1. Giriş



Ders kitapları ilgili dersin öğretim programında yer alan kazanımlar çerçevesinde öğrencilere aktarılması istenilen bilgilerin yer aldığı, öğrenci düzeyine uygun şekillerde hazırlanmış basılı ders araçlarıdır. Eğitim öğretim süreci içerisinde öğretmen ve öğrencilerin derslerde en sık şekilde kullandığı materyallerden bir tanesidir. Ders kitapları bilgi kaynağı olarak dersin hedefleri doğrultusunda hazırlanmaktadır. Öğrenciler dersin kazanımlarını öğretmenin rehberliğinde büyük ölçüde ders kitabındaki çalışmalardan, etkinliklerden ve okumalardan elde etmektedirler (Gülersoy, 2013). Ayrıca öğretmenler dersin işleniş sırasında ders kitaplarını takip edip, onları kılavuz olarak görmektedirler. Bahsedilen bu durumlardan dolayı ders kitaplarının eğitim öğretimde önemi çok fazladır.

Eğitim öğretim sırasında öğrencilerin düşünme becerilerinin gelişmesinde “soru” önemli bir kavramdır. Öğrenciler ve öğretmenler eğitim öğretimin her aşamasında “soruyu” kullanmaktadırlar. Sorular öğretmenler tarafından öğrenci başarılarını değerlendirmede kullanılan en temel araçlardandır (Dindar ve Demir, 2006). Ders kitaplarında, ölçme değerlendirme amacıyla her ünitenin sonunda değerlendirme çalışmaları bulunmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan soruların içeriği ve çeşidi öğrencinin düşünme becerilerini de etkilemektedir. Ünite sonu değerlendirme soruları öğrencileri aynı zamanda ileride karşılaşacağı sınavlara da hazırlamaktadır. Bu nedenle ünite sonu değerlendirme sorularını nitelikleri, tipleri, yapısal özellikleri vb. açısından inceleme güncelliğini koruyan bir araştırma konu alanı olarak görülebilir.

Bilim ve teknoloji alanında hızlı şekilde gerçekleşen gelişmeler insanların günlük hayatlarında farklı problemler ile karşı karşıya kalmalarına neden olmaktadır. Problemlerle karşılaşan insanlar karşılaştıkları problemlerin üstesinden gelebilmek için bireysel çözümler üretmeye çalışırlar. Karşılaşılan problemleri çözmek için bazı durumlarda problem hakkında bilgi sahibi olmak yeterli olmayabilir (Özer, 2010). Aynı zamanda insanlar başkalarının kullandığı çözüm yollarından faydalanmak yerine kendileri için daha kullanışlı olan bireysel çözüm yollarını ararlar.

Eğitim öğretim süreci içerisinde öğrenciler karşılaştıkları ders içi problemleri çözmek için farklı zihinsel süreçler geçirecek en etkili sonuca ulaşmaya çalışırlar. Birey, problem çözümünde anlam bilgisi, şematik bilgi, algoritma bilgisi ve stratejik bilgi olmak üzere dört çeşit bilgi kullanmaktadır (Mayer,1982). Problem çeşitleri ve problem çözme ile ilgili yapılan çalışmaların genellikle algoritmik (işlemsel) ve kavramsal problemler üzerine yapıldığı görülmektedir (Coştu, 2007; Gultepe, Yalcin Celik & Kilic, 2013; Salta & Tzougraki, 2011). Fakat öğrenciler derslerin işlenmesi sırasında ve sınavlarda işlemsel ve kavramsal sorulara ek olarak grafiksel sorularla da karşılaşmaktadırlar. Bu durum sebebiyle Coştu (2007, 2010) ve Kurnaz (2013) tarafından yapılan çalışmalarda işlemsel ve kavramsal sorulara ek olarak bir de grafiksel sorular eklenmiş, yaptıkları çalışmalarda öğrencilerin kavramsal, işlemsel ve grafiksel sorulardaki performansları karşılaştırılmıştır.

Ders kitaplarındaki ünite sonu değerlendirme çalışmalarında da kavramsal, işlemsel ve grafiksel sorulara yer verilmektedir. Ancak ders kitapları ile ilgili alan yazında değerlendirme çalışmalarındaki soruların kavramsal, işlemsel ve grafiksel olarak analizine yönelik çalışmalara çok fazla rastlanmamaktadır. Hem ulusal düzeyde bir üst öğrenime geçiş sınavlarında hem de uluslararası sınavlarda kavramsal, işlemsel ve grafiksel sorulara yer verilmektedir. Bütün bu durumlardan yola çıkılarak bu çalışmada Fen Bilimleri Ders Kitaplarının ünite sonu değerlendirme çalışmalarının yapısal özellikleri ve hangi ölçme değerlendirme tekniğinde soru tipinde oldukları açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

2. Metod

Bu çalışmada, doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır (Karasar, 2005; Çepni, 2012). İncelenen dokümanlar 2016-2017 eğitim öğretim yılında Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanarak okullarda okutulan 5, 6, 7 ve 8. sınıf fen bilimleri ders kitaplarının ünite sonu değerlendirme çalışmaları dâhilindeki sorulardır. İncelenen ders kitaplarının ünite sonu değerlendirme sorularının yapısal özellikleri ve kullanılan ölçme-değerlendirme tekniği analiz edilmiştir. Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan toplam 911 adet ünite sonu değerlendirme sorusu analize dâhil edilmiştir. Yapılan analizlerde sorular kavramsal, işlemsel ve grafiksel olarak sınıflandırılmış ve kullanılan soruların hangi



ölçme değerlendirme tekniği ile hazırlandığı belirlenmiştir. Soruların kavramsal, işlemsel ve grafiksel oluşları ve kullanılan soruların hangi ölçme değerlendirme tekniği ile hazırlandığını belirleme Tablo 1'deki ölçütlere göre belirlenmiştir.

Tablo 1. Soru analizinde yararlanılan ölçütler

Nitelik	Açıklama
Kavramsal sorular	Kavramlar arasında ilişkiler kurulması ya da kavramların açıklanması, tanımlanması, yorumlanması vb. istenilen soru türleridir.
İşlemsel sorular	Formüller ya da bağıntılar kullanılıp matematiksel işlemler ile sonuca ulaşılması istenilen soru türleridir.
Grafiksel sorular	Grafikte yer alan verilerin okunma, yorumlanma veya değerlendirilmesi ya da soruda verilen bilgilerin grafiğe dönüştürülmesi istenilen soru türleridir.
Açık Uçlu Soru	Sorulan soruya basitçe evet ya da hayır olarak cevap verilemeyen, cevap seçenekleri ve yönlendirmeleri bulunmayan, soruyu cevaplayanın duygu ve düşüncelerine analizlerle ulaşılma istenen, yazılı soruları ifade eden ölçme tekniğidir.
Kısa Cevaplı Soru	Sorulan sorunun bir kavram, sözcük, tarih, rakam veya çok kısa cümleler ile cevaplanabileceği türdeki soruları ifade eden ölçme tekniğidir.
Doğru Yanlış Soruları	Sorulan sorularda verilen bir ifadeyi okuyarak onun doğruluğu ya da yanlışlığı hakkında bir yargıya varmayı gerektiren tarzda hazırlanmış soruları içeren ölçme tekniğidir.
Çoktan Seçmeli Sorular	Yöneltilebilir sorularda, soru kökü ifadesi ve buna bağlı olan birkaç tane çeldirici ve tek bir doğru cevabın olduğu seçeneklerin sunulmasıyla oluşturulan sorulardır.
Eşleştirmeli Sorular	Belirli özellik bakımından birbiri ile ilişkili olan bilgilerin iki liste halinde verilip, sorunun yönerge kısmında ifade edilen kurala göre cevaplayan tarafından bilgilerin eşleştirilmesi istenilen ölçme tekniğidir.
Tanılayıcı Dallonmuş Ağaç	Geleneksel Doğru Yanlış Soru hazırlama kriterlerine göre hazırlanan sorulardan oluşan aynı zamanda kendisinden sonraki soruya gidilmesine yönelik yönlendirmeler de içeren soruların bulunduğu ölçme tekniğidir.
Yapılandırılmış Grid	Bu soru tipinde Tanılayıcı Dallonmuş Ağaç sorularında olduğu gibi konuyla ilgili, birbiriyle ilişkili bir bilgi ağına yönelik öğrencilerin bilişsel yapısını açıklayan, yanlış kavramları, bilgi ağındaki eksiklikleri ve aksaklıkları ortaya koyabilen anlamlı öğrenmeyi ölçen ölçme tekniğidir.
Kavram Haritası	Kavramlar arası bağları ve geçişleri belirtmesi, bireylerin görsel hafızalarına hitap etmesi, öğrencilerin yeni bilgilerinin sahip oldukları bilgilerle nasıl ilişkilendireceklerini ölçen ölçme tekniğidir.
Öz ve Akran Değerlendirmesi	Öğrencilerin öğretim sürecinde edindikleri bilgileri, kazanımları ve süreç sonucunda ulaştıkları öğrenme durumları ile ilişkili olarak kendilerini ve arkadaşlarını değerlendirdikleri ölçme tekniğidir.

Yapılan analizler çalışmanın iç geçerliliğini sağlamak için uzman rehberliğinde yürütülmüştür. Araştırmacı Tablo 1'e göre soruları sınıflandırmıştır. Sorular sınıflandırdıktan sonra ikinci bir araştırmacı tarafından, her bir ders kitabından 20 adet olmak üzere toplamda 100 adet rastgele seçilen soru sınıflandırılmıştır. Her iki araştırmacının kodlamaları için Miles ve Huberman'ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü [$\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}}$] kullanılmıştır. Sonuçta ikinci araştırmacının yaptığı sınıflandırmayla, araştırmacının sınıflandırması arasındaki uyum %92 olarak tespit edilmiştir. Güvenirlik hesaplarının %70'in üzerinde çıkması, o araştırma için güvenilir kabul edildiğinden (Miles ve Huberman, 1994) yapılan analizlerin yeterli ve güvenilir olduğu varsayılmıştır.

3. Bulgular



İncelenen beş ders kitabında yer alan ünite sonu değerlendirme çalışmalarındaki soruların yapısal olarak kavramsal, işlemsel, grafiksel sınıflandırmaları ve sorularda kullanılan ölçme değerlendirme tekniklerine aşağıda sırasıyla yer verilmiştir.

Fen Bilimleri 5.Sınıf MEB Yayınları ile Özel Yayınlar, 6.Sınıf MEB Yayınları, 7. ve 8. Sınıf Özel Yayınlar ders kitapları ünite sonu değerlendirme soruları aşağıda yer alan Tablo 2’de görüldüğü gibi sınıflandırılmıştır.

Tablo2. Fen Bilimleri 5, 6, 7 ve 8. Sınıf Ders Kitapları Ünite Sonu Değerlendirme Sorularının Yapısal Özellik Sınıflandırmaları

	Sınıf Bazında Ders Kitapları Yayınları	Ünite	Ünite	Ünite	Ünite	Ünite	Ünite	Ünite	Ünite	Toplam f	f %
		1	2	3	4	5	6	7	8		
Kavramsal	5 Özel Yayınlar	43	18	22	15	31	11	18	-	158	809 %88,8
	5 MEB Yayınları	13	12	32	32	9	10	24	-	132	
	6 MEB Yayınları	22	6	38	18	22	16	16	24	162	
	7 Özel Yayınlar	19	16	24	16	12	15	11	-	113	
	8 Özel Yayınlar	38	29	30	32	39	20	24	32	244	
İşlemsel	5 Özel Yayınlar	0	0	6	0	0	0	0	-	6	36 %3,95
	5 MEB Yayınları	0	1	0	0	0	0	0	-	1	
	6 MEB Yayınları	0	13	7	2	0	0	0	0	22	
	7 Özel Yayınlar	0	1	0	0	0	2	0	-	3	
	8 Özel Yayınlar	0	0	0	0	0	4	0	0	4	
Grafiksel	5 Özel Yayınlar	0	0	0	0	0	0	0	-	0	66 %7,25
	5 MEB Yayınları	1	4	1	0	4	3	4	-	17	
	6 MEB Yayınları	0	15	0	4	0	11	4	0	34	
	7 Özel Yayınlar	0	1	0	0	0	0	0	-	1	
	8 Özel Yayınlar	0	0	0	0	0	0	14	0	14	

Tablo 2’de görüldüğü gibi Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları ders kitabı 7 üniteden oluşmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında bulunan toplam soru sayısı 150’dir. 132 tane kavramsal soru bulunmaktadır. İşlemsel soru tüm kitap içerisinde sadece 2. ünite de 1 tane yer almaktadır. 17 tane grafiksel soru bulunmaktadır. 4. Ünite Işığın ve Sesin Yayılması ünitesi dışında bütün ünitelerde grafiksel sorulara yer verilmiştir. Fen bilimleri 5.sınıf özel yayınlar ders kitabı 7 üniteden oluşmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında bulunan toplam soru sayısı 164’dür. Soruların 158 tanesi kavramsal özelliindedir. İşlemsel soru tüm kitap içerisinde sadece 3.Ünite Maddenin değişimi ünitesinde 6 adet yer almaktadır. Bütün ders kitabı içerisinde grafiksel soru bulunmamaktadır. Fen Bilimleri 6. sınıf MEB Yayınları ders kitabı 8 üniteden oluşmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında bulunan

toplam soru sayısı 218'dir. Tablo 4. incelendiğinde, soruların 162 tanesinin kavramsal soru niteliğinde olduğu görülmektedir. İşlemsel soru 22 ve grafiksel soru 34 tanedir. Fen Bilimleri 7. sınıf özel yayınlar ders kitabı 7 üniteden oluşmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında bulunan toplam soru sayısı 117'dir. Soruların 113 tanesi kavramsal sorudur. İşlemsel soru 3 ve grafiksel soru sadece 2. Ünite de bulunmakta ve 1 tanedir. Fen Bilimleri 8.sınıf özel yayınlar ders kitabı 8 üniteden oluşmaktadır. Ünite sonu değerlendirme çalışmalarında bulunan toplam soru sayısı 262 olup, soruların 244 tanesi kavramsal soru niteliğinde, 4 tanesi işlemsel soru niteliğinde ve 14 tanesi grafiksel soru niteliğindedir.

Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB yayınları ders kitabının ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan ölçme değerlendirme teknikleri Tablo 3'te görüldüğü gibidir.

Tablo 3. Fen Bilimleri 5. Sınıf MEB Yayınları Ünite Sonu Değerlendirme Soruları Teknikleri

Teknikler	Soru Sayısı							f	%
	Ünite 1	Ünite 2	Ünite 3	Ünite 4	Ünite 5	Ünite 6	Ünite 7		
Açık uçlu soru	4	8	29	19	10	13	16	99	66,00
Eşleştirme	7	1	2	1	0	0	4	15	10,00
Boşluk doldurma	2	4	0	0	0	0	4	10	6,67
Çoktan seçmeli	1	4	2	9	3	0	4	23	15,33
Doğru yanlış	0	0	0	1	0	0	0	1	0,67
Kelime bulmaca	0	0	0	1	0	0	0	1	0,67
Yapılandırılmış grid	0	0	0	1	0	0	0	1	0,67
Toplam	14	17	33	13	13	13	28	150	100,00

Tablo 3.'de görüldüğü gibi 5.sınıf fen bilimleri MEB yayınları ders kitabı değerlendirme çalışmalarında 7 farklı teknikte sorulara yer verilmiştir. Bu ölçme tekniklerinden en fazla tercih edileni açık uçlu sorulardır ve toplam 99 tane (%66,00) kullanılmıştır. Açık uçlu sorulardan sonra çoktan aza doğru; çoktan seçmeli 23 tane (%15,33), eşleştirme 15 tane (%10,00), boşluk doldurma 10 tane (6,67), doğru yanlış 1 tane (%0,67), yapılandırılmış grid 1 tane (%0,67) ve kelime bulmaca 1 tane (%0,67) olmak üzere toplam 7 farklı teknikte hazırlanmış sorular kullanılmıştır.

Fen Bilimleri 5. Sınıf Özel yayınları ders kitabının ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan teknikler Tablo 4.'de sunulmuştur.

Tablo 4. Fen Bilimleri 5. Sınıf Özel Yayınlar Ünite Sonu Değerlendirme Soruları Teknikleri

Teknikler	Soru Sayısı							f	%
	Ünite 1	Ünite 2	Ünite 3	Ünite 4	Ünite 5	Ünite 6	Ünite 7		
Çoktan seçmeli	10	6	10	7	10	6	7	56	34,14
Boşluk doldurma	10	2	6	6	0	0	10	34	20,73
Açık uçlu soru	10	9	0	0	10	3	0	32	19,51
Doğru yanlış	10	0	10	0	10	0	0	30	18,29
Eşleştirme	2	0	1	1	1	0	0	5	3,05
Kelime bulmaca	1	0	1	0	0	1	0	3	1,83
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	0	1	0	0	0	0	1	2	1,22
Kavram Haritası	0	0	0	1	0	1	0	2	1,22
Toplam	43	17	28	15	31	11	18	164	100,00

Tablo 4'de görüldüğü gibi 5.sınıf fen bilimleri özel yayınlar ders kitabı ünite sonu değerlendirme çalışmalarında 8 farklı ölçme değerlendirme tekniğinde hazırlanmış sorular kullanılmıştır. Bu tekniklerden en fazla kullanılanları sırasıyla 56 adet (%34,14) çoktan seçmeli, 34 adet (%20,73) boşluk doldurma, 32 adet (%19,51) açık uçlu soru ve 30 adet (18,29) doğru yanlış soruları şeklindedir. Ayrıca az sayıda da



olsa 5 adet (%3,05) eşleştirme, 3 adet (%1,83) kelime bulmaca, 2 adet kavram haritası (%1,22) ve 2 adet (%1,22) tanılayıcı dallanmış ağaç sorusu kullanıldığı tespit edilmiştir.

Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB yayınları ders kitabının ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan teknikler Tablo 5’de sunulmuştur.

Tablo 5. Fen Bilimleri 6. Sınıf MEB Yayınları Ünite Sonu Değerlendirme Soruları Teknikleri

Teknikler	Soru Sayısı								f	%
	Ünite 1	Ünite 2	Ünite 3	Ünite 4	Ünite 5	Ünite 6	Ünite 7	Ünite 8		
Açık uçlu soru	7	32	17	21	14	19	16	6	132	60,55
Çoktan seçmeli	7	0	16	1	1	8	0	10	43	19,72
Boşluk doldurma	4	1	0	0	0	0	3	0	8	3,67
Eşleştirme	3	0	3	1	0	0	0	1	8	3,67
Yapılandırılmış grid	3	0	1	0	1	0	1	0	6	2,75
Doğru yanlış	2	1	8	1	1	0	0	6	19	8,72
Bulmaca	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0,92
Toplam	27	34	45	24	17	27	20	24	218	100,0

Tablo 5’de görüldüğü gibi 6. sınıf fen bilimleri MEB yayınları ders kitabı ünite sonu değerlendirme çalışmalarında 7 farklı tipte soru kullanılmıştır. En fazla soru 132 adet (%60,55) açık uçlu sorulardır. Daha sonra çoktan aza doğru çoktan seçmeli 43 adet (%19,72), doğru yanlış 19 adet (%8,72), boşluk doldurma 8 adet (%3,67), eşleştirme 8 adet (%3,67), yapılandırılmış grid 6 adet (%2,75) ve bulmaca 2 adettir (%0,92).

Fen Bilimleri 7. Sınıf Özel yayınları ders kitabının ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan teknikler Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6. Fen Bilimleri 7. Sınıf Özel Yayınlar Ünite Sonu Değerlendirme Soruları Teknikleri

Teknikler	Ünite 1	Ünite 2	Ünite 3	Ünite 4	Ünite 5	Ünite 6	Ünite 7	f	%
	Çoktan seçmeli	7	32	17	21	14	19		
Boşluk doldurma	7	0	16	1	1	8	0	43	19,72
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	4	1	0	0	0	0	3	8	3,67
Eşleştirme	3	0	3	1	0	0	0	8	3,67
Açık uçlu soru	3	0	1	0	1	0	1	6	2,75
Öz-değerlendirme	2	1	8	1	1	0	0	19	8,72
Toplam	27	34	45	24	17	27	20	218	100,0

Tablo 6’da görüldüğü gibi 7.sınıf fen bilimleri özel yayınlar ders kitabı ünite sonu değerlendirme çalışmalarında 6 farklı teknikte soru kullanılmıştır. Bu tekniklerden en fazla kullanılan teknik çoktan seçmeli soru tekniğidir. En fazla tercih edilenden en az tercih edilen ölçme araçlarına doğru sorular çoktan seçmeli 59 adet (%50,43), boşluk doldurma 40 adet (%34,19), açık uçlu soru 7 adet (%5,98), tanılayıcı dallanmış ağaç 5 adet (%4,27), eşleştirme 4 adet (%3,42) ve öz değerlendirme 2 adet (%1,7) şeklindedir. Fen Bilimleri 8. Sınıf Özel yayınlar ders kitabının ünite sonu değerlendirme çalışmalarında kullanılan teknikler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7. Fen Bilimleri 8. Sınıf Özel Yayınları Ünite Sonu Değerlendirme Soruları Teknikleri



Teknikler	Soru Sayısı								f	%
	Ünite 1	Ünite 2	Ünite 3	Ünite 4	Ünite 5	Ünite 6	Ünite 7	Ünite 8		
Boşluk doldurma	10	8	10	8	10	18	8	10	82	31,3
Çoktan seçmeli	10	8	10	9	11	10	8	10	76	29,01
Doğru yanlış	10	9	10	9	10	10	7	10	75	28,63
Eşleştirme	8	0	0	0	7	0	0	0	15	5,73
Yapılandırılmış grid	0	4	0	6	0	0	0	2	12	4,58
Kavram Haritası	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,38
Açık uçlu soru	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0,38
Toplam	38	29	30	32	39	38	24	32	262	100,0

Tablo 7’de görüldüğü gibi 8.sınıf fen bilimleri özel yayınlar ders kitabı ünite sonu değerlendirme sorularında 7 farklı ölçme değerlendirme tekniği ile sorular hazırlanmış ve kullanılmıştır. Çoktan aza doğru soru tipleri şu şekildedir; 82 adet (%31,30) boşluk doldurma, 76 adet (%29,01) çoktan seçmeli, 75 adet (%28,63) doğru yanlış, 15 adet (%5,73) eşleştirme, 12 adet (%4,58) yapılandırılmış grid, 1 adet (%0,38) kavram haritası ve 1 adet (%0,38) açık uçlu soru şeklindedir.

4. Tartışma

Fen Bilimleri 5,6,7 ve 8. sınıf ders kitaplarındaki ünite sonu değerlendirme çalışmalarında yer alan sorular kavramsal, işlemsel ve grafiksel olarak sınıflandırıldığında 809 tanesi (%88,80) kavramsal, 66 tanesi (%7,25) grafiksel ve 36 tanesi (%3,95) işlemsel soru olarak tespit edilmiştir. Ders kitaplarındaki kavramsal soruların yanında, işlemsel ve grafiksel soruların da olması gerektiği söylenebilir. Ortaokul öğretim programında yönlendirmeler olmasına rağmen öğrencilerin ders kitaplarında grafiksel ve işlemsel sorular çok fazla bulunmamaktadır. Bu da öğrencilerin ileride girecekleri merkezi ve uluslararası sınavlarda başarılarını düşürebilir. Örneğin 8. Sınıfta Maddenin halleri ve ısı alışverişleri konusunda kazanım; “8.6.3.3. Maddelerin hâl değişim grafiğini çizer ve yorumlar” şeklindedir. Bu kazanımın değerlendirilmesinde grafiksel bir soru beklenmelidir. Yine aynı konuda kazanım “8.6.2.2. Isı alışverişi ile ilgili problemler çözer” ve “8.6.3.2. Maddelerin hâl değişim ısılarını hesaplayarak sonucu yorumlar” şeklindedir. Bu kazanımların değerlendirilmesinde de işlemsel soruların kullanılması kaçınılmazdır. 8. Sınıf ders kitabında sadece bu üniteye (6. Ünite: Maddenin Halleri ve Isı) 14 tane grafiksel, 4 tanede işlemsel soruya yer verilmiştir. Diğer ünitelerde grafiksel ve işlemsel sorulara yer verilmemiştir. Grafiksel ve işlemsel sorulara ders kitabında yer verilmemesinin nedeni olarak açıkça kazanımlarda grafiksel ve işlemsel sorulara yönlendirilmemesi olduğu söylenebilir. Çünkü 8. Sınıfta yukarıda verdiğimiz kazanım örnekleri dışında grafiksel ve işlemsel sorulara yönlendirecek bir kazanım yoktur. Yaz (2015) yaptığı çalışmada Fen Bilimleri Öğretim Programlarını Karşılaştırmalı olarak incelemiş 2000, 2005, 2013 programlarının kazanımlarının bilgi boyutlarından daha çok kavramsal bilgiye yoğunlaştıklarını, üst bilişsel bilgi içeren kazanımların oldukça sınırlı sayıda kaldığını belirtmiştir. Öğrencilerin grafiksel sorularla ders kitaplarında çok fazla karşılaşmazlarsa, üst öğrenimlerinde veya ulusal ve uluslararası sınavlarda bu tip sorularla karşılaştıklarında çözüm bulmada yetersiz kalabilirler.

Ölçme yöntem ve teknikleri açısından ünite sonu değerlendirme soruları incelendiğinde MEB yayınları daha çok açık uçlu sorulara yer verirken özel yayınlar daha çok çoktan seçmeli sorulara yer verdiği söylenebilir. Ders kitaplarında yer verilen soru tiplerinin oranları uluslararası sınavlardaki soru türleri oranlarından farklı olması öğrencilerimizin düşük performans göstermesine neden olabilir. Pektaş (2012) TIMSS sınavlarında %51 oranında çoktan seçmeli, %49 oranında kısa ve açık uçlu sorulardan oluştuğunu, ulusal yapılan (SBS) sınavlarınsa %100 oranında çoktan seçmeli sorulardan oluştuğunu söylemiştir. TIMSS sınavları ile SBS sınavlarındaki soru türlerinin farklı olması öğrencilerin TIMSS’de düşük performans göstermelerinin nedeni olabileceğini belirtmiştir.

5. Sonuç Ve Öneriler



Ünite sonu değerlendirme çalışmaları yapısal olarak analiz edildiğinde ders kitaplarında kavramsal sorulara daha çok yer verildiği, işlemsel ve grafiksel sorulara ise çok az yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilimleri ders kitaplarının ünite sonu değerlendirme çalışmaları hangi ölçme değerlendirme teknikleri kullandıklarına yönelik araştırma sonucunda, tüm ders kitaplarında toplam 10 farklı ölçme değerlendirme tekniği kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durumun ölçme değerlendirme teknikleri açısından yeterliliğin sağlanamadığı, MEB tarafından hazırlanan ders kitaplarının Özel Yayınlar göre daha nitelikli olduğu, üst sınıflara doğru açık uçlu soru kullanılma yüzdesinin azaldığı, üst sınıflara doğru çoktan seçmeli soru kullanılma yüzdesinin arttığı, çoktan seçmeli sorulara özel yayınlar tarafından hazırlanan ders kitaplarında daha çok yer verildiği, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritası ve öz değerlendirme gibi tamamlayıcı ölçme değerlendirme tekniklerine çok az yer verildiği sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırma sürecinde elde edilen bulgular ve ulaşılan sonuçlar doğrultusunda Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan ve okullarda öğrencilerle öğretmenlerin kullandıkları ders kitaplarının ünite sonu değerlendirme çalışmaları hazırlanırken, kavramsal soruların yanında öğretim programının vizyonu ve beceri öğrenme alanları içerisinde yer alan işlemsel ve grafiksel soru çeşitlerine de yer verilmesi önerilmektedir. Özel yayınlarla MEB yayınları ünite sonu değerlendirme çalışmalarında yer alan soru türleri arasındaki farklılıklar giderilmesi, tamamlayıcı ölçme yöntem ve tekniklerinin tüm ders kitaplarında daha fazla yer alması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Coştu, B. (2007). Comparison of students' performance on algorithmic, conceptual and graphical chemistry gas problems. *Journal of Science Education and Technology*, 16(5), 379-386.
- Coştu, B. (2010). Algorithmic, Conceptual and Graphical Chemistry Problems: A Revisited Study. *Asian Journal of Chemistry*, 22(8), 6013-6025.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve Proje çalışmalarına Giriş* (6. Baskı). Trabzon; Celepler Matbaacılık.
- Dindar, H. ve Demir, M. (2006). Beşinci Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilgisi Dersi Sınav Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 87-96.
- Gülersoy, A. E. (2013). İdeal Ders Kitabı Arayışında Sosyal Bilgiler Ders Kitaplarının Bazı Özellikler Açısından İncelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2(1), 2146-9466.
- Gültepe, N., Yalcin Celik, A. & Kilic, Z. (2013). Exploring effects of high school students' mathematical processing skills and conceptual understanding of chemical concepts on algorithmic problem solving. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(10), 105-122.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım, 14. Baskı, Ankara.
- Kurnaz, M.A. (2013). An Analysis of Turkish High School Students' Performance On Conceptual, Algorithmic and Graphical Physics Problems. *Journal of Asian Scientific Research*, 3(7), 698-714.
- Mayer, R.E., (1982). *The Psychology of Mathematical problem solving*. In F.K. Lester&Garofalo (Eds), *Mathematical problem solving: Issues research* (1-13), Philadelphia: Franklin Institute Press.
- Özer, D (2010). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Öğrenme Stilleri ile Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Burdur.
- Pektas, M. (2012). Grade 8 biology content in TIMSS and SBS: A comparison study. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies, Special Issue*: 1088-1093.
- Salta, K. & Tzougraki, C. (2011). Conceptual versus algorithmic problem-solving: Focusing on problems dealing with conversation of matter in chemistry. *Research in Science Education*, 41(4), 587-609.



Yaz, Ö. V. (2015). Fen Bilgisi Öğretim Programlarının Karşılaştırmalı İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.



An Application of Legget-Williams Fixed Point Theorem on Time Scales

İsmail Yaslan

Pamukkale University, Department of Mathematics, Denizli, Turkey

Corresponding author e-mail: iyaslan@pau.edu.tr

Abstract

Many dynamical processes in physics, mechanics, ecology, biological systems, biotechnology, industrial robotics, economics and natural sciences may change state abruptly or be subject to short-term perturbations. Physically, these perturbations may be seen as impulses. Impulsive problems describe processes which experience a sudden change in their states at certain moments. The study of impulsive dynamic equations on time scales has also attracted much attention since it provides an unifying structure for differential equations in the continuous cases and finite difference equations in the discrete cases. In this study, we investigate a nonlinear second order three point impulsive boundary value problems on time scales. Impulsive boundary value problem will be reduced to a nonlinear integral equation and we will obtain a nonlinear operator. Thus, the solutions of the multi-point impulsive boundary value problem are the fixed points of this operator. We establish the criteria for the existence of at least three positive solutions by using Legget-Williams fixed point theorem.

Keywords: Boundary value problems, fixed point theorems, impulsive dynamic equations, positive solutions, time scales.

1.Introduction

Yaslan (2007) considered the nonlinear boundary value problem on time scales:

$$\begin{cases} u^{\Delta \nabla}(t) + h(t)f(t, u(t)) = 0, & t \in [t_1, t_3] \subset \mathbb{T}, \\ u^{\Delta}(t_1) = 0, \quad \alpha u(t_3) + \beta u^{\Delta}(t_3) = u^{\Delta}(t_2). \end{cases}$$

and established criteria for the existence of at least one, two and three positive solutions to the problem. Fen et al. (2015) studied the existence of at least one positive solution of the nonlinear p-Laplacian impulsive boundary value problem on time scales

$$\begin{cases} -[\phi_p(u^{\Delta}(t))]^{\nabla} = f(t, u(t)), & t \in [0, 1] \subset \mathbb{T}, \quad t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, n \\ u(t_k^+) - u(t_k^-) = I_k(u(t_k)) \\ u^{\Delta}(0) = 0, \quad \alpha u(1) + \beta u^{\Delta}(1) = \sum_{i=1}^{m-2} a_i u(\xi_i). \end{cases}$$

We consider the following boundary value problem (BVP)

$$\begin{cases} y^{\Delta \nabla}(t) + h(t)f(t, y(t)) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}^*, \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)), & t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m, \\ y^{\Delta}(a) = 0, \quad \alpha y(b) + \beta y^{\Delta}(b) = \gamma y^{\Delta}(\eta), \end{cases} \quad (1)$$

where $\mathbb{T}^* = \mathbb{T}^k \cap \mathbb{T}_k$, $0 \leq a < t_1 < \dots < t_m \leq \rho(b)$, $\eta \in (a, b) \cap \mathbb{T}$ and

(H1) $h \in C_{id}([a, b], [0, \infty))$ and does not vanish identically on any closed subinterval of $[a, b]$;

(H2) $f \in C([a, b] \times [0, \infty), [0, \infty))$;

(H3) $I_k \in C(\mathbb{R}, \mathbb{R}^-)$, $t_k \in [a, b]$ and $y(t_k^+) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k + h)$, $y(t_k^-) = \lim_{h \rightarrow 0} y(t_k - h)$ represent the right and left limits of $y(t)$ at $t = t_k$, $k = 1, \dots, m$.

In (Yaslan, 2018), existence results of at least one, two and three positive solutions of the BVP (1) are established as a result of Krasnosel'skii fixed point theorem, Avery-Henderson fixed point theorem



and the five functional fixed point theorem, respectively. In this study, conditions for the existence of at least three positive solutions to the BVP (1) are discussed by using the Legget-Williams fixed-point theorem.

2. Preliminaries

We need the following lemmas to prove the main result in this study.

Lemma 2.1 (Yaslan, 2018) Assume (H3) holds and $\alpha \neq 0$. If $\omega \in C_{ld}[a, b]$ and $\omega(t) \geq 0$ for $t \in [a, b]$, then $y(t)$ is a solution of the following BVP

$$\begin{cases} y^{\Delta\nabla}(t) + \omega(t) = 0, & t \in [a, b] \subset \mathbb{T}^*, \\ y(t_k^+) - y(t_k^-) = I_k(y(t_k)), & t \neq t_k, \quad k = 1, 2, \dots, m, \\ y^\Delta(a) = 0, \quad \alpha y(b) + \beta y^\Delta(b) = \gamma y^\Delta(\eta), \end{cases} \quad (2)$$

if and only if $y(t)$ is a solution of the following integral equation

$$y(t) = \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + r - a \right) \omega(r) \nabla r - \frac{\gamma}{\alpha} \int_a^\eta \omega(r) \nabla r - \sum_{t < t_k < b} I_k(y(t_k)) - \int_a^t (r - a) \omega(r) \nabla r. \quad (3)$$

Lemma 2.2 (Yaslan, 2018) If $\alpha > 0$, $\beta \geq \gamma$, $\omega \in C_{ld}[a, b]$ and $\omega(t) \geq 0$, then the unique solution of the BVP (2) satisfies

$$y(t) \geq 0, \quad t \in [a, b].$$

Let

$$E = \{y: [a, b] \rightarrow \mathbb{R} \text{ is continuous at } t \neq t_k \text{ left continuous at the points } t_k, \text{ for which } y(t_k^-) \text{ and } y(t_k^+) \text{ exist with } y(t_k^-) = y(t_k^+), \quad k = 1, 2, \dots, m. \},$$

which is a Banach space with the norm $\|y\| = \max_{t \in [a, b]} |y(t)|$. Define the cone $P \subset E$ by

$$P = \{y \in E: y \text{ is concave, non-increasing and nonnegative on } [a, b], \quad y^\Delta(a) = 0\}. \quad ($$

Lemma 2.3 (Yaslan, 2018) Let $\alpha > 0$, $\beta \geq \gamma$. If $y \in P$, then $y(t)$ in (3) satisfies

$$y(t) \geq \frac{b-t}{b} \|y\|, \quad t \in [a, b] \subset \mathbb{T}^*. \quad (4)$$

We will use the following theorem (Legget-Williams Fixed Point Theorem) to prove the existence of at least three positive solutions to the nonlinear impulsive three-point BVP (1).

Theorem 2.4 (Legget and Williams, 1979) Let P be a cone in the real Banach space E . Set $P_r := \{x \in P: \|x\| < r\}$ and $P(\psi, a, b) := \{x \in P: a \leq \psi(x), \quad \|x\| \leq b\}$. Suppose $A: \bar{P}_r \rightarrow \bar{P}_r$ be a completely continuous operator and ψ be a nonnegative continuous concave functional on P with $\psi(u) \leq \|u\|$ for all $u \in \bar{P}_r$. If there exists $0 < p < q < l \leq r$ such that the following conditions hold,

- (i) $\{u \in P(\psi, q, l): \psi(u) > q\} \neq \emptyset$ and $\psi(Au) > q$ for all $u \in P(\psi, q, l)$;
- (ii) $\|Au\| < p$ for $\|u\| \leq p$;
- (iii) $\psi(Au) > q$ for $u \in P(\psi, q, r)$ with $\|Au\| > l$,

then A has at least three fixed points u_1, u_2 and u_3 in \bar{P}_r satisfying

$\|u_1\| < p, \psi(u_2) > q, p < \|u_3\|$ with $\psi(u_3) < q$.

3. Main Result

Theorem 3.1 Assume (H1)-(H3) hold and $\alpha > 0, \beta \geq \gamma$. Suppose that there exist constants $0 < p < q < \frac{qb}{b-\eta} < r$ such that $\sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \geq -\frac{p}{2}$ and the function f satisfies the following conditions:

(iv) $f(s, y) \leq \frac{Kr}{2}$ for $(s, y) \in [a, b] \times [0, r]$,

(v) $f(s, y) \geq Lq$ for $(s, y) \in [a, \eta] \times [q, \frac{qb}{b-\eta}]$,

(vi) $f(s, y) < \frac{Kp}{2}$ for $(s, y) \in [a, b] \times [0, p]$,

where $K = \left(\int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) \nabla s\right)^{-1}$ and $L = \frac{\alpha}{\beta - \gamma} \left(\int_a^\eta h(s) \nabla s\right)^{-1}$. Then the BVP (1) has at least three positive solutions y_1, y_2 and y_3 satisfying

$$y_1(a) < p < y_3(a), \quad y_3(\eta) < q < y_2(\eta).$$

Proof. Define the nonnegative continuous concave functional $\psi: P \rightarrow [0, \infty), \psi(y) = y(\eta)$. For all $y \in P$, we have $\psi(y) \leq \|y\|$. If $y \in \bar{P}_r$, then we have $0 \leq y \leq r$. By using the hypothesis (i) and $\sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \geq -\frac{p}{2} > -\frac{r}{2}$, we find

$$\begin{aligned} \|Ay\| &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \frac{\gamma}{\alpha} \int_a^\eta h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &< \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) \frac{Kr}{2} \nabla s + \frac{r}{2} \\ &= r. \end{aligned}$$

This proves that $A: \bar{P}_r \rightarrow \bar{P}_r$. It is clear that A is completely continuous operator from the Arzela-Ascoli theorem.

Now, we verify that the remaining conditions of Theorem 2.4.

Since $\frac{qb}{b-\eta} \in P\left(\psi, q, \frac{qb}{b-\eta}\right)$ and $\psi\left(\frac{qb}{b-\eta}\right) = \frac{qb}{b-\eta} > q$, we obtain $\{y \in P\left(\psi, q, \frac{qb}{b-\eta}\right) : \psi(y) > q\} \neq \emptyset$. For all $y \in P\left(\psi, q, \frac{qb}{b-\eta}\right)$, we get $q \leq y(\eta) \leq y(s) \leq \|y\| \leq \frac{qb}{b-\eta}$ for $[a, \eta]$. By the hypothesis (ii), we have

$$\begin{aligned} \psi(Ay) &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \int_a^\eta \left(\frac{\gamma}{\alpha} + s - a\right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \sum_{\eta < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &= \frac{\beta - \gamma}{\alpha} \int_a^\eta h(s) f(s, y(s)) \nabla s + \int_\eta^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) f(s, y(s)) \nabla s - \sum_{\eta < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &> \frac{\beta - \gamma}{\alpha} \int_a^\eta h(s) Lq \nabla s \\ &= q. \end{aligned}$$

Thus, the condition (i) of Theorem 2.4 holds.

If $\|y\| \leq p$, then we get $f(s, y) < \frac{Kp}{2}$ for $s \in [a, b]$ from the assumption (iii). Then, we find



$$\begin{aligned} \|Ay\| &= \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s - \frac{\gamma}{\alpha} \int_a^\eta h(s)f(s, y(s))\nabla s - \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &\leq \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s)f(s, y(s))\nabla s - \sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \\ &< \int_a^b \left(\frac{\beta}{\alpha} + s - a\right) h(s) \frac{Kp}{2} \nabla s + \frac{p}{2} \\ &= p \end{aligned}$$

by using the $\sum_{a < t_k < b} I_k(y(t_k)) \geq -\frac{p}{2}$. Hence, the condition (ii) of Theorem 2.4 is satisfied.

For the condition (iii) of Theorem 2.4, we suppose that $y \in P(\psi, q, r)$ and $\|Ay\| > \frac{qb}{b-\eta}$. Then we obtain

$$\psi(Ay) = Ay(\eta) \geq \frac{b-\eta}{b} \|Ay\| > q$$

from (4).

Since all the conditions of Theorem 2.4 is fulfilled, the BVP (1) has at least three positive solutions y_1, y_2 and y_3 satisfying

$$y_1(a) < p < y_3(a), \quad y_3(\eta) < q < y_2(\eta).$$

4. Discussion

Yaslan (2018) discussed the conditions for the existence of at least three positive solutions of the nonlinear BVP (1) by using the five functional fixed point theorem. In this study, $I_k \in \mathcal{C}(\mathbb{R}, \mathbb{R}^-)$ and we applied the Legget-Williams fixed point theorem. Obtained conditions are different from the conditions in (Yaslan, 2018).

5. Conclusion

In this study, existence result of at least three positive solutions of the BVP (1) is established as a result of Legget-Williams fixed point theorem. Special cases of the BVP (1) with the obtained conditions can be applied to problems of engineering, economics and natural sciences.

References

- Agarwal, RP., Benchohra, M., O'Regan, D., Ouahab, A. 2004. Second order impulsive dynamic equations on time scales, *Functional Differential Equations*, 11, 223-234.
- Benchohra, M., Henderson, J., Ntouyas, S. 2006. *Impulsive Differential Equations and Inclusions*, New York: Hindawi Publishing Corporation.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2004. Existence results for second order boundary value problem of impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 296, 65-73.
- Benchohra, M., Ntouyas, SK., Ouahab, A. 2006. Extremal solutions of second order impulsive dynamic equations on time scales, *J. Math. Anal. Appl.*, 324, 425-434.
- Bohner, M., Peterson, A. 2001. *Dynamic Equations on Time Scales: An Introduction with Applications*, Boston: Birkhauser.
- Bohner, M., Peterson, A. (editors) 2003. *Advances in Dynamic Equations on Time Scales*, Boston:
- Birkhauser.Fen, FT., Karaca, IY. 2015. On positive solutions of m -point boundary value problems for p -Laplacian impulsive dynamic equations on time scales, *Indian J. Pure Appl. Math.*, 46, 723-738.



- Henderson, J. 2002. Double solutions of impulsive dynamic boundary value problems on a time scale, *J. Difference Equ. Appl.*, 8, 345-356.
- Hilger, S. 1990. Analysis on measure chains-A unified approach to continuous and discrete calculus, *Results Math.*, 18, 18-56.
- Lakshmikantham, V., Bainov, D., Simeonov, P. 1989. *Theory of Impulsive Differential Equations*, Singapore: World Scientific.
- Legget, RW., Williams, LR. 1979. Multiple positive fixed points of nonlinear operators on ordered Banach spaces, *Indiana University Mathematics Journal*, 28, 673-688.
- Li, P., Chen, H., Wu, Y. 2010. Multiple positive solutions of n -point boundary value problems for p -Laplacian impulsive dynamic equations on time scales, *Comput. Math. Appl.*, 60, 2572-2582.
- Samoilenko, AM., Perestyuk, NA. 1995. *Impulsive Differential Equations*, London: World Scientific.
- Tokmak, F., Karaca, IY., 2014. Existence of positive solutions for p -Laplacian impulsive boundary value problems on time scales, *J. Inequal. Appl.*, 196, 1-14.
- Yaslan, I. 2007. Existence of positive solutions for nonlinear three-point problems on time scales, *J. Comput. Appl. Math.*, 206, 888-897.
- Yaslan, I. 2018. Existence of positive solutions for three point impulsive boundary value problems on time scales, *II. International Scientific and Vocational Studies Congress (Bilmes 2018) Full Paper Book*, 222-231.



İyonik Jelleşme Yöntemiyle Elde Edilen Kitosan Nanopartiküllerin İlaç Salım Sistemi Olarak Kullanımı

Deniz İsmik^{1*}, Yeşim Müge Şahin^{2,3}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomühendislik ABD, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Arel Üniversitesi, ArelPOTKAM (Polimer Teknolojiler ve Kompozit Uygulama ve Araştırma Merkezi), İstanbul, Türkiye

³İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:ismikdeniz@gmail.com

Özet

Biyouyumlu ve biyobozunur bir polimer olan kitosan, gösterdiği antibakteriyal, antimikrobiyal ve antifungal etkiler sayesinde son yıllarda bilim insanlarının ilgisini çekmektedir. Bu çalışmada kitosan nanopartiküller üretilerek ilaç salım sistemi olarak kullanımı araştırılmıştır. Çalışmada iyonik jelleşme tekniği ile üretilen kitosan nanopartiküllere (KNP) kitosan/çapraz bağlayıcı oranı ve pH parametrelerinin etkisi gözlemlenmiştir. Çapraz bağlayıcı olarak tripolifosfat (TPP) kullanılmıştır. Kitosan nanopartiküllerin ilaç salım sistemi olarak kullanımı için, elde edilen nanopartiküllere model ilaç olarak hidrofilik özellikteki salisilik asit yüklenmiş ve fosfat tamponunda 72 saat boyunca salım kinetiği belirlenmiştir. İyonik jelyasyon tekniğiyle üretilen kitosan nanopartiküllerin yapısal karakterizasyon için Fourier Dönüşümü Kızılötesi Spektroskopisi (FTIR), yüzey karakterizasyonu için Alan Emisyon Tabancası Taramalı Elektron Mikroskobu (FEG-SEM) kullanılmıştır. Ayrıca üretilen nanopartiküllerin ilaç salım özelliklerinin incelenmesi için, UV- Spektrometresi kullanılmıştır. Bu çalışmada üretilen kitosan nanopartikül ilaç salım sistemlerinin; fizyolojik ortamda parçalandıklarında ortaya çıkan parçalanma ürünlerinin toksik olmaması, etken madde yükleme kapasitelerinin yüksek olması ve kullanılacakları alanlara göre istenilen şekilde tasarlanabilir olmaları sayesinde birçok alanda (kozmetik, ilaç, biyomedikal ve doku mühendisliği vb.) kullanılacak aday malzeme niteliği taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: İlaç salım sistemi, iyonik jelleşme, kitosan, nanopartikül, salisilik asit.

Abstract (Times New Roman 11 point, for 1st level headings)

Chitosan, a biologically compatible and biodegradable polymer, has attracted the interest of scientists in recent years due to its antibacterial, antimicrobial and antifungal effects. In this study, the usage of chitosan nanoparticles as a drug delivery system was investigated. In this study, the effect of chitosan / crosslinker and pH parameters on chitosan nanoparticles (CNP) produced by ionic gelation technique was observed. Tripolyphosphate (TPP) was used as a cross-linker. For the usage of chitosan nanoparticles as a drug delivery system, salicylic acid, a hydrophilic drug-acting substance, was loaded as a model drug to the resulting nanoparticles and release kinetics were determined for 72 hours in phosphate buffer solution (PBS). For the structural characterization of chitosan nanoparticles produced by ionic gelation technique, Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) was used and Field Emission Pistol Scanning Electron Microscopy (FEG-SEM) was used for surface characterization. In addition, UV-spectrophotometer was used to observe drug release properties of the produced nanoparticles. Chitosan nanoparticle drug delivery systems produced in this study; is a candidate material which can be used in many areas due to the fact that degradation products of nanoparticles that are disintegrated in the physiological environment are non-toxic, have high active material loading capacity and can be designable as desired according to the usage areas (cosmetic, pharmaceutical, biomedical and tissue engineering, etc.).

Keywords: Drug delivery system, ionic gelation, chitosan, nanoparticle, salicylic acid.

1. Giriş

Günümüzde gelişen teknoloji ve nano boyutlu üretim teknikleri sayesinde ilaç tasarımı ve etkinliği konularında büyük aşamalar kaydedilmiştir. Oral yolla ya da damar yoluyla sık aralıklarla ve yüksek



dozlarda alınan klasik ilaçlar yerlerini; sadece hedeflenebilirlikleri sayesinde ilgili bölgede etkinlik gösteren, niş bir bölgede etkinlik gösterdiği için düşük dozda etken maddenin yeterli olduğu, akıllı salım özellikleriyle dozajlama aralığını azaltan, yan ve toksik etkilerden arındırılmış nanoteknolojik ilaç salım sistemlerine bırakılmaktadırlar. Bu ilaç salım sistemlerinden bir tanesi de nanopartiküllerdir.

Nanopartiküller; doğal ya da sentetik polimerler kullanılarak hazırlanan, boyutları 10- 1000 nm aralığında değişen, hazırlama yöntemine göre nanoküre veya nanokapsül olarak adlandırılan, etken maddelerin partikül içinde çözündüğü, hapsedildiği ve/veya yüzeye adsorbe edildiği yada bağlandığı matris sistemlerdir. Peptit ve genlerin ilgili dokuya hedeflendirilmesi esnasında kullanılan nanopartiküllerin iki temel avantajları söz konusudur.

Bunlardan birincisi, küçük partikül boyutlarına sahip olunması. Böylece etken maddenin hedef bölgede birikmesini sağlar. İkincisi ise, küçük partiküllerin hazırlanmasında biyoçözünür materyallerin kullanılması. Biyoçözünebilen materyaller sayesinde uzun süre kontrollü etken madde salınımı sağlar. Ayrıca nanopartiküller ilaçların/proteinlerin veya peptitlerin stabilitesinin artmasını sağlar. Kolaylıkla sterilize edilebildiği gibi etken madde yükleme kapasiteleri de yüksektir. Bu sayede oral yolla ilaç uygulamada nanopartikül şeklinde verilen ilacın salım ve biyoyararlanımı artar

Nanopartiküller; boyutları 10- 1000 nm aralığında değişkenlik gösteren, doğal veya sentetik polimerlerden yararlanılarak elde edilen, elde edilme yöntemine göre nanokapsül veya nanoküre olarak isimlendirilen, etken maddelerin partikül içinde çözündüğü, hapsedildiği; partikülün yüzeyine adsorplandığı yada tutunduğu matris sistemlerdir. Etken maddelerin istenilen bölgeye, dokuya ya da organa gönderilmesi için kullanılan nanopartiküllerinin iki önemli üstünlüğü söz konusudur. Bunlardan ilki, çok küçük (10^{-9} m) partikül boyutlarına sahip olmalarıdır. Boyutlarının küçüklüğü sayesinde hücre içine alınabilirler ve taşıdıkları etken maddenin istenilen doku, organ veya bölgede birikmesi sağlar. İkinci önemli üstünlükleri ise, bu küçük partiküllerin hazırlanmasında biyoçözünür malzemelerin kullanılmasıdır. Biyoçözünebilen materyaller sayesinde istenilen süre kontrollü etken madde salınımı sağlanır. Aynı zamanda nanopartiküller taşıdıkları etken maddelerin kararlılığının artmasını sağlarlar, sterilizasyonları kolaydır ve etken madde taşıma kapasiteleri yüksektir. Bu özellikleri sayesinde nanopartiküller, taşıdıkları etken maddenin salınımı ve biyoyararlanımını artırırlar.

Kitosan, özellikle deniz kabuklularının kabuklarında bolca bulunan kitinin deasetilasyonu ile elde edilen doğal bir polimerdir. Antibakteriyal ve antifungal özellikleri; biyouyumlu ve biyobozunur olması sayesinde tıp, tarım ve gıda endüstrisinde birçok kullanım alanına sahiptir.

Bu çalışmada iyonik jelleşme tekniği kullanılarak elde edilen ve salisilik asit yüklenen kitosan nanopartiküllerinin (KNP) kontrollü ilaç salımı sistemi olarak kullanımını araştırılmıştır. Çapraz bağlayıcı olarak tripolifosfat (TPP) kullanılmış ve nanopartikül oluşumuna çapraz bağlayıcı miktarının ve pH'nın etkisi incelenmiştir. Boş ve ilaç yüklü nanopartiküllerin yapısal özellikleri Fourier Dönüşümlü Kızılötesi Spektroskopisi (FT-IR) ile, morfolojisi Taramalı Elektron Mikroskopu (FEG-SEM) ile, ilaç yükleme ve salım davranışları ise 72 saat boyunca fosfat tamponu içerisinde UV Spektrofotometresi yardımıyla belirlenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

2.1 Materyaller

Kitosan [orta moleküler ağırlıklı (medium molecular weight), %75-85 deasetilasyon derecesi, [Brookfield viskozitesi 200-800 cP, Sigma Aldrich], Sodyum Tripolifosfat (TPP, Sigma Aldrich), Asetik Asit (CH_3COOH , Sigma Aldrich, % 100), Sodyum hidroksit [(NaOH), Sigma Aldrich], Disodyum hidrojen fosfat dihidrat [($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Sigma Aldrich], Disodyum hidrojen fosfat heptahidrat [($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), Sigma Aldrich], Salisilik asit [($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_3$), Merck].

2.2 İlaç Yüklenmiş ve İlaç Yüklenmiş Nanopartiküllerin Hazırlanması



İlaç yüklenmemiş kitosan nanopartiküllerin (KNP) hazırlanması için; kitosan (KTS), konsantrasyonu 4 mg/ ml olacak şekilde %1 (v/v) asetik asit içerisinde çözülmüştür. Çapraz bağlayıcı olarak kullanılan sodyum tripolifosfat (TPP), konsantrasyonu 2 mg/ml olacak şekilde hazırlanmıştır. Hazırlanmış olan TPP solüsyonu peristaltik pompa yardımıyla kitosan solüsyonu içine damlatılıp bir saat boyunca ultrasonik banyoda disperse edilmiştir. Kitosan nanopartikül oluşumu üzerine çapraz bağlayıcı miktarının etkisinin ve pH'ın incelenmesi için KTS/TPP oranı ve pH'sı 2 farklı değerde olan toplam 4 numune hazırlanmıştır. Numunelerin bileşimleri Tablo 1'de verilmiştir. Hazırlanan 4 farklı KNP solüsyonu 4°C' de 10000 rpm'de 50 dakika santrifüjlenip, süpernatant kısmı dökülüp pellet kısmı 3 kez saf suyla yıkandıktan sonra -80°C' de dondurularak kurutma işlemi yapılmıştır.

Tablo 1. Farklı koşullarda hazırlanan kitosan nanopartiküller

Numune Adı	KTS:TPP	pH
KNP-1	2:1	3,5
KNP-2	2:1	5
KNP-3	5:1	3,5
KNP-4	5:1	5

Salisilik asit yüklenmiş KNP'lerin elde edilmesinde de benzer bir yöntem kullanılmıştır. Hazırlanan 4 farklı KNP'den, yapılan karakterizasyonlar sonucu ilaç yüklemesi için en uygun olan oranlara sahip olan KNP belirlenmiş ve bu örneğin üretim süreci tekrar edilerek ilaç yüklü KNP'ler elde edilmiştir. Salisilik asit (SA) yüklü bu partiküllerin eldesi için; konsantrasyonu 4 mg/ ml olan KTS çözeltisi ile konsantrasyonu 1 mg/ ml olan SA çözeltisi, KTS:SA oranı 4:1 olarak şekilde ayarlanarak 30 dakika boyunca manyetik karıştırıcıda karıştırılmıştır. Konsantrasyonu 2 mg/ml olan TPP solüsyonu peristaltik pompa yardımıyla kitosan solüsyonu içine damlatılıp bir saat boyunca ultrasonik banyoda disperse edilmiştir. Hazırlanan KNP solüsyonu 4°C' de 10000 rpm'de 50 dakika santrifüjlenip, süpernatant kısmı dökülüp pellet kısmı 3 kez saf suyla yıkandıktan sonra -80°C' de dondurularak kurutma işlemi yapılmıştır.

2.3 İlaç Yüklenmiş Ve İlaç Yüklenmiş Nanopartiküllerin Karakterizasyonu

İyonik jelleşme metoduyla elde edilen TPP ile çapraz bağlı kitosan nanopartikül oluşumunun ve ilgili grupların yapılarındaki bağların analizi Jasco FT-IR 6600 marka/model Fourier Kızılötesi Dönüşüm Spektroskopisi (FTIR) ile analiz edilmiştir. Cihazın çalışması kimyasal bağların spesifik frekans veya dalga boylarında kızıl ötesi enerjii absorptması prensibine dayanmaktadır. Numunelere ait spektrumlar 600-4000 cm⁻¹ aralığında alınmıştır. İşlem öncesi ve sonrası numunelerin fonksiyonel grupları belirlenmiştir. Elde edilen kitosan nanopartiküllerin numunelerin yüzey özellikleri, şekilleri ve boyutları FEI marka Quanta FEG 450 model FEGSEM cihazı ile WETSTEM-FEG modunda incelenmiştir.

2.4. İlaç Yükleme Ve Salım Çalışmaları

İlaç yüklenmiş nanopartiküllerin ilaç salım davranışlarının in vitro incelenebilmesi için salisilik asit yüklü kitosan nanopartiküller pH'ı 7,4'e ayarlanmış 75 ml fosfat tamponu içerisine konulmuş ve ilaç salım davranışları 2 saat, 4 saat, 6 saat ve devamında günlük olarak 3 gün takibi yapılmış ve üretilen nanopartiküllerin ilaç salım yüzdeleri belirlenmiştir. Bu ilaç salım çalışmaları 37°C'de çalkalamalı su banyosu içerisinde gerçekleştirilmiştir. İlaç yükleme ve ilaç salım çalışmaları Jasco V-750 marka UV-Vis Spektrofotometre kullanılarak 248 nm dalgaboyunda yapılmıştır.

İlaç yükleme ve salım çalışmalarında yüklenen/salınan ilaç konsantrasyonlarının belirlenebilmesi amacıyla Morötesi-görünür bölge spektroskopisinden yararlanılmıştır. UV-Görünür bölge spektroskopisinde absorbans konsantrasyon ilişkisi aşağıda verilen "Lambert Beer Eşitliği" (Eşitlik 1) ile ifade edilmektedir.



$$A = \epsilon \cdot b \cdot C \quad (1)$$

Kalibrasyon grafiğinin eğimi molar absorpsiyon katsayısını vermektedir. Absorbans ölçümlerinden yararlanarak ilaç konsantrasyonlarının hesaplanmasında molar absorpsiyon katsayısı kullanılmıştır.

İlaç yükleme çalışmalarında iyonik jelleşme yöntemi ile elde edilen kitosan nanopartiküllere yüklenen ilaç miktarı, yükleme sonrası santrifüj aşamasında elde edilen süpernatant sıvı ilaç çözeltisinin 248 nm'de absorbansı ve kalibrasyon grafiğinden elde edilen molar absorpsiyon katsayısı kullanılarak Eşitlik 1 vasıtasıyla hesaplanmıştır.

Nanopartiküllere yüklenen ilaç miktarının (mg) hesaplanabilmesi için Eşitlik 2 kullanılmıştır.

$$q_e = \frac{V_x(C_0 - C_t)}{m} \quad (2)$$

% ilaç yükleme kapasitesi hesabında aşağıda verilen Eşitlik 3 kullanılmıştır.

$$\% (\text{ağırlık}) = \frac{(m_{\text{ilaç/nanopartikül}})}{m_{\text{nanopartikül}}} \quad (3)$$

% ilaç yükleme etkinliği hesabı aşağıda verilen Eşitlik 4 ile yapılmıştır.

$$\frac{(C_0 - C_t)}{C_0} \times 100 \quad (4)$$

Salım miktarının hesaplanması için zamana bağlı kütle hesaplaması eşitliği kullanılmıştır;

$$M_t = C_t \times V + \sum C_{t-1} \times V_s \quad (mg) \quad (5)$$

M_t, t zamanındaki ilaç miktarı (mg), V, salım ortamı hacmi (L), C_t, t zamanındaki ilaç konsantrasyonu (mg/L), V_s, ölçüm için belirli zamanlarda alınan salım ortam hacmi (L).

Salım miktarının % olarak hesaplanması için;

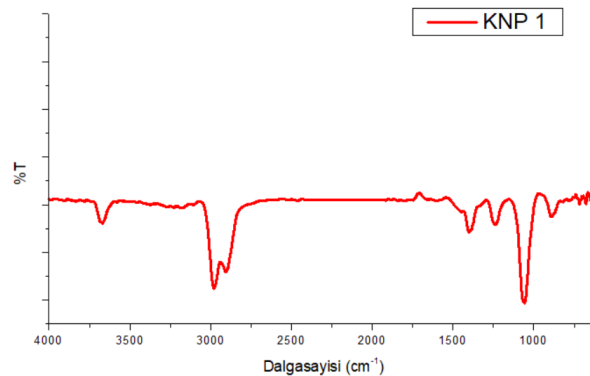
$$\%M = \frac{M_t}{M_0} \times 100 \quad (6)$$

3. Sonuç

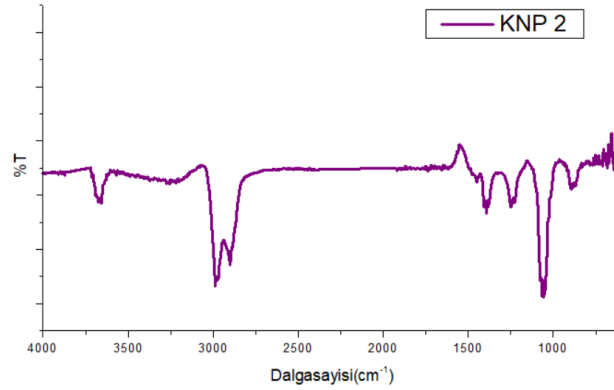
3.1 Ft-Ir Analiz Sonuçları

3.1.1 İyonik Jelleşme Yöntemiyle Hazırlanmış Kitosan Nanopartiküllerin Ftir Analiz Sonuçları

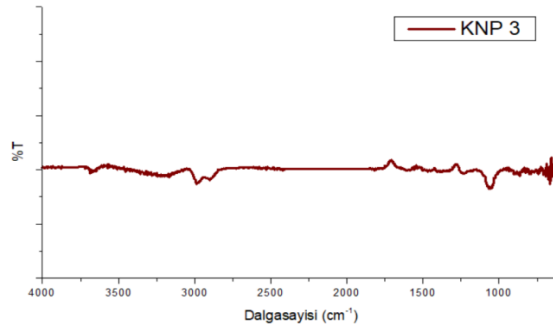
Şekil 1-4'te çalışma kapsamında 4 farklı koşulda iyonik jelleşme yöntemiyle hazırlanan kitosan nanopartiküllerin FTIR analizleri verilmiştir.



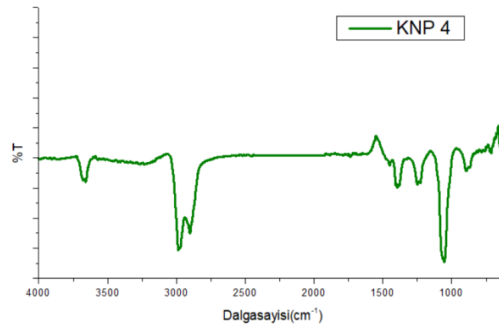
Şekil 1. Hacimce KTS:TPP oranı 2:1 olan pH:3,5’da elde edilen nanopartiküller



Şekil 2. Hacimce KTS:TPP oranı 2:1 olan pH:5’de elde edilen nanopartiküller



Şekil 3. Hacimce KTS:TPP oranı 5:1 olan pH:3,5’da elde edilen nanopartiküller



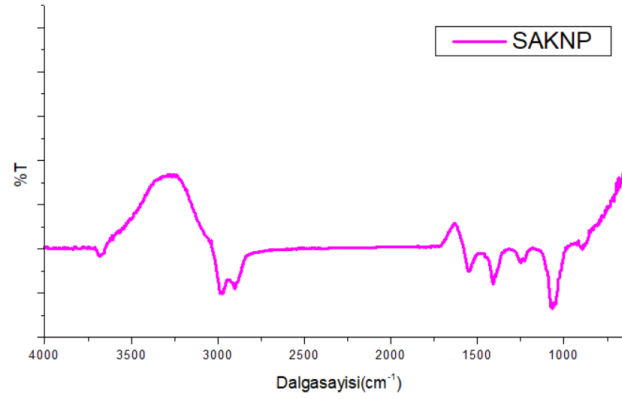
Şekil 4. Hacimce KTS:TPP oranı 5:1 olan pH:5’de elde edilen nanopartiküller

Hacimce farklı oranlarda KTS:TPP içeren ve farklı pH’larda hazırlanmış nanopartiküllerin FTIR spektrumlarında kitosan ve TPP ile ilgili farklı fonksiyonel grupları (C-O-C, C-H, C-O, OH gerilmesi ve P-O, PO₂, PO₃ ve P-O-P) temsil eden spesifik sinyal pikleri görüldü ve bu pikler tüm numunelerde neredeyse benzerdi. Kitosan matriksinde OH ve N-H bağlarının gerdirme modlarının bir kombinasyonuna 3352,64 cm⁻¹ ve 3585,14 cm⁻¹’de geniş bant gözlenmiştir. Kitosan nanopartikülleri örneğinde, bu bant daha geniş hale gelmiş ve 3690,12 cm⁻¹ – 3658,3 cm⁻¹ aralığına kaymıştır. Bu durum kuvvetli elektrostatik etkileşimlerin varlığını ve hidrojen bağı etkileşimlerinin geliştiğini gösterir. Kitosanda bulunan 1075,33 cm⁻¹ ve 1025,18 cm⁻¹’de C-O bağı, nanopartiküller oluşumu sırasında 1074,16 cm⁻¹-1053,91 cm⁻¹ aralığına kaymıştır. Bu da C-O gruplarının da bağlayıcı olmayan etkileşime katıldığını göstermektedir. Buna ek olarak, kitosan numunelerinin 1578,45 cm⁻¹’de görülen NH₂ bükme bandı, nanopartiküllerde 1550 cm⁻¹ dalgasayısı civarına kaymıştır. Nanopartiküllerde gözlemlenen diğer zirveler, 1250.61 cm⁻¹, 1242,3 cm⁻¹ ve 1229.4 cm⁻¹ dalgasayılarındaki P = O gerilimi, 1027,87 cm⁻¹

dalgasayısındaki P-O bükümü ve 1053,91 cm^{-1} dalgasayısı civarındaki P-O bağının yaptığı zirvelerdir[3].

3.1.4. Salisilik Asit Yüklenmiş Kitosan Nanopartiküllerin Ftir Analiz Sonucu

FTIR ve FEG-SEM analizlerine göre ilaç yükleme ve salım çalışmalarında kullanılması en uygun örneğin hacimce 5:1 KTS:TPP içeren ve pH:5'te elde edilen numune (KNP-4) olduğuna karar verilmiştir. Bu nedenle İlaç yüklemesi bu numuneye yapılmıştır. Şekil 8'de hacimce 5:1 KTS:TPP içeren, pH:5'te elde edilen ve salisilik asit yüklenmiş numunenin FTIR analiz sonucu verilmiştir.



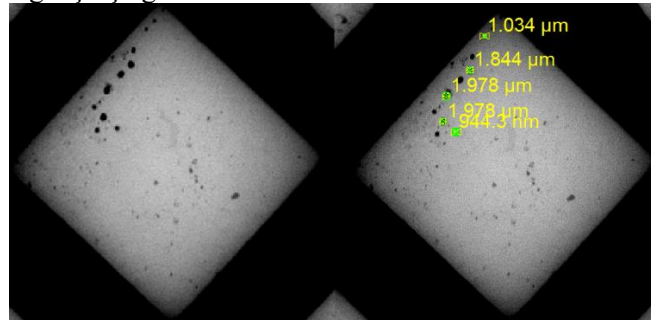
Şekil 5. Salisilik asit yüklü kitosan nanopartiküller

Salisilik asit yüklü kitosan nanopartiküllerin FTIR spektrumları incelendiğinde 1700 cm^{-1} ve 1650 cm^{-1} 'de salisilik asitin karakteristik absorpsiyon zirveleri asetoksi grubu ve karboksilik grup bükümleri görülmektedir. 1300 cm^{-1} 'deki tepe noktası, salisilik asitin karboksilik (-COOH) grubu ve kitosanın primer amidi arasındaki etkileşim için C-N grubu bükülmesini göstermektedir. Bu durum salisilik asitin kitosan nanopartiküllere başarıyla yüklendiğini göstermektedir[4].

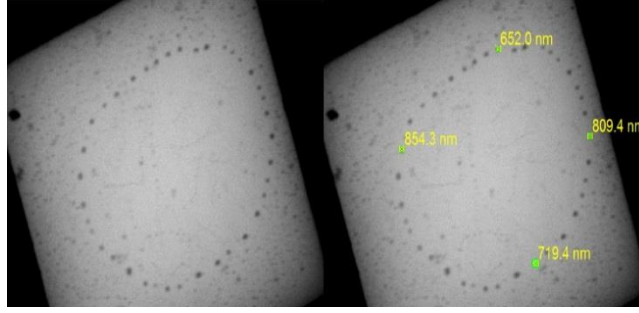
3.2. Feg-Sem Analizi Sonuçları

3.2.1 İyonik Jelleşme Yöntemiyle Hazırlanmış Kitosan Nanopartiküllerin Feg-Sem Analiz Sonuçları

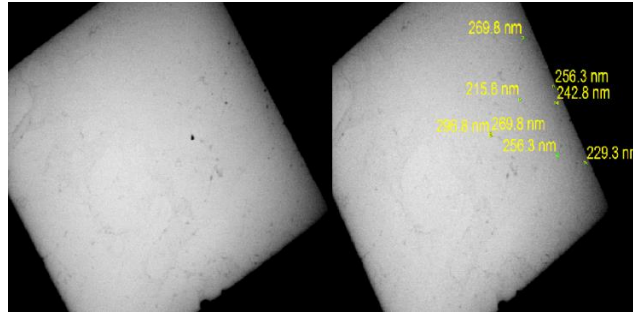
Hacimce farklı oranlarda KTS:TPP içeren ve farklı pH'larda hazırlanmış nanopartiküllerin şekilleri ve boyutları SEM cihazı kullanılarak tayin edilmiştir. Şekil 9 - 12 arasında verilen hacimce farklı oranlarda KTS:TPP içeren ve farklı pH'larda hazırlanmış nanopartiküllerin SEM görüntüleri incelendiğinde elde edilen nanopartiküllerin küresel yapıda olduğu, partikül boyutlarının KTS:TPP oranına ve pH'ya farklı olarak değişiklik gösterdiği açıkça görülmektedir.



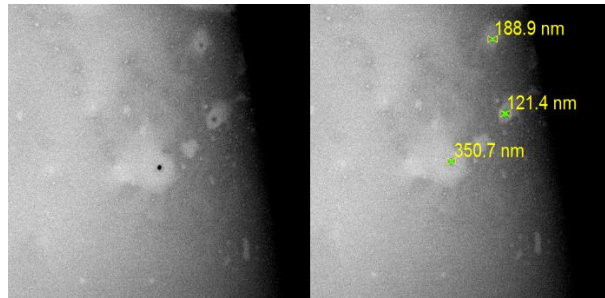
Şekil 9. Hacimce KTS:TPP oranı 2:1 olan pH:3,5'da elde edilen nanopartiküllerin FEG-SEM görüntüleri



Şekil 10. Hacimce KTS:TPP oranı 2:1 olan pH:5’de elde edilen nanopartiküllerin FEG-SEM görüntüleri



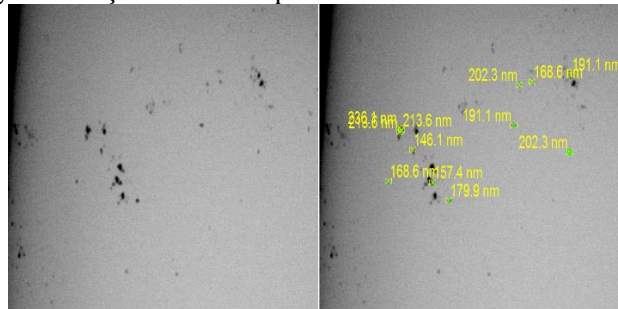
Şekil 11. Hacimce KTS:TPP oranı 2:1 olan pH:3,5’da elde edilen nanopartiküllerin FEG-SEM görüntüleri



Şekil 12. Hacimce KTS:TPP oranı 5:1 olan pH:5’de elde edilen nanopartiküllerin FEG-SEM görüntüleri

3.2.2 Salisilik Asit Yüklü Kitosan Nanopartiküllerin Feg-Sem Analiz Sonuçları

Şekil 13’te salisilik asit yüklenmiş kitosan nanopartiküllerin FEG-SEM analiz sonucu verilmiştir.

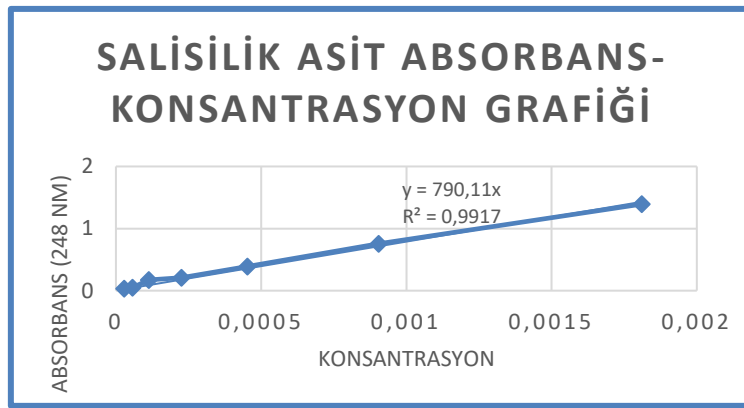


Şekil 13. Hacimce KTS:TPP oranı 5:1 olan pH:5’de elde edilen ve salisilik asit yüklenmiş nanopartiküllerin FEG-SEM görüntüleri

Genel olarak SEM görüntüleri incelendiğinde iyonik jelleşme yöntemiyle hazırlanan kitosan nanopartiküllerin 4 farklı koşulda da oluştuğu görülmektedir. Elde edilen görüntüler yorumlandığında; kullanılan çapraz bağlayıcı (TPP) miktarı arttıkça oluşan partiküllerin boyutlarının büyüdüğü görülmüş, partikül oluşum pH’sı 3,5’ten 5’e çıkartıldığında yani ortam daha bazik bir hale getirildiğinde ise partiküllerin boyutlarının küçüldüğü gözlenmiştir.

3.3 İlaç Yükleme ve Salım Çalışmaları

İlaç yükleme ve salım çalışmalarında yüklenen/salınan ilaç konsantrasyonlarının belirlenebilmesi amacıyla Morötesi-görünür bölge spektroskopisinden yararlanılmıştır. Bu amaçla öncelikle hazırlanan çözeltisinin farklı konsantrasyonlardaki absorbans değerleri UV-Görünür Bölge Spektrofotometre ile 248 nm dalga boyunda okunarak Salisilik asit/ Distile su kalibrasyon eğrisi çizilmiştir (Şekil 14).



Şekil 14. Salisilik Asit/ Distile su Absorbans-Konsantrasyon Grafiği
Tablo 2’de KNP-4 kodlu numuneye yüklenen ilaç miktarı verilmiştir.

Tablo 2. KNP-4 kodlu numuneye yüklenen ilaç miktarı

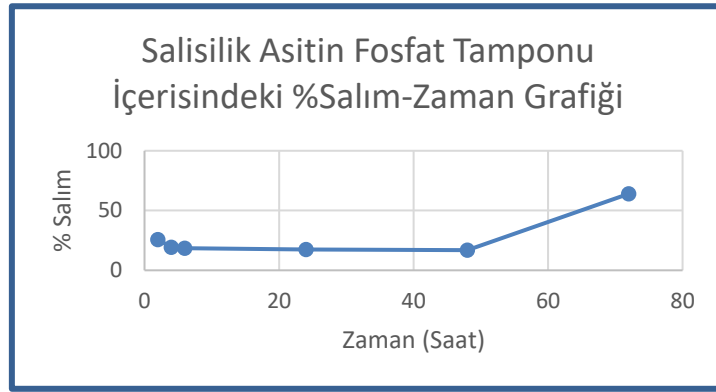
Numune	pH	qE (mg/g)	% Yükleme Etkinliği	% İlaç yükleme kapasitesi
KNP-4	5	857,327	85,73	78,00

Tablo3’te KNP-4 numunesinin ilaç salım değerleri verilmiştir.

Tablo 3. KNP-4 numunesinin ilaç salım değerleri

Süre (saat)	% Salım
2	25,78
4	19,42
6	18,42
24	17,55
48	16,88
72	64,00

Şekil 15'te KNP-4 numunesine yüklenen salisilik asitin fosfat tamponu içerisindeki %salım-zaman grafiği verilmiştir.



Şekil 15. KNP-4 numunesine yüklenen salisilik asitin fosfat tamponu içerisindeki %salım-zaman grafiği

4. Tartışma

Bu çalışmada iyonik jelleşme tekniği ile üretilen kitosan nanopartiküllere kitosan /çapraz bağlayıcı oranı ve pH parametrelerinin etkisi incelenmiş, elde edilen nanopartiküllerin ilaç salım sistemi olarak kullanımı araştırılmıştır. Numunelerin FTIR spektrumları ve FEG-SEM görüntüleri incelendiğinde iyonik jelleşme yöntemiyle hazırlanan kitosan nanopartiküllerin pH ve çapraz bağlayıcı oranı değiştirilerek elde edilen 4 farklı koşulda da oluştuğu görülmektedir. FEG-SEM ile elde edilen görüntülere bakıldığında; kullanılan çapraz bağlayıcı (TPP) miktarı arttıkça oluşan partiküllerin boyutlarının büyüdüğü görülmüştür. Partikül oluşum pH'ı 3,5'ten 5'e çıkartıldığında yani ortam daha bazik bir hale getirildiğinde ise partiküllerin boyutlarının küçüldüğü gözlenmiştir. Yapılan FTIR ve FEG-SEM analizleri sonrası ilaç yükleme çalışmaları için KNP-4 adlı numunenin uygun olduğu belirlenmiştir. Bu amaçla KNP-4 numunesi hazırlanırken kullanılan oranlarla salisilik asit yüklü SAKNP numunesi sentezlenmiştir. Sentezlenen SAKNP'nin süpernatant kısmı yüklenen ilaç miktarının belirlenebilmesi için UV- spektrofotometre yardımıyla analiz edilmiştir. Bu işlemler sonucu SAKNP numunesinin ilaç yükleme kapasitesi %78 ve yükleme etkinliği %85,73 bulunmuştur. Salisilik asit yüklü kitosan nanopartiküllerin ilaç salım çalışmaları pH'sı 7,4 olan fosfat tamponunda çalkalamalı su banyosu yardımıyla oda sıcaklığında ve 72 saat süresince gerçekleştirilmiştir. Yapılan ilaç salım çalışmaları sonucunda SAKNP adlı numunenin ilaç salım yüzdelerinin; 2. saatte % 25,78, 4. saatte % 19,42, 6. saatte % 18,42, 24. saatte % 17,55, 48. saatte % 16,88 ve 72. saatte % 64 olduğu görülmüştür. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda ilaç yüklü KNP'lerin en yüksek değerdeki ilaç salımını 2. ve 3. gün arasında gerçekleştirdikleri söylenebilir.

Kaynaklar

- [1] Yasmeen, S., Kabiraz, M. K., Saha, B., Qadir, M. R., Gafur, M. A., & Masum, S. M. (2016). Chromium (VI) ions removal from tannery effluent using chitosan-microcrystalline cellulose composite as adsorbent. *Int. Res. J. Pure Appl. Chem*, 10(4), 1-14.
- [2] Martins, A. F., de Oliveira, D. M., Pereira, A. G., Rubira, A. F., & Muniz, E. C. (2012). Chitosan/TPP microparticles obtained by microemulsion method applied in controlled release of heparin. *International journal of biological macromolecules*, 51(5), 1127-1133.
- [3] Gomathi, T., Sudha, P. N., Florence, J. A. K., Venkatesan, J., & Anil, S. (2017). Fabrication of letrozole formulation using chitosan nanoparticles through ionic gelation method. *International journal of biological macromolecules*, 104, 1820-1832.



[4] Ji, J., Hao, S., Wu, D., Huang, R., & Xu, Y. (2011). Preparation, characterization and in vitro release of chitosan nanoparticles loaded with gentamicin and salicylic acid. *Carbohydrate polymers*, 85(4), 803-808.

Development Of Carbon Nitride Nanotube Incorporated Polyoxometalate Hybrid Functionalized Silver Nanoparticle For Methanol Oxidation

Necip Atar^{1*}, Canan Onac², Mehmet Lütfi Yola³

¹Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemistry Engineering, Denizli, Turkey

² Pamukkale University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Denizli, Turkey

³Iskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Biomedical Engineering, Hatay, Turkey

necipatar@gmail.com

Abstract

Graphitic carbon nitride (g-C₃N₄) is one of the most stable carbon nitride materials. It has layered structure. There are van der waals interactions between C-N layers. Carbon nitride nanotubes can increase electron transfer and reduce mass transfer resistance due to the active sites. Polyoxometalates (POMs) have the anionic ion clusters including d-block transitional metal-oxides. They have both of redox behavior and photo-electrochemical behaviors. In addition, they are frequently used in homogeneous /heterogeneous processes. Especially, the reduced forms can facilitate the electron and proton transfer. Hence, they act as efficient donors. POMs also are effective reducing agents. In this report, a novel polyoxometalate/carbon nitride nanotubes nanocomposite functionalized silver nanoparticle for fuel-cell application was developed. The AgNPs/POM-C₃N₄ NTs/GCE also exhibited a higher peak current for methanol oxidation than those of comparable GCE and POM-C₃N₄ NTs/GCE, providing evidence for its higher electro-catalytic activity.

Keywords: Carbon nitride nanotubes, Polyoxometalates, Silver nanoparticle, Direct Fuel Cell

1. Introduction

Fuel cells constitute an attractive power-generation technology that converts chemical energy directly and with high efficiency into electricity while causing little pollution. A methanol fuel cell wherein a positive electrode and a negative electrode are disposed in contact with a solid film which exhibits a hydrogen ion-and/or hydronium ion-conductivity (Akyıldırım et al., 2016, Yola et al., 2016).

Over the past few decades, nanoparticles of noble metals such as silver exhibited significantly distinct physical, chemical and biological properties from their bulk counterparts. Nano-size particles of less than 100 nm in diameter are currently attracting increasing attention for the wide range of new applications in various fields of industry. Metallic nanoparticles exhibit size and shape-dependent properties that are of interest for applications ranging from catalysts and sensing to optics, antibacterial activity and data storage (Ilić et al., 2003, Zhang et al., 2006). Graphitic carbon nitride (g-C₃N₄) is one of the most stable carbon nitride materials. It has layered structure. There are van der waals interactions between C-N layers. Like graphene/graphene oxide, it is utilized for various nanotechnology applications such as photocatalysis or biosensing. Especially, carbon nitride nanotubes can increase electron transfer and reduce mass transfer resistance due to the active sites (Dong et al., 2014, Mazloun et al., 2015). Polyoxometalates (POMs) are highly redox-active molecular components with great potential for electrochemical energy storage and sensors. Because POMs are a class of anionic metal oxides based on high-valent transition metals, the structure and reactivity of POMs can be turned over a wide range (Atar et al., 2016, Eren et al., 2015).

In the present report, the preparation and characterization of nanocomposites such as POM-C₃N₄ NTs and AgNPs/POM-C₃N₄ NTs were performed. After that, glassy carbon electrode (GCE) surfaces were modified with these nanomaterials by using infrared heat lamp. The developed materials were characterized by transmission electron microscope (TEM), x-ray photo electron spectroscopy (XPS) and scanning electron microscope (SEM).

2. Materials And Methods

2.1 Materials

All chemicals that used in the experiments were reagent grade and were used as received following; $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ (POM, Merck, Germany), melamine (Sigma-Aldrich, USA), silver nitrate (AgNO_3 , Sigma-Aldrich, USA), ethanol (Sigma-Aldrich, USA), isopropyl alcohol (IPA, Sigma-Aldrich, USA), methanol (Merck, Germany), HPLC grade acetonitrile (MeCN, Sigma-Aldrich, USA), perchloric acid (HClO_4 , Sigma-Aldrich, USA), and other chemicals were reagent grade quality and were used as received. The ultra-pure water with resistance of 18.3 MU cm (Human Power 1+ Scholar purification system) was used in the experiments of aqueous media.

2.2 Instrumentation

All electrochemical experiments were performed using out Ivium Stat (U.S) equipped with C3 cell stand. Argon gas was passed through the solutions during experiments for about 10 min. PHI 5000 Versa Probe (Φ ULVAC-PHI, Inc., Japan/USA) was utilized for XPS analysis with monochromatized Al $K\alpha$ radiation (1486.6 eV) as an x-ray anode operated at 50 W. JEOL 2100 HRTEM (JEOL Ltd., Tokyo, Japan) and ZEISS EVO 50 SEM (GERMANY) analytic microscopies were utilized for the characterization of nanocomposites.

2.3 Synthesis Of $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ Nts and Agnps/ $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ Nts

The utg- C_3N_4 and C_3N_4 NTs were prepared according to our previous report (Yola et al., 2016). 0.1 g of $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ was dissolved in 20 mL HCl (2.0 molL⁻¹). The 0.1 g solution of $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ added into 1.0 g of utg- C_3N_4 . After the stirring for 1 h, the suspension was subject to hydrothermal treatment at 150 °C. The suspension was dried at 60°C and $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs (1:10) was obtained (li et al., 2014). AgNO_3 solution (1 mM) was added to the $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs solution (0.4 mg mL⁻¹) at a 1:1 (2.0:2.0 by v/v) volume ratio. The solution was sonicated to form a homogeneous suspension (AgNPs/ $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs).

2.4 Procedure For The Electrode Preparation

GCE was cleaned according to our previous reports (Yola et al., 2015). After that, the catalyst inks were prepared by dispersing 1 mg of catalyst into 1 mL of ethanol via 20 min agitation. 15 μL of catalyst suspensions were dropped onto the clean GCE surfaces. Then, the solvent was evaporated by an infrared lamp.

2.5 Electrochemical Measurements

Electrocatalytic oxidation of 0.5 mol L⁻¹ methanol on $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs/GCE and AgNPs/ $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs/GCE was performed in 0.1 molL⁻¹ HClO_4 . The Ag/AgCl and Pt wire electrodes were utilized as reference and counter electrode, respectively.

3. Results

3.1 Characterization Of Nanomaterial

Fig. 1A demonstrates the bulk structure of graphitic carbon nitride. After the ultrasonication, the ultra-thin graphitic carbon nitride (utg- C_3N_4) was successfully formed (Fig. 1B). After the hydrothermal treatment of ultra-thin graphitic carbon nitride at 150°C, the formation of tubular carbon nitride occurred. Fig. 1C confirms the carbon nitride nanotubes. Fig. 1D shows the TEM image of AgNPs/ $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}/\text{C}_3\text{N}_4$ NTs nanostructure. According to the TEM image, the clouds of POM stick to the inner and outer surfaces of carbon nitride nanotubes. The average particle sizes of the Ag NPs are very similar and the average lengths of the nanoparticles are 20-25 nm.

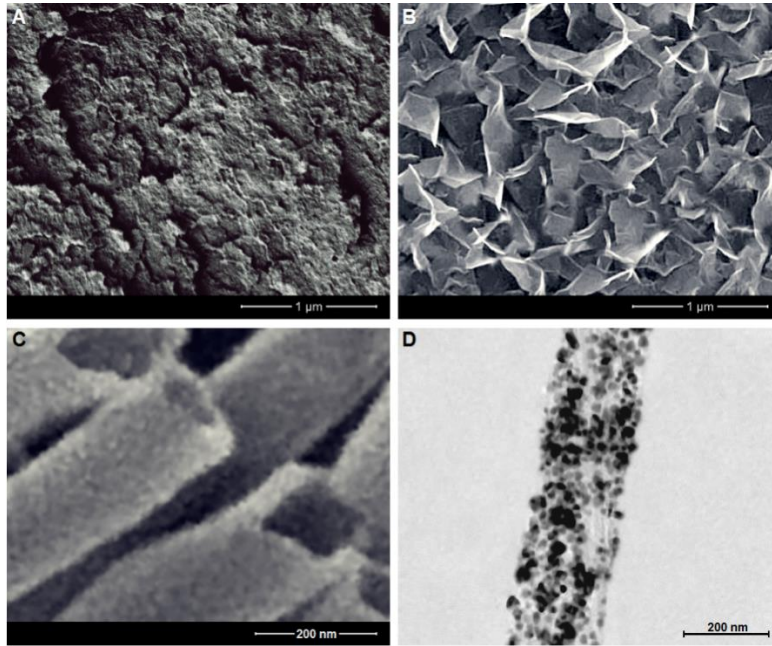


Figure 1. SEM images of (A) g-C₃N₄; (B) utg-C₃N₄ nanolayers; (C) carbon nitride nanotubes; TEM image of AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs

To verify the chemical structure of AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs, the high-resolution C_{1s}, N_{1s}, W_{4f} and Ag_{3d} spectra were shown in Fig. 2. In the case of C_{1s} spectrum (Fig. 2A), two distinct peaks occur at the binding energies of 287.94 and 284.83 eV, respectively. The C_{1s} peak centered 287.94 eV is assigned to the carbon atom bonded to three nitrogen atoms in the C₃N₄ NTs, whereas the 284.83 eV peak corresponds to C-C bond. The N_{1s} spectrum (Fig. 2B) can be well deconvoluted into three different peaks at binding energies of 400.08, 399.14 and 398.27 eV, respectively (Zhang et al., 2015). Ag_{3d} region was characterized by a doublet 3d^{5/2} and 3d^{3/2} signals at 367.2 and 373.1 eV, respectively, corresponding the presence of Ag⁰ (Fig. 2D).

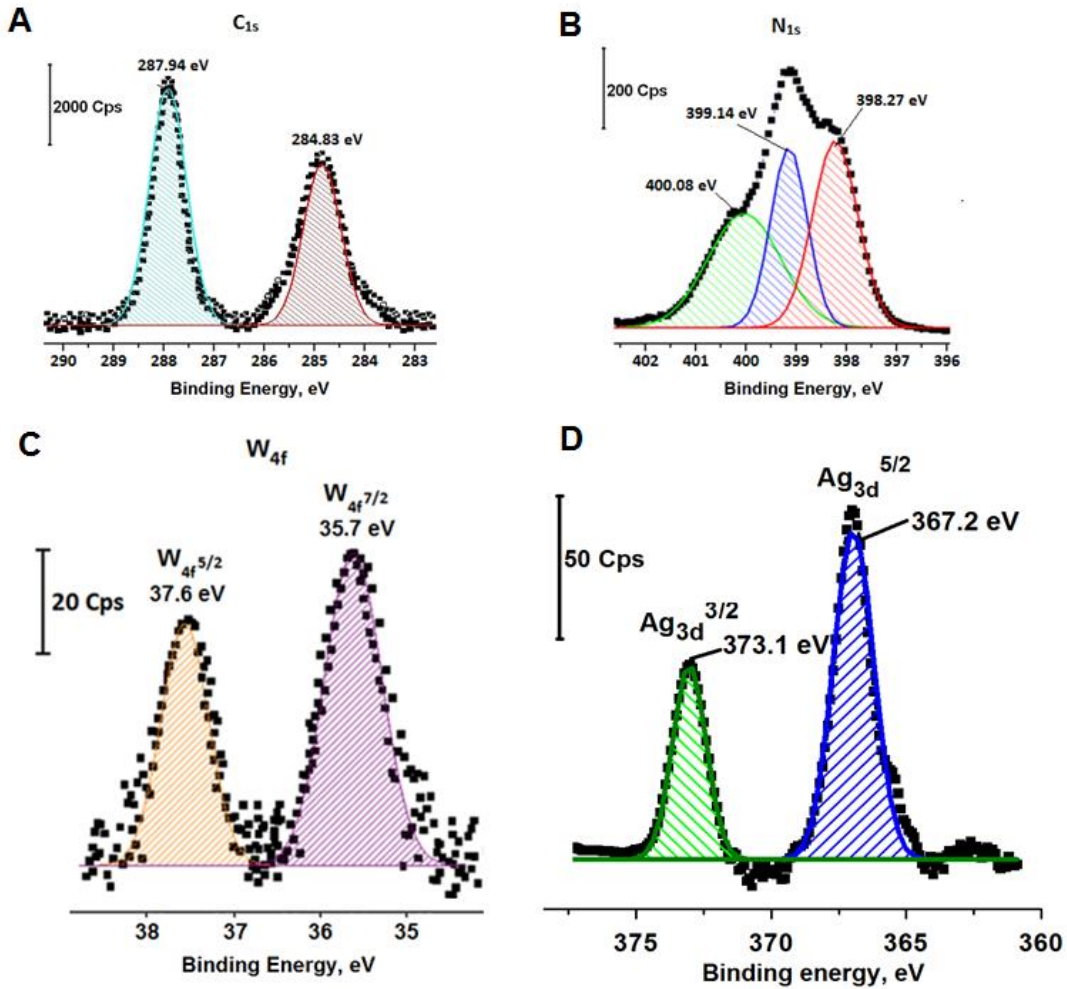


Figure 2. XPS image of AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs

3.2 Electrochemical Performances Of C₃N₄ Nts/GCE And POM/C₃N₄ Nts/GCE

The constant-current discharge experiments with five different electrodes in 0.1 M phosphate buffer were conducted at 50 mA m⁻². The anode potential versus time data (Fig. 3) show different discharge profiles for the two anodes. Within 200 min, the discharge potentials for AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs/GCE, H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs/GCE, C₃N₄ NTs/GCE and bare GCE are -0.45, -0.40, -0.35, -0.20 and -0.10 V, respectively. For a fuel cell system, if the anode discharge potential is the more negative, the operational voltage of the fuel cell is the higher. The discharge results show that the composite anode can provide a higher power density due to its lower polarization, which further indicates that the AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs nanocomposite has a faster reaction rate.

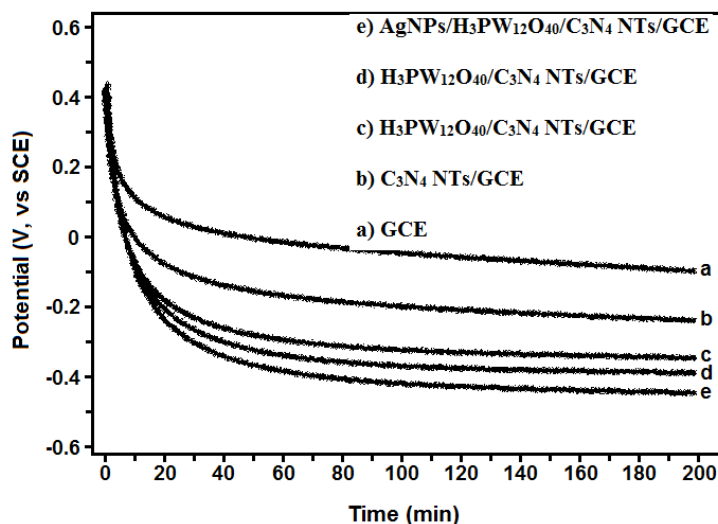


Figure 3. Potential-time curve of developed electrodes in this study (Supporting electrolyte: 0.1 M phosphate buffer)

4. Conclusion

In this study, the polyoxometalate/carbon nitride nanotubes nanocomposite based on silver nanoparticles for fuel-cell application was developed for methanol oxidation. The developed nanomaterials were successfully characterized by XPS, TEM and SEM. According to the results, the discharge results show that the composite anode can provide a higher power density due to its lower polarization, which further indicates that the AgNPs/H₃PW₁₂O₄₀/C₃N₄ NTs modified glassy carbon electrode has a faster reaction rate.

References

- Akyıldırım O, Yüksek H, Saral H, Ermiş İ, Eren T, Yola ML, 2016. Platinum nanoparticles supported on nitrogen and sulfur-doped reduced graphene oxide nanomaterial as highly active electrocatalysts for methanol oxidation. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 27, 8559-8566.
- Atar N, Yola ML, Eren T, 2016. Sensitive determination of citrinin based on molecular imprinted electrochemical sensor. *Applied Surface Science*, 362, 315.
- Dong G, Zhang Y, Pan Q, Qiu J, 2014. A fantastic graphitic carbon nitride (g-C₃N₄) material: Electronic structure, photocatalytic and photoelectronic properties. *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews* 20, 33-50.
- Eren T, Atar N, Yola ML, Karimi-Maleh H, Çolak A.T, Olgun A, 2015. Facile and green fabrication of silver nanoparticles on a polyoxometalate for Li-ion battery. *Ionics*, 21, 2193.
- Ilić V, Šaponjić Z, Vodnik V, Mihailović D, Jovančić P, Nedeljković J, Radetić M, 2003. The study of coloration and antibacterial efficiency of corona activated dyed polyamide and polyester fabrics loaded with Ag nanoparticles. *Journal of Material Science*, 38 p. 2143.
- Li K, Yan L, Zeng Z, Luo S, Luo X, Liu X, Guo H, Guo Y, 2014. Fabrication of H₃PW₁₂O₄₀-doped carbon nitride nanotubes by one-step hydrothermal treatment strategy and their efficient visible-light photocatalytic activity toward representative aqueous persistent organic pollutants degradation. *Applied Catalysis B: Environmental* (156–157) 141-152.
- Mazloun M, Roghayyeh A, Abdollahi A.M, Moaddeli A.A, 2015. Fabrication of modified glassy carbon electrode using graphene quantum dot, gold nanoparticles and 4-(((4-

mercaptophenyl)imino)methyl) benzene-1,2-diol by self-assembly method and investigation of their electrocatalytic activities. *Journal of Electroanalytical Chemistry* 738, 113-122.

Yola ML, Eren T, Atar N, Saral H, Ermiş İ, 2016. Direct-methanol Fuel Cell Based on Functionalized Graphene Oxide with Mono-metallic and Bi-metallic Nanoparticles: Electrochemical Performances of Nanomaterials for Methanol Oxidation. *Electroanalysis*, 28, 570-579.

Yola ML, Eren T, Atar N, 2016. A Molecular Imprinted Voltammetric Sensor Based on Carbon Nitride Nanotubes: Application to Determination of Melamine. *Journal of the Electrochemical Society* 163(13), B588-B593.

Yola ML, Eren T, Atar N, 2015. A sensitive molecular imprinted electrochemical sensor based on gold nanoparticles decorated graphene oxide: Application to selective determination of tyrosine in milk. *Sensors and Actuators B: Chemical* 210:149-157.

Zhang J, Zhu Z, Di J, Long Y, Li W, Tu Y, 2015. A Sensitive Sensor for trace Hg^{2+} Determination Based on Ultrathin $g-C_3N_4$ Modified Glassy Carbon Electrode. *Electrochimica Acta*, 186, 192.

Zhang W, Qiao X, Chen J, Wang H, 2006. Preparation of silver nanoparticles in water-in-oil AOT reverse micelles. *Journal of Colloid Interface Sci.*, 302, p. 370.

New Methanol Fuel Cell With On Gold Nanoparticles Functionalized Multi-Walled Carbon Nanotubes

Necip Atar^{1*}, Canan Onac², Mehmet Lütüfi Yola³

¹Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemistry Engineering, Denizli, Turkey

² Pamukkale University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Denizli, Turkey

³Iskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Biomedical Engineering, Hatay, Turkey

necipatar@gmail.com

Abstract

Carbon nanotubes are expected to play a significant role in the design and manufacture of many nano-material devices in the future. Carbon nanotubes exhibit many unique properties which generate strong interests in studying their applications. In this study, gold nanoparticles (AuNPs) with the mean diameters of 10-15 nm were self-assembled onto the surfaces of p-aminothiophenol functionalized multi-walled carbon nanotubes (p-MWCNTs) sheets. The p-MWCNTs and AuNPs/p-MWCNTs nanocomposites were characterized by transmission electron microscope (TEM) and x-ray photoelectron spectroscopy (XPS). The effective surface areas of AuNPs/p-MWCNTs/GCE and p-MWCNTs/GCE were calculated to be 809 cm²/mg and 319 cm²/mg, respectively. The AuNPs/p-MWCNTs/GCE also exhibited a higher peak current for methanol oxidation than those of comparable GCE and p-MWCNTs/GCE, providing evidence for its higher electro-catalytic activity.

Keywords: Carbon nanotubes, Gold nanoparticle, Direct Fuel Cell

1. Introduction

A fuel cell is a device that converts chemical potential energy (energy stored in molecular bonds) into electrical energy. Direct methanol fuel cell systems uses methanol as fuel. The products of the reaction in the cell are water, electricity, and heat. Fuel cells cleanly and efficiently convert chemical energy from hydrogen-rich fuels into electrical power and usable high quality heat in an electrochemical process that is virtually absent of pollutants. (Akyıldırım et al., 2016, Yola et al., 2016).

Carbon nanotubes have high electrical conductivity, chemical stability and mechanical strength (Ajayan 1999). There are various applications of carbon nanotubes such as electron field emission sources (de Heer et al., 1995), nanoelectronic devices (Tans et al., 1998), batteries (Che et al., 1998) and chemical sensor (Gupta et al., 2013). In addition, carbon nanotubes can accelerate electron-transfer on electrochemical reactions (Sasaki and Talbot, 1999).

Several papers have reported nanostructured materials in terms of their fascinating chemical, optical, adsorption and electronic properties (Georgieva et al., 2012). AuNPs are especially utilized for surface modification. In addition, the nano-sized AuNPs can raise the electrode conductivity and the electron transfer and enhance the analytical sensitivity. Nevertheless, the electrocatalytic properties of AuNPs depend on their size and shape (Daniel and Astruc, 2004).

In this report, the p-MWCNTs and AuNPs/p-MWCNTs nanocomposites were characterized by transmission electron microscope (TEM), x-ray photoelectron spectroscopy (XPS) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The effective surface areas (ESA) were calculated. The developed electrodes were evaluated towards methanol oxidation.

2. Materials And Methods

2.1 Materials

All chemicals that used in the experiments were reagent grade and were used as received following; The multi-walled carbon nanotubes (MWCNTs) of 30-40 nm in diameter and 1.0-5.0 μm in length; purity: $\geq 95\%$ were purchased from Sigma–Aldrich. Hydrogen tetra-chloroaurate hydrate (HAuCl_4) (Sigma–Aldrich, USA), p-aminothiophenol (pATP) (Sigma–Aldrich, USA), trisodium citrate dihydrate ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) (Sigma–Aldrich, USA), 1-ethyl-3-[3-dimethylaminopropyl] carbodiimide hydrochloride (EDC) (Sigma–Aldrich, USA), potassium ferricyanide ($\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) (Sigma–Aldrich, USA), potassium ferrocyanide ($\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$) (Merck), potassium chloride (KCl) (Merck, Germany), HPLC grade acetonitrile (MeCN) (Sigma–Aldrich, USA), methanol (Sigma–Aldrich, USA), isopropyl alcohol (IPA) (Sigma–Aldrich, USA), activated carbon (Sigma–Aldrich, USA) and other chemicals were reagent grade quality.

2.2 Instrumentation

All electrochemical experiments were performed using out IviumStat (U.S) equipped with C3 cell stand. Argon gas was passed through the solutions during experiments for about 10 min. PHI 5000 Versa Probe (Φ ULVAC-PHI, Inc., Japan/USA) was utilized for XPS analysis with monochromatized Al $K\alpha$ radiation (1486.6 eV) as an x-ray anode operated at 50 W. JEOL 2100 HRTEM (JEOL Ltd., Tokyo, Japan) were utilized for the characterization of nanocomposites.

2.3 Functionalization Of Mwcnts And Preparations Of Aunps And Aunps/P-Mwcnts

100 mg of MWCNT was treated with 10 mL of concentrated $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (3:1) (v/v) for 24 h. After sonication, the mixture was filtered and washed several times with ultra-pure water until a pH level of 6.5-7.0 was reached. The functionalized MWCNTs were dried at 120 $^\circ\text{C}$ for 6 h. This treatment was performed to open the ends of carbon nanotubes and add carboxylic groups on the surface of carbon nanotubes (Janegitz et al., 2011).

20 mL of 1.0 mM HAuCl_4 was added into a 50 mL volumetric flask on a stirring hot plate. During stirring, 2 mL of $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (1%) was slowly added into the gold precursor solution at 65 $^\circ\text{C}$. The solution was well mixed at the same temperature until the color of solution changed to red, and then it was boiled for 20 minutes (Nguyen et al., 2010).

The functionalized MWCNTs were dissolved in 10 mL of ethanol at a concentration of 0.1 mg mL^{-1} with the aid of ultrasonic agitation for 1 hour. After that, a homogeneous black suspension was formed. To ensure the surface activation of carboxylate groups of the functionalized MWCNTs, the functionalized MWCNTs suspension was interacted with 0.2 M EDC solution for 6 hours. The activated MWCNTs suspension was well mixed with 1.0 mM pATP at a 1:1 volume.

2.4 Procedure For The Electrode Preparation

GCE was cleaned according to our previous reports (Yola et al., 2015). After that, the catalyst inks were prepared by dispersing 1 mg of catalyst into 1 mL of ethanol via 20 min agitation. 15 μL of catalyst suspensions were dropped onto the clean GCE surfaces. Then, the solvent was evaporated by an infrared lamp.

2.5 Electrochemical Measurements

Electrocatalytic oxidation of 0.5 mol L^{-1} methanol on AuNPs/p-MWCNTs/GCE and p-MWCNTs/GCE was performed in 0.1 mol L^{-1} HClO_4 . The Ag/AgCl and Pt wire electrodes were utilized as reference and counter electrode, respectively.

3. Results

3.1 Characterization Of Nanomaterial

The TEM image of AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite was shown in Fig. 1. The TEM image of nanocomposite shows that AuNPs are distributed as spherical shapes more or less uniformly on outside of multi-walled carbon nanotubes. Average sizes of AuNPs are measured as a mean diameter of 10-15 nm on multi-walled carbon nanotubes.

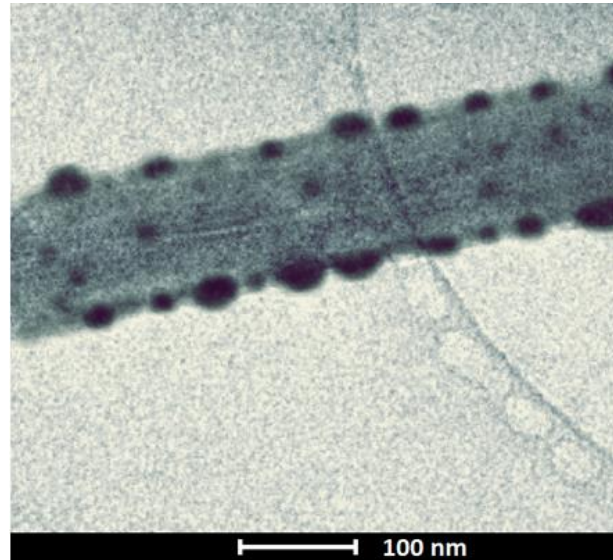


Figure 1. TEM images of AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite

XPS characterization was carried out to verify the formation of AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite. C, N, S and Au peaks are clear in the XPS spectrum (Fig. 2). Therefore, we can say that AuNPs have been functionalized on the p-MWCNTs. The 284 eV peak, which is due to the sp^2 hybridized C atoms, is transformed into a broad envelope and deconvolution demonstrates that it consists of three components for the AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite. The peaks at 286.7, 284.9 and 283.5 eV are corresponded to -CONH, C-O or C-N and C-H, respectively. The N1s narrow region spectrum of the AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite is curve-fitted and the peak at 397.7 eV is attributed to the amide's N-H groups which consist of a reaction of the carboxyl group of the p-MWCNTs with the amino group of the pATP. The peak observed at 400.9 eV can be assigned to the N-H group in unreacted pATP molecules. The S2p narrow region is characterized by a doublet (2p_{1/2} and 2p_{3/2}). It is thought that the sulphur atom of the AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite was easily bonded to the gold surface by the appearance of sulphur peaks at 164.6 and 163.4 eV. The Au 4f_{7/2} peak signal at 84.1 eV confirms the presence of bonded Au. It is also possible that the signal at 88.4 eV is due to electrically unreacted Au nanoparticles. The XPS spectra strong evidence for the formation of AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite.

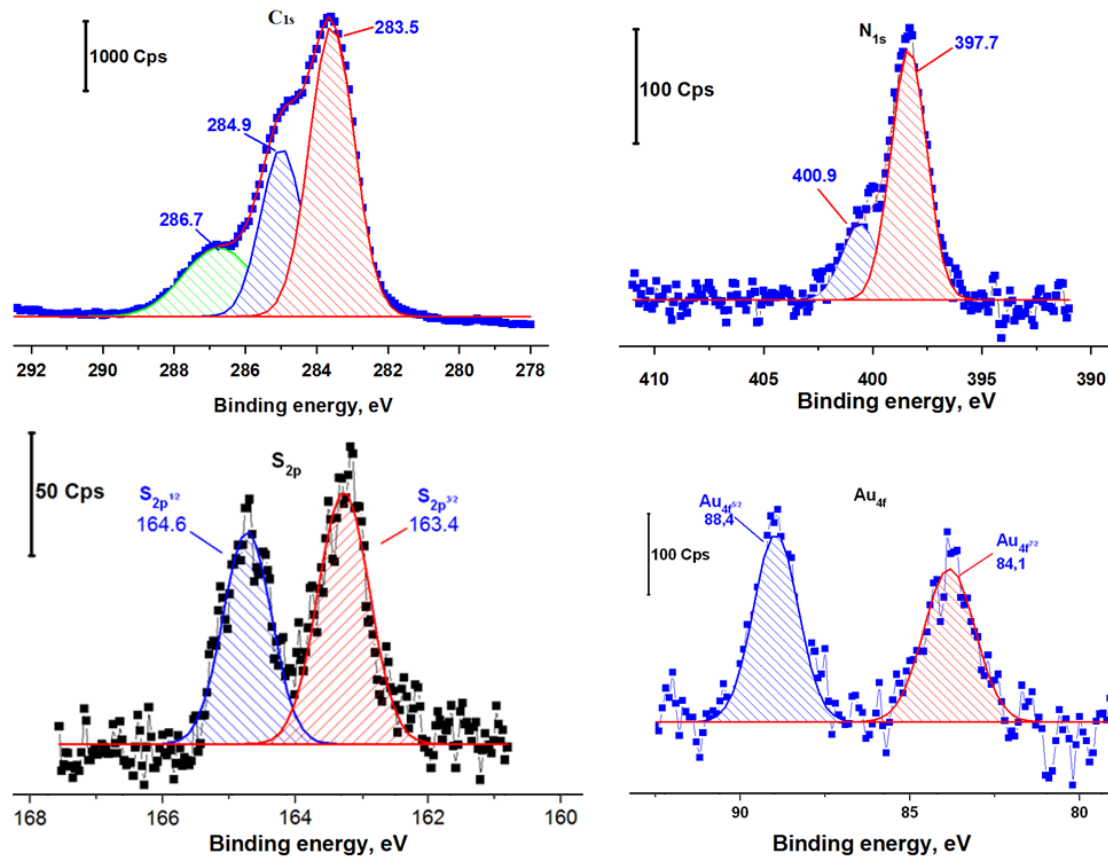


Figure 2. XPS image of AuNPs/p-MWCNTs nanocomposite

3.2 Electrochemical Performances Of Aunps/P-Mwcnts/Gce And P-Mwcnts/Gce

The effective surface areas (ESA) of different modified electrodes was obtained by CV with 1.0 mM $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ solution containing 0.1 M KCl as a probe at different scan rates according to the equation: $i_p = 2.69 \times 10^5 \text{ A n}^{3/2} \text{ D}^{1/2} \text{ C v}^{1/2}$, where i_p refers to the peak current and A is the electrode area (cm^2). For 1.0 mM $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, $n = 1$, $D = 7.6 \times 10^{-6} \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$ (0.1 M KCl), C is the concentration of $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, v is the scan rate. The ESA of AuNPs/p-MWCNTs/GCE and p-MWCNTs/GCE were calculated to be 809 cm^2/mg and 319 cm^2/mg , respectively.

The electrocatalytic activities of the modified electrodes were also evaluated for 0.5 M methanol by CV in 0.1 mol L^{-1} HClO_4 at 50 mV s^{-1} . In the case of the AuNPs/p-MWCNTs/GCE, a current peak of $9.3 \pm 0.02 \text{ A cm}^{-2}$ was observed during a forward anodic scan (If) at a potential of 0.86 V, while the reverse scan (Ib) showed a current peak of $4.11 \pm 0.01 \text{ A cm}^{-2}$ at 0.70 V. The efficiencies of the AuNPs/p-MWCNTs/GCE and p-MWCNTs/GCE on methanol oxidation were given in Table 1.

Table 1. Comparison of methanol oxidation on modified electrodes in this study (Scan rate: 50 mV s^{-1})

Electrode	If (A cm^{-2})	E (V)	Ib (A cm^{-2})	E (V)	If/Ib
AuNPs/pMWCNTs/GCE	9.3 ± 0.02	0.86	4.11 ± 0.01	0.70	2.26
p-MWCNTs/GCE	2.8 ± 0.05	0.98	1.3 ± 0.03	0.83	2.15

The chronoamperometry measurements were carried out to investigate the electrochemical performances of the prepared electrodes at 0.6 V in the presence of methanol. As shown in Fig. 3, all electrodes present current decay before steady current status is attained. The decay is possibly attributed to the fact that once the methanol oxidation reaction begins, some incomplete oxidation products adsorb

on the catalyst surface and poison it towards further methanol oxidation, which can also be observed in other studies (Tong et al., 2015, Atar et al., 2015). In the steady-state region, the current density of methanol oxidation on the AuNPs/p-MWCNTs/GCE is highest than that of methanol oxidation on the other electrodes. This indicates that the AuNPs/p-MWCNTs/GCE is a stable and poisoning-tolerance electrocatalyst for methanol oxidation.

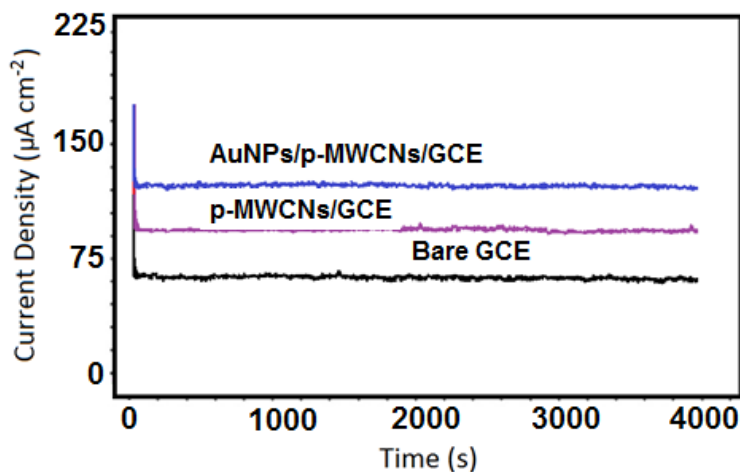


Figure 3. Chronoamperometry results of 0.5 mol L⁻¹ methanol in 0.1 mol L⁻¹ HClO₄ at bare GCE; p-MWCNTs/GCE and AuNPs/p-MWCNTs/GCE at 0.6 V for 4000s

4. Conclusion

In this study, the gold nanoparticles (AuNPs) with the mean diameters of 10-15 nm were self-assembled onto the surfaces of p-aminothiophenol functionalized multi-walled carbon nanotubes (p-MWCNTs). The developed electrode was used for fuel-cell application. The developed nanomaterials were successfully characterized by XPS and TEM. According to the results, AuNPs/p-MWCNTs modified glassy carbon electrode has a faster reaction rate.

References

- Akyıldırım O, Yüksek H, Saral H, Ermiş İ, Eren T, Yola ML, 2016. Platinum nanoparticles supported on nitrogen and sulfur-doped reduced graphene oxide nanomaterial as highly active electrocatalysts for methanol oxidation. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 27, 8559-8566.
- Ajayan P. M, 1999. Nanotubes from Carbon. *Chemical Reviews* 99, 1787.
- Atar N, Eren T, Demirdögen B, Yola ML, Çağlayan MO, 2015. Silver, gold, and silver@ gold nanoparticle-anchored l-cysteine-functionalized reduced graphene oxide as electrocatalyst for methanol oxidation. *Ionics* 21 (8):2285-2293.
- Che G, Lakshmi B.B, Fisher E.R, Martin C.R, 1998. Carbon nanotubule membranes for electrochemical energy storage and production. *Nature* 393, 346
- de Heer WA, Châtelain A, Ugarte D, 1995. A Carbon Nanotube Field-Emission Electron Source. *Science* 270, 1179
- Daniel M.C and Astruc D, 2004. Gold Nanoparticles: Assembly, Supramolecular Chemistry, Quantum-Size-Related Properties, and Applications toward Biology, Catalysis, and Nanotechnology. *Chemical Reviews* 104, 293.
- Georgieva R.H, Vassileva P.S, Detcheva A.K, Voykova D.K, Gerganova T.I, Ivanova Y.Y, 2012. Synthesis, characterization and adsorption properties of nanostructured hybrid materials modified by boron and zirconium. *Central European Journal of Chemistry* 10, 1484.
- Gupta V.K, Atar N, Yol M.L, Eryılmaz M, Torul H, Tamer U, Boyacı I.H, Üstündağ Z, 2013. A novel glucose biosensor platform based on Ag@AuNPs modified graphene oxide nanocomposite and SERS application. *Journal of Colloid Interface Science*. 406, 231



Janegitz B.C, Pauliukaite R, Ghica M.E, Brett C.M.A, Filho O. F, 2011. Direct electron transfer of glucose oxidase at glassy carbon electrode modified with functionalized carbon nanotubes within a dihexadecylphosphate film. *Sensors and Actuators B Chem.* 158, 411

Nguyen D. T, Kim D.J, So M.G, Kim K.S, 2010. Experimental measurements of gold nanoparticle nucleation and growth by citrate reduction of H₂AuCl₄. *Advanced Powder Technology* 21, 111.

Sasaki K.Y, Talbot J.B, 1999. Deposition of Powder Phosphors for Information Displays. *Advanced Materials* 11, 154.

Tans S.J, Verschueren A.R.M, Dekker C, 1998. Room-temperature transistor based on a single carbon nanotube. *Nature* 393, 49

Tong YY, Gu CD, Zhang JL, Huang ML, Tang H, Wang XL, Tu JP 2015. Three-dimensional astrocyte-network Ni–P–O compound with superior electrocatalytic activity and stability for methanol oxidation in alkaline environments. *Journal of Materials Chemistry A* 3 (8):4669-4678.

Yola ML, Eren T, Atar N, Saral H, Ermiş I, 2016. Direct-methanol Fuel Cell Based on Functionalized Graphene Oxide with Mono-metallic and Bi-metallic Nanoparticles: Electrochemical Performances of Nanomaterials for Methanol Oxidation. *Electroanalysis*, 28, 570-579.

Yola ML, Eren T, Atar N, 2015. A sensitive molecular imprinted electrochemical sensor based on gold nanoparticles decorated graphene oxide: Application to selective determination of tyrosine in milk. *Sensors and Actuators B: Chemical* 210:149-157.

Direct Methanol Fuel Cell Based on Silver Nanoparticles Supported Polyoxometalate

Canan Onac^{1*}, Mehmet Lütfi Yola², Necip Atar³

¹ Pamukkale University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Denizli, Turkey

² Iskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Biomedical Engineering, Hatay, Turkey

³ Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemistry Engineering, Denizli, Turkey

conac@pau.edu.tr

Abstract

Direct methanol fuel cell converts a source fuel into an electrical current. It generates electricity between a fuel and an oxidant in the presence of an electrolyte. In this study, an effective catalysts have been developed on silver nanoparticles (AgNPs) supported on polyoxometalate (AgNPs/POM). The synthesis of nanomaterials and the prepared catalysts were characterized by transmission electron microscope (TEM) and x-ray photo electron spectroscopy (XPS). According to TEM images, the average particle sizes of AgNPs were found to be approximately 20-25 nm. The effective surface areas of POM/GCE and AgNPs/POM/GCE were calculated to be 315 cm²/mg and 842 cm²/mg respectively. The AgNPs/POM/GCE also exhibited a higher peak current for methanol oxidation than those of comparable GCE and POM/GCE, providing evidence for its higher electro-catalytic activity.

Keywords: Polyoxometalates, Silver nanoparticle, Direct Fuel Cell

1. Introduction

A fuel cell is like a battery in that it generates electricity from an electrochemical reaction. Both batteries and fuel cells convert chemical potential energy into electrical energy and also, as a by-product of this process, into heat energy. A methanol fuel cell wherein a positive electrode and a negative electrode are disposed in contact with a solid film which exhibits a hydrogen ion-and/or hydronium ion-conductivity (Akyıldırım et al., 2016, Yola et al., 2016).

Polyoxometalates (POMs) are highly redox-active molecular components with great potential for electrochemical energy storage and sensors. Because POMs are a class of anionic metal oxides based on high-valent transition metals, the structure and reactivity of POMs can be tuned over a wide range (Atar et al., 2016, Eren et al., 2015).

In the present report, the preparation and characterization of nanocomposites such as AgNPs/POM were performed. After that, glassy carbon electrode (GCE) surfaces were modified with these nanomaterials by using infrared heat lamp. The developed materials were characterized by transmission electron microscope (TEM) and x-ray photo electron spectroscopy (XPS).

2. Materials And Methods

2.1 Materials

All chemicals that used in the experiments were reagent grade and were used as received following; H₃PW₁₂O₄₀(POM, Merck, Germany), methanol (Sigma-Aldrich, USA), isopropyl alcohol (IPA, Sigma-Aldrich, USA), methanol (Merck, Germany), silver nitrate (AgNO₃, Sigma-Aldrich, USA), HPLC grade acetonitrile (MeCN, Sigma-Aldrich, USA), perchloric acid (HClO₄, Sigma-Aldrich, USA), and other chemicals were reagent grade quality and were used as received. The ultra-pure water with resistance of 18.3 MU cm (Human Power 1+ Scholar purification system) was used in the experiments of aqueous media.

2.2 Instrumentation

All electrochemical experiments were performed using out IviumStat (U.S) equipped with C3 cell stand. Argon gas was passed through the solutions during experiments for about 10 min. PHI 5000 Versa Probe (Φ ULVAC-PHI, Inc., Japan/USA) was utilized for XPS analysis with monochromatized Al $K\alpha$ radiation (1486.6 eV) as an x-ray anode operated at 50 W. JEOL 2100 HRTEM (JEOL Ltd., Tokyo, Japan) were utilized for the characterization of nanocomposites.

2.3 Synthesis of AgNPs/POM

The utg- C_3N_4 and C_3N_4 NTs were prepared according to our previous report (Yola et al., 2016). 0.1 g of $H_3PW_{12}O_{40}$ was dissolved in 20 mL HCl (2.0 molL⁻¹). The 0.1 g solution of $H_3PW_{12}O_{40}$ added into 1.0 g of utg- C_3N_4 . After the stirring for 1 h, the suspension was subject to hydrothermal treatment at 150 °C. The suspension was dried at 60°C and $H_3PW_{12}O_{40}/C_3N_4$ NTs (1:10) was obtained (li et al., 2014). $AgNO_3$ solution (1 mM) was added to the $H_3PW_{12}O_{40}/C_3N_4$ NTs solution (0.4 mg mL⁻¹) at a 1:1 (2.0:2.0 by v/v) volume ratio. The solution was sonicated to form a homogeneous suspension (AgNPs/ $H_3PW_{12}O_{40}/C_3N_4$ NTs).

2.4 Procedure for the electrode preparation

GCE was cleaned according to our previous reports (Yola et al., 2015). After that, the catalyst inks were prepared by dispersing 1 mg of catalyst into 1 mL of ethanol via 20 min agitation. 15 μ L of catalyst suspensions were dropped onto the clean GCE surfaces. Then, the solvent was evaporated by an infrared lamp.

2.5 Electrochemical measurements

Electrocatalytic oxidation of 0.5 mol L⁻¹ methanol on bare GCE and AgNPs/POM was performed in 0.1 mol L⁻¹ HClO₄. The Ag/AgCl and Pt wire electrodes were utilized as reference and counter electrode, respectively.

3. Results

3.1 Characterization of nanomaterial

The morphology of AgNPs/POM is shown in Fig. 1. Fig. 1 presents the TEM image of the spherical-shaped AgNPs with an average diameter of 20–25 nm.

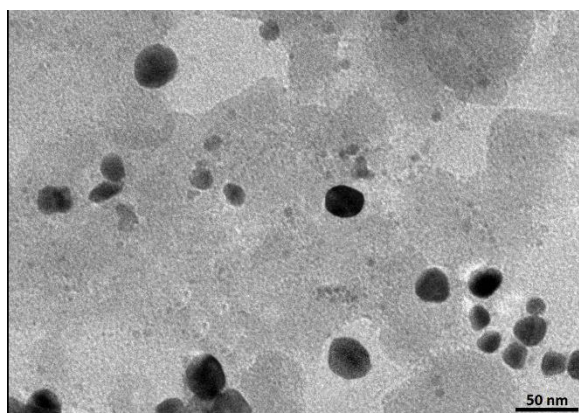


Figure 1. TEM image of AgNPs/POM

XPS results (Fig. 2) were obtained to examine the formation of AgNP composite. The O1s curve of POM is characterized by three signals at 528.8, 531.4, and 533.6 eV. Ag3d curve is characterized by a

doublet 3d5/2 and 3d3/2 signals at 373.4 and 374.6 eV, respectively, indicating the existence of Ag⁰(Sun et al., 2004).

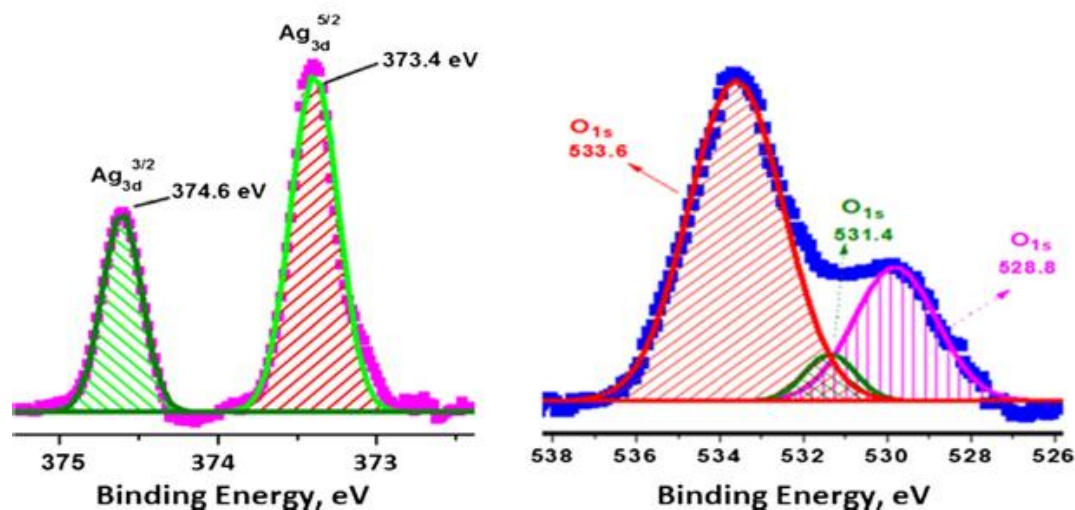


Figure 2. XPS image of AgNPs/POM

3.2 Electrochemical Performances of AgNPs/POM and POM/GCE

The effective surface areas (ESA) of different modified electrodes was obtained by CV with 1.0 mM [Fe(CN)₆]³⁻ solution containing 0.1 M KCl as a probe at different scan rates according to the equation: $i_p = 2.69 \times 10^5 A n^{3/2} D^{1/2} C v^{1/2}$, where i_p refers to the peak current and A is the electrode area (cm²). For 1.0 mM [Fe(CN)₆]³⁻, n = 1, D = 7.6 × 10⁻⁶ cm² s⁻¹ (0.1 M KCl), C is the concentration of [Fe(CN)₆]³⁻, v is the scan rate. The ESA of POM/GCE and AgNPs/POM/GCE were calculated from the slope of the i_p versus $v^{1/2}$ plot to be 315 cm²/mg and 842 cm²/mg, respectively.

The electrocatalytic activities of the modified electrodes were also evaluated for 0.5 M methanol by CV in 0.1 mol L⁻¹ HClO₄ at 50 mV s⁻¹. In the case of the AgNPs/POM/GCE, a current peak of 8.1 ± 0.02 A cm⁻² was observed during a forward anodic scan (If) at a potential of 0.87 V, while the reverse scan (Ib) showed a current peak of 4.27 ± 0.07 A cm⁻² at 0.68 V. The efficiencies of the AgNPs/POM/GCE and POM/GCE on methanol oxidation were given in Table 1.

Table 1. Comparison of methanol oxidation on modified electrodes in this study (Scan rate: 100 mV s⁻¹)

Electrode	If (A cm ⁻²)	E (V)	Ib (A cm ⁻²)	E (V)	If/Ib
AuNPs/POM/GCE	8.1 ± 0.02	0.87	4.27 ± 0.07	0.68	1.90
POM/GCE	2.37 ± 0.01	0.95	2.18 ± 0.08	0.78	1.09

The constant-current discharge experiments with two different nanomaterials in 0.1 M phosphate buffer were conducted at 50 mA m⁻². The anode potential versus time data (Fig. 3) show different discharge profiles for the two anodes. Within 200 min, the discharge potentials for AgNPs/POM/GCE and POM/GCE are -0.30 and -0.20 V, respectively. For a fuel cell system, if the anode discharge potential is the more negative, the operational voltage of the fuel cell is the higher. The discharge results show that the composite anode can provide a higher power density due to its lower polarization, which further indicates that the AgNPs/POM nanocomposite has a faster reaction rate.

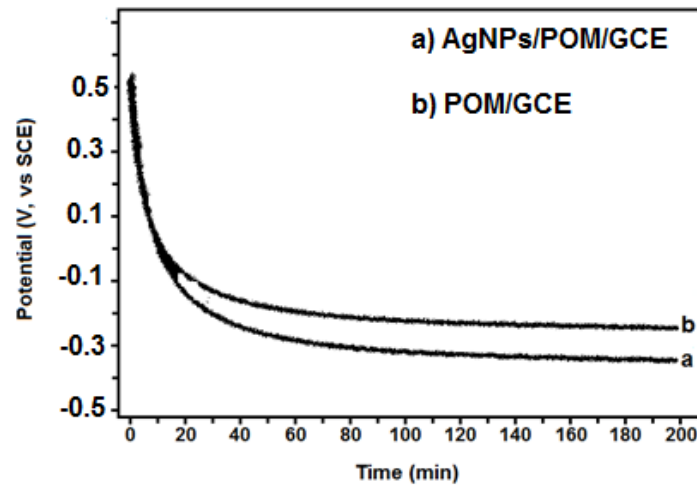


Figure 3. Potential-time curve of AgNPs/POM/GCE and POM/GCE nanocomposite electrodes in 0.1 M phosphate buffer

4. Conclusion

In this study, the polyoxometalate/silver nanoparticles nanocomposite for fuel-cell application was developed for methanol oxidation. The developed nanomaterials were successfully characterized by XPS and TEM. According to the results, the discharge results show that the composite anode can provide a higher power density due to its lower polarization, which further indicates that the AgNPs/POM/GCE has a faster reaction rate.

References

- Akyıldırım O, Yüksek H, Saral H, Ermiş İ, Eren T, Yola ML, 2016. Platinum nanoparticles supported on nitrogen and sulfur-doped reduced graphene oxide nanomaterial as highly active electrocatalysts for methanol oxidation. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 27, 8559-8566.
- Atar N, Yola ML, Eren T, 2016. Sensitive determination of citrinin based on molecular imprinted electrochemical sensor. *Applied Surface Science*, 362, 315.
- Eren T, Atar N, Yola ML, Karimi-Maleh H, Çolak A.T, Olgun A, 2015. Facile and green fabrication of silver nanoparticles on a polyoxometalate for Li-ion battery. *Ionics*, 21, 2193.
- Sun X, Dong S and Wang E, 2004. One-Step Preparation and Characterization of Poly(propyleneimine) Dendrimer-Protected Silver Nanoclusters. *Macromolecules* 37(19) 7105–7108.
- Yola ML, Eren T, Atar N, Saral H, Ermiş İ, 2016. Direct-methanol Fuel Cell Based on Functionalized Graphene Oxide with Mono-metallic and Bi-metallic Nanoparticles: Electrochemical Performances of Nanomaterials for Methanol Oxidation. *Electroanalysis*, 28, 570-579.
- Yola ML, Eren T, Atar N, 2015. A sensitive molecular imprinted electrochemical sensor based on gold nanoparticles decorated graphene oxide: Application to selective determination of tyrosine in milk. *Sensors and Actuators B: Chemical* 210:149-157.

Reduced Graphene Oxide With Bi-Metallic Nanoparticles Based Fuel Cell

Canan Onac^{1*}, Mehmet Lütüfi Yola², Necip Atar³

¹ Pamukkale University, Faculty of Science and Art, Department of Chemistry, Denizli, Turkey

² Iskenderun Technical University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Biomedical Engineering, Hatay, Turkey

³ Pamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Chemistry Engineering, Denizli, Turkey

conac@pau.edu.tr

Abstract

In present report, various catalysts based on 2-aminoethanethiol functionalized reduced graphene oxide (AETrGO) with bi-metallic nanoparticles such as gold-platinum nanoparticles (Au-Pt NPs) were synthesized. The successful synthesis of nanomaterials and the prepared glassy carbon electrode (GCE) surfaces were confirmed by transmission electron microscope (TEM) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS). The Au-Pt NPs/AETrGO modified GCE also exhibited a higher peak current for methanol oxidation than those of comparable Au NPs/AETrGO and Pt NPs/AETrGO modified GCE, thus providing evidence for its higher electro-catalytic activity.

Keywords: Reduced graphene oxide, Bi-metallic nanoparticle, Fuel Cell

1. Introduction

Direct-methanol fuel cells (DMFCs) are proton-exchange fuel cell in which methanol is used as the fuel. The important advantage of these fuel cells is the simplicity of transport of methanol. Methanol as fuel has several advantages such as transport and storage. DMFCs have been used for the production of energy for the several years. A sulfuric acid or perchloric acid as supporting electrolyte is uses in the DMFCs owing to removing of the CO₂ during the electrochemical progress (Gupta et al., 2014). Especially, various nanomaterials and nanoparticles can be used for the development of energy, sensor and catalytic effect (Yola and Atar 2014, Sanghavi et al., 2015). In addition, significant progress has been performed in the production of carbon-supported catalysts for fuel cells with suitable cost (Kim et al., 2014). Nevertheless, there are some important problems such as low catalytic performance for methanol and ethanol oxidation. Hence, in order to increase this performance, the novel nanomaterials such as graphene/graphene oxide and carbon nanotubes become very significant (Yola et al., 2014).

Recently, graphene/graphene oxide has been considered a “rising star” carbon material because of its unique properties, including superior mechanical strength, low density and high heat conductance. Many applications have been developed based on its mechanical, electrical and chemical properties. Some of these applications are graphene-polymer composites, batteries (Yoo et al., 2008) fuel cells (Seger and Kamat 2014).

In the present report, the preparation and characterization of nanocomposites such as Au NPs/AETrGO, Pt NPs/AETrGO and Au-Pt NPs/AETrGO were performed. After that, GCE surfaces were modified with these nanomaterials by using infrared heat lamp. The developed surfaces were characterized by chronoamperometry (CA) measurements. After the characterizations of the glassy carbon surfaces, these catalysts were investigated their effects in fuel cell applications.

2. Materials And Methods

2.1 Materials

All chemicals that used in the experiments were reagent grade and were used as received following; graphite powder (Merck, Germany), sulfuric acid (H₂SO₄, Merck, Germany), potassium persulfate (K₂S₂O₈, Merck, Germany), phosphorus pentoxide (P₂O₅, Merck, Germany), 2-aminoethanethiol

(AET, Merck, Germany), potassium permanganate (KMnO_4 , Merck, Germany), hydrogen peroxide (H_2O_2 , Merck, Germany), methanol (Merck, Germany), N-(3-dimethylaminopropyl)-N-ethylcarbodiimidehydrochloride (EDC, Sigma-Aldrich, USA), ethanol (Sigma-Aldrich, USA), isopropyl alcohol (IPA, Sigma-Aldrich, USA), Chloroplatinic acid (H_2PtCl_6 , Sigma-Aldrich, USA), HAuCl_4 (Sigma-Aldrich, USA), sodium citrate (Merck, Germany), HPLC grade acetonitrile (MeCN, Sigma-Aldrich, USA), NaBH_4 (Merck, Germany), perchloric acid (HClO_4 , Sigma-Aldrich, USA), and other chemicals were reagent grade quality and were used as received. The ultra-pure water with resistance of 18.3 $\text{M}\Omega\text{ cm}$ (Human Power 1+ Scholar purification system) was used in the experiments of aqueous media.

2.2 Instrumentation

All electrochemical experiments were performed using IviumStat (U.S) equipped with C3 cell stand. Argon gas was passed through the solutions during experiments for about 10 min. JEOL 2100 transmission electron microscope (TEM) (JEOL Ltd., Tokyo, Japan).

2.3 Synthesis of Au NPs/AETrGO, Pt NPs/AETrGO and Au-Pt NPs/AETrGO

The utg- C_3N_4 and C_3N_4 NTs were prepared according to our previous report (Yola et al., 2015). To carry out the surface activation of carboxylate groups of rGO, the rGO suspension was interacted with 0.2 M EDC solution for 8 h. Activated rGO suspension was mixed well with 1.0 mM AET at a 1:1 volume ratio for 2 h (AETrGO). AuNPs and PtNPs were prepared according to our previous report (Yola and Atar 2014, Ertan et al., 2016). 250 μL H_2PtCl_6 (1.0 mM) solution and 2.5 mL NaBH_4 (100 mM) solutions were mixed with the solution of AuNPs. The mixture was continuously stirred for 20 min to synthesize Au-Pt NPs. In this period, the initial yellowish color changed to red, indicating the formation of Au-Pt NPs.

Each of 1 mg mL^{-1} AuNPs and PtNPs, Au-Pt NPs solutions were dispersed homogenously in ultra-pure water were mixed with 0.1 mg mL^{-1} of AETrGO with volume ratio of 1:1. After that the mixtures were kept in ultra-sonicated bath for 15 mins. Finally, the synthesised Au NPs/AETrGO, Pt NPs/AETrGO and Au-Pt NPs/AETrGO nanocomposites were kept under room temperature.

2.4 Procedure for the electrode preparation

GCE was cleaned according to our previous reports (Yola et al., 2015). After that, the catalyst ink was prepared by dispersing 1 mg of catalyst (PdNPs/TBIGO) into 1 mL of ethanol via 20 min agitation. 15 μL of Au NPs/AETrGO, Pt NPs/AETrGO and Au-Pt NPs/AETrGO suspensions were dropped onto the clean GCE surfaces. Then, the solvent was evaporated by an infrared lamp.

2.5 Electrochemical measurements

Electrocatalytic oxidation of 0.5 mol L^{-1} methanol on bare GCE, Au NPs/AETrGO/GCE, Pt NPs/AETrGO/GCE and Au-Pt NPs/AETrGO/GCE was performed in 0.1 mol L^{-1} HClO_4 by CV between -0.5 and +1.5 V. The Ag/AgCl and Pt wire electrodes were utilized as reference and counter electrode, respectively.

3. Results

3.1 Characterization of nanomaterial

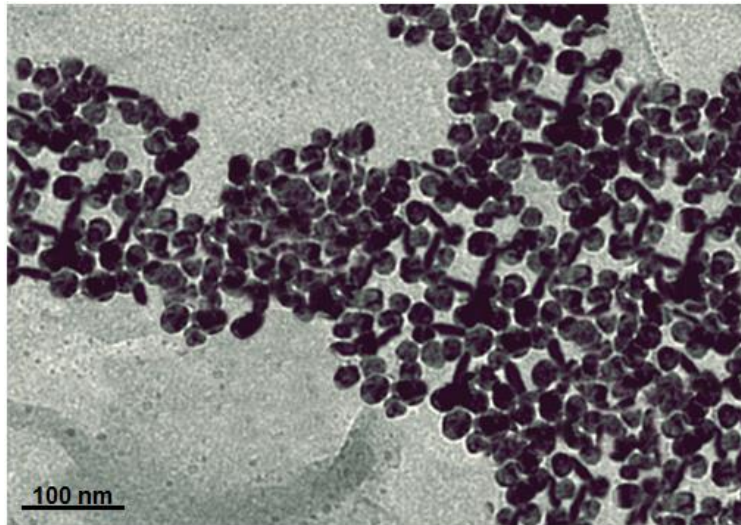


Figure 1. TEM image of Au-Pt NPs/AETrGO

Fig. 1 shows the TEM images of the Au-Pt NPs/AETrGO nanocomposite which clearly demonstrates that dark Au-Pt NPs are well dispersed and attached on the sidewall of the AETrGO. The average particle sizes of the Au-Pt NPs are very similar and the average lengths of the nanoparticles are 15-25 nm from the size distribution of particles.

The EIS graph (Fig. 2) demonstrated that the value of charge transfer resistance (R_{ct}) of bare GCE was calculated as 125 ohm for $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ redox couple solution. When the bare GCE was modified with Pt NPs/AETrGO, the value of R_{ct} was lower. Because of the lower value, we can say that the Pt NPs/AETrGO facilitated the rate of electron transfer between surface and solution. When AETrGO nanocomposite was modified with Au-Pt NPs, the value of R_{ct} of Au-Pt NPs/AETrGO was lower than that of AuNPs/AETrGO. According to the lower values of R_{ct} , the highest conductivity was obtained on Au-Pt NPs/AETrGO/GCE

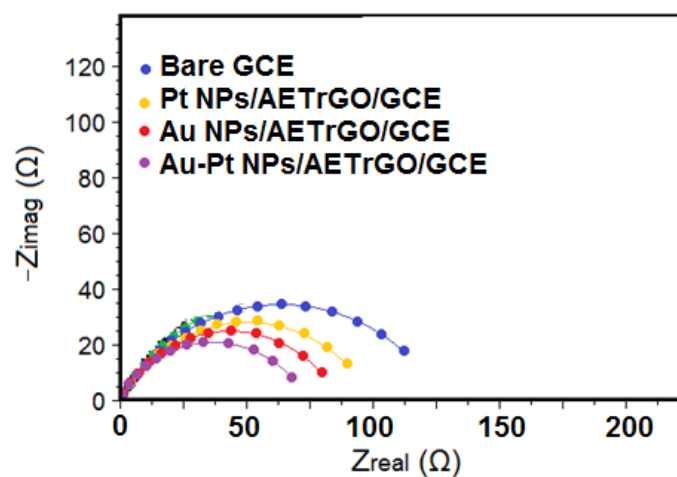


Figure 2. Fitting of impedance spectrum for 1.0 mM $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ (1:1) in 0.1 M KCl at bare GCE, Au NPs/AETrGO/GCE, Pt NPs/AETrGO/GCE and Au-Pt NPs/AETrGO/GCE

3.2 Electrochemical Performances of Au NPs/AETrGO/GCE, Pt NPs/AETrGO/GCE and Au-Pt NPs/AETrGO/GCE

The chronoamperometry measurements were carried out to investigate the electrochemical performances of the prepared electrodes at 0.6 V in the presence of methanol. As shown in Fig. 3, all electrodes present current decay before steady current status is attained. The decay is possibly attributed to the fact that once the methanol oxidation reaction begins, some incomplete oxidation products adsorb on the catalyst surface and poison it towards further methanol oxidation, which can also be observed in other studies (Tong et al., 2015, Atar et al., 2015).

In the steady-state region, the current density of methanol oxidation on the Au-Pt NPs/AETrGO/GCE is highest than that of methanol oxidation on the other electrodes. This indicates that the Au-Pt NPs/AETrGO/GCE is a stable and poisoning-tolerance electrocatalyst for methanol oxidation.

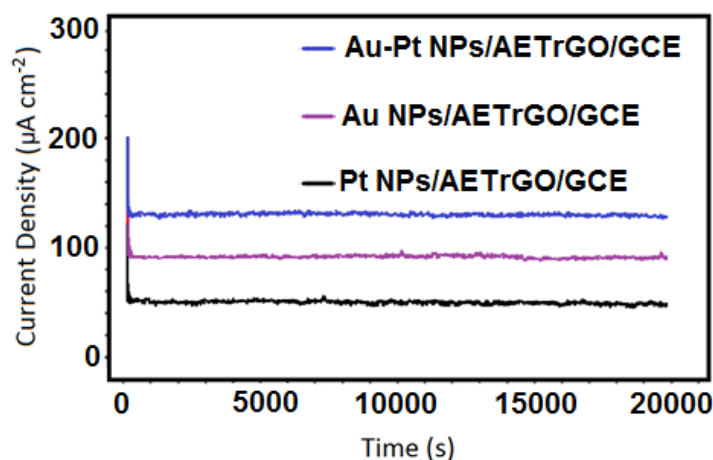


Figure 3. Chronoamperometry results of 0.5 mol L⁻¹ methanol in 0.1 mol L⁻¹ HClO₄ at Au NPs/AETrGO/GCE, Pt NPs/AETrGO/GCE and Au-Pt NPs/AETrGO/GCE

4. Conclusion

In this report, 2-aminoethanethiol functionalized reduced graphene oxide with bi-metallic nanoparticles such as gold-platinum nanoparticles were synthesized and modified on GCE. Au-Pt NPs/AETrGO/GCE showed catalytic activity towards methanol as the fuel, high electro-oxidative activity and superior CO tolerance than the Au NPs/AETrGO/GCE, Pt NPs/AETrGO/GCE catalysts.

References

- Atar N, Eren T, Demirdögen B, Yola ML, Çağlayan MO, 2015. Silver, gold, and silver@ gold nanoparticle-anchored l-cysteine-functionalized reduced graphene oxide as electrocatalyst for methanol oxidation. *Ionics* 21 (8):2285-2293.
- Ertan B, Eren T, Ermiş I, Saral H, Atar N, Yola M.L, 2016. Sensitive analysis of simazine based on platinum nanoparticles on polyoxometalate/multi-walled carbon nanotubes. *Journal of Colloid and Interface Science*, 470, 14-21.
- Gupta VK, Yola ML, Atar N, Üstündağ Z, Solak AO, 2014. Electrochemical studies on graphene oxide-supported metallic and bimetallic nanoparticles for fuel cell applications. *Journal of Molecular Liquids* 191:172-176.
- Kim S, Sohn H-J, Park S-J, 2010. Preparation and characterization of carbon-related materials supports for catalysts of direct methanol fuel cells. *Current Applied Physics* 10 (4):1142-1147.

- Sanghavi B, Wolfbeis O, Hirsch T, Swami N, 2015. Nanomaterial-based electrochemical sensing of neurological drugs and neurotransmitters. *Microchim Acta* 182 (1-2):1-41.
- Seger B. and Kamat P.V, 2006. Electrocatalytically Active Graphene-Platinum Nanocomposites. Role of 2-D Carbon Support in PEM Fuel Cells. *J. Phys. Chem. C* 113 (2009) 7990], drug delivery and biosensors. *J. Am. Chem. Soc.* 128, 7720.
- Tong YY, Gu CD, Zhang JL, Huang ML, Tang H, Wang XL, Tu JP 2015. Three-dimensional astrocyte-network Ni-P-O compound with superior electrocatalytic activity and stability for methanol oxidation in alkaline environments. *Journal of Materials Chemistry A* 3 (8):4669-4678.
- Yola ML, Atar N, 2014. A novel voltammetric sensor based on gold nanoparticles involved in p-aminothiophenol functionalized multi-walled carbon nanotubes: Application to the simultaneous determination of quercetin and rutin. *Electrochimica Acta* 119:24-31.
- Yola ML, Gupta VK, Eren T, Şen AE, Atar N, 2014. A novel electro analytical nanosensor based on graphene oxide/silver nanoparticles for simultaneous determination of quercetin and morin. *Electrochimica Acta* 120:204-211.
- Yola M.L, Atar N, Eren T, Maleh H.K and Wang S, 2015. Sensitive and selective determination of aqueous triclosan based on gold nanoparticles on polyoxometalate/reduced graphene oxide nanohybrid. *RSC Advances*, 5, 65953-65962.
- Yola M.L, Atar N, 2014. A novel voltammetric sensor based on gold nanoparticles involved in p-aminothiophenol functionalized multi-walled carbon nanotubes: Application to the simultaneous determination of quercetin and rutin. *Electrochimica Acta*, 119, 24-31.
- Yola ML, Eren T, Atar N, 2015. A sensitive molecular imprinted electrochemical sensor based on gold nanoparticles decorated graphene oxide: Application to selective determination of tyrosine in milk. *Sensors and Actuators B: Chemical* 210:149-157.
- Yoo E.J, Kim J, Hosono E, Zhou H, Kudo T and Honma I, 2008. Large Reversible Li Storage of Graphene Nanosheet Families for Use in Rechargeable Lithium Ion Batteries. *Nano Lett.* 8, 2277.



Çocuklarda Özerklik Algısı ve Öğretmenlerin Özerkliği Etkileyen Faktörler Ve Stratejilere İlişkin Görüşler

Sevinç Ölçer¹, Gözde Yılmaz²

¹Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Burdur, Türkiye

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

Sevinç Ölçer e-mail: olcersevinc@gmail.com

Özet

Bu araştırma, okul öncesi eğitimine devam eden altı yaş çocuklarının özerklik algılarını ve öğretmenlerin, çocuklarda özerkliği etkileyen faktörler ile özerkliği geliştirmeye yönelik stratejiler hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırma, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye'nin güneyinde bulunan bir şehirdeki dört anaokulundan seçkisiz olarak belirlenen 110 çocuk ve onların öğretmenlerinden oluşmuştur. Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan yarı yapılandırılmış açık uçlu görüşme soruları ile toplanmıştır. Verilerin analizinde kategorisel tema analiz tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda çocukların özgürlük kavramına ilişkin görüşlerinin davranışsal, sosyal- duygusal ve bilişsel özerklik olmak üzere üç ana tema altında toplandığı görülmüştür. Öğretmenlerin, çocukların özerkliğini etkileyen faktörlere ilişkin görüşlerinin; Yetişkin tutum ve davranışları, sosyal çevre ve fiziki çevre olmak üzere üç tema oluşturduğu; Çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşlerinin ise sosyal çevreye ilişkin stratejiler, fiziki çevreye ilişkin stratejiler, kural koymak, sorumluluk vermek, seçenek sunmak olmak üzere beş tema altında toplandığı görülmüştür.

Anahtar sözcükler: Okul öncesi, özerklik, okul öncesi öğretmeni

Abstract

The aim of this study was to determine the autonomy perception of the six-year-old children who attended pre-school education and teachers' views on the factors affecting autonomy in children and strategies to develop autonomy. The research is a descriptive study in the screening model. Working group of the research, 2016 2017 academic year spring semester in southern Turkey with selected randomly from 110 preschool children and their teacher was composed of. Research data were collected by semi-structured open-ended interview questions prepared by the researchers. Categorical theme analysis technique was used for data analysis. As a result of the study, it was seen that the views of children about the concept of autonomy were grouped under three main categories as behavioral, social-emotional and value autonomy. Teachers' views on the factors affecting the autonomy of children constitute three themes: adult attitudes and behaviors, social environment and physical conditions; The strategies to develop autonomy in children are grouped under five themes: strategies related to social environment, strategies related to physical environment, setting rules, giving responsibility and offering options/to include to decision.

Keywords: Preschool, autonomy, preschool teacher

1.Giriş

Çocuğun özerkliği, kişilik psikolojisi, sosyal psikoloji, gelişim psikolojisi gibi alanlarda önemli bir değer olmuştur. Özerklik, aile bireyleriyle bağların sürdüğü fakat aynı zamanda kişinin kendi kararlarını kendinin alabildiği, kendi kendini güdüleyebildiği bir gelişim süreci olarak görülmektedir (Collins, Gleason ve Sesma, 1997). Genel olarak özerklik kavramına ilişkin görüşler ilgili yazında, bireyin kendi hayatını, kendi planlarına uygun olarak yaşaması, kişinin kendi kendini yönetebilme kapasitesi (Ben Ishai, 2008; Chirkov, Ryan, Kim ve Kaplan, 2003; Helming, 2006), birbirine zıt talep ve eğilimler arasında bir tercih yapabilme yetisi, dışsal kontrolden görece bağımsızlık (Hergenhahn ve Olson, 2003), benlik bilincinin farkında olarak, özgürce düşünüp karar verme, kararını eyleme geçirme, bağımsız ve içten davranma gücü ve yeteneği (Babadağ, 2001; Crittenden, 1990; Özdoğan, 2004), davranışı



organize etme yeteneği (Noom, Decovic ve Meeus, 1999), ahlak ilişkilerinde aklın egemenliği (Kant, 1995), bireyin kendi hayatını sürdürebilmesini mümkün kılan kapasitelerin tümü (Anderson ve Honneth, 2005) olarak tanımlanmaktadır. Freud, özellikle ilk altı yaştaki yaşantılara dikkat çekerek, bu dönemin izlerinin bireyin yetişkinlik yıllarındaki kişilik özellikleri üzerinde belirleyici olduğunu savunmuştur. Çocuklar bu dönemlerde bedeni, benliği, nesnel ve sosyal çevresi üzerinde kontrol kurma yeteneklerini kazanmakta ve geliştirmektedirler. Çocuğun her konudaki özerklik çabası yetişkinler tarafından desteklendiğinde, seçim yapabilen, kendi kararlarını alabilen, sorunların üstesinden gelebilen, kendi kendini güdüleyebilen, kendine özgü değer yargıları oluşturabilen diğer bir deyişle gerek davranışsal, gerek sosyal-duygusal gerekse bilişsel (değer özerkliği) özerklik açısından sağlıklı bireyler olmaları mümkün olabilmektedir (Ölçer, 2017).

İnsanları, gelişme eğilimleri olan aktif organizmalar olarak gören aynı zamanda bir motivasyon kuramı olan öz belirleme kuramına göre insanlar gelişim sürecinde, özerklik, yeterlik ve ilişkili olma gibi temel psikolojik ihtiyaçlarını doyumlamak durumundadır. Temel psikolojik ihtiyaçların doyumunda ise içinde buldukları çevre önemlidir (Ryan ve Deci, 2000). Ryan ve Deci'ye (2000) göre özerk hissetmek, gerçek benlikten gelen eylemlere sahip olmaktır. Öz-belirleme kuramı bağlamında özerklik desteği, çocukların kendi çevrelerini keşfetmeleri, kendi kendilerine karar vermelerine ilişkin yönlendirme olarak tanımlanmakla birlikte hem ebeveynler hem de öğretmenler çocuklarla olan ilişkileri çerçevesinde çocukların özerkliklerini destekleyebilir, karşılaştıkları zorlukların çözümüne yönelik kendi stratejilerini oluşturmalarına yardımcı olabilirler (Ryan ve Connell, 1989). Özerkliği destekleyici çevreler bireylerin öz belirleme düzeylerinin artmasını sağlarken, kontrol edici çevreler bireylerin öz belirleme düzeylerinin azalmasına neden olmaktadır (Pomerantz ve Ruble, 1998). Özerklik gelişimini eklektik yaklaşıma göre açıklayan ilk araştırmacılar, kararlılık kuramının yaratıcıları, Deci ve Ryan olmuştur. Bu yaklaşıma (Kahneman ve Miller, 1986) göre ilişkisel ve bilişsel yönler birbirine entegre olmuştur (Noom, Decovic ve Meeus, 2001). Alan yazında özerklikle ilgili yer alan araştırmalar incelendiğinde özerklik gelişiminin tek boyutlu olmadığı ve farklı özerklik türlerinin bulunduğu dikkat çekmektedir. Farklı sınıflamalar mevcut olsa da özerkliğin genellikle, duygusal, davranışsal ve bilişsel yani değer özerkliği olarak ele alındığı görülmektedir (Morsünbül, 2011; Yılmaz, 2007; Demir, 2002; Steinberg, 1993; Sessa ve Steinberg, 1991).

Duygusal özerklik, bebeklikten getirilen ebeveynle olan bağların koparılması, yalnızlık ve aşırı korunma hissinin olmaması, başkalarının duygusal desteğinin aşırı olmaması, duygusal baskı hissetmeme, ebeveyn ve akran baskısına karşı koyabilme, kişiler arası ilişkilerde yeterlik kazanma, uygun sosyal sorumluluk sergileme, sosyal bağımsızlık (Nomme vd., 2001; Driscoll, Worthington ve Hurrell, 1995) ile yakından ilişkilidir. İşlevsel özerklik olarak da tanımlanan davranışsal özerklik Driscoll vd. (1995)'e göre hareket özgürlüğü, bağımsız karar alma, seçme özgürlüğü, davranışlarından sorumlu olmayı içermektedir. Bilişsel Özerklik (değer özerkliği), ahlaki alanda ortaya çıkan değişiklikleri kapsamaktadır ve ilk olarak Piaget tarafından açıklanmasına rağmen ergenlikte de çalışılmasını uygun hale getiren kişi Kohlberg olmuştur (Steinberg, 2007; Eisenberg ve Morris, 2004). Kohlberg, geliştirdiği kuramında ahlaki gelişimin gelenek öncesi düzey, geleneksel düzey, gelenek sonrası düzey olarak üç evrede gerçekleştiğini ortaya koymuştur. Bu doğrultuda gelenek öncesi düzey bireyin ödül almak-cezadan kaçmak ya da kendi çıkarını gözetmek şeklinde bir anlayışa sahip olduğu evreyi tanımlamaktadır. Geleneksel düzey, bireyin başkalarını memnun ederek iyi çocuk olma ya da toplum kurallarına uyma yönündeki davranışların sergilendiği evredir. Gelenek sonrası düzey ise ahlaki ilkelerin tartışılması ve hak, adalet ve doğruluk gibi temel kavramların bireyin kendi değer yargılarına göre oluşturulduğu ahlaki gelişim aşamasıdır. Steinberg (2007), Piaget gibi değer özerkliğinin, neyin doğru ve yanlış, önemli veya önemsiz olduğuna ilişkin bir dizi ilkeye sahip olmayı içerdiğini, değer özerkliği gelişiminin bilişsel gelişimle doğru orantılı olarak ortaya çıktığını ifade etmektedir. Bilişsel özerklik, kişinin kendine güveninin olması, kendi yaşamını kontrol edebileceğine inanması ve sosyal olarak etkilenmeden karar alabileceği şekilde öznel duygulara sahip olması olarak tanımlanmaktadır (Brown, Mounts, Lamborn, Steinberg, 1993; Sessa ve Steinberg, 1991). Değer özerkliğinin gelişimini duygusal ve davranışsal özerkliğin kazanılmış olma durumu etkilemektedir. Duygusal ve davranışsal özerklik kazanmış bireyler daha sonraki süreçte değer özerkliği de kazanmaya başlamaktadır (Yılmaz, 2007). Bilişsel gelişimin en önemli kuramcısı olan Piaget'ye göre özerklik, bireyin ödül ve cezadan bağımsız şekilde düşünebilmesi, doğru ile yanlış ya da gerçek ile hayal arasında tercih yapabilmesidir (Kamii, 1991).



Çocukların özerklik çabaları, onlara sınırları çizilmiş güvenli ortamlarda keşfetme, seçim yapma, hedef belirleme, hedefine ulaşma sabır ve motivasyonu gösterme, plan yapma ve planını gerçekleştirme özgürlüğü ve sorumluluk konusunda verilen olanaklarla desteklenebilmektedir. Türkiye’de okul öncesi çocukların özerklik algılarını inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Doğan Ömür, 2012; Şahin, 2009; Kağıtçıbaşı, 2000; Kaya, 2000). Özerklikle ilgili yürütülen çalışmalar da daha çok ilkökul, ortaokul ve lise düzeyindeki çocuklarla gerçekleştirilmiştir (Kocaefe, 2013; Yılmaz, 2007; Lüle, 2002). Bu düşünceden hareketle bu çalışmada, okul öncesi eğitime devam eden altı yaş çocuklarının özerklik algılarını ve bu çocuklara eğitim veren öğretmenlerin, çocukların özerkliğini etkileyen faktörler ve stratejilere ilişkin görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Çocukların özgürlüğe ilişkin görüşleri nasıldır?
- Öğretmen görüşlerine göre öğrenme ortamlarında çocuklarda özerkliği etkileyen faktörler ve geliştirmeye yönelik stratejiler nelerdir?

2. Materyal Ve Metod

2.1. Araştırma modeli ve çalışma grubu

Okul öncesi eğitiminden yararlanan altı yaş çocuklarının özerklik algıları ve öğretmenlerin özerkliği etkileyen faktörler ve stratejiler konusundaki görüşlerini belirlemeye yönelik olan bu çalışmada, nitel araştırma modellerinden olgu bilim deseni ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, 2016-2017 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Türkiye’nin güneyinde bulunan bir şehirdeki benzer koşullara sahip anaokulları içinden gönüllülük esasına dayalı olarak belirlenen 4 anaokulunun 6 yaş gruplarından 10’ar çocuk olmak üzere toplam 110 çocuk ve onların öğretmenlerinden oluşmuştur.

2.2. Verilerin Analizi

Araştırma sırasında elde edilen görüşme kayıtları yazıya dökülerek incelenmiş, veriler kodlanmış, uygun tema ve kategoriler oluşturulmuştur. Kategoriler, çocuklar ve öğretmenlerle yapılan görüşmelerden sonra tekrarlayan temalara göre belirlenmiştir. Çalışmada çocuk ve öğretmenlerin söylemlerinden oluşan birkaç doğrudan alıntıya ayrıca okumayı kolaylaştırmak açısından öğretmen ve çocuk görüşlerine ilişkin frekans (f) ve yüzde (%) değerlerini içeren tablolara yer verilmiştir.

3. Bulgular

Araştırmanın, “Çocukların özgürlüğe ilişkin görüşleri nasıldır?” Sorusuna ilişkin bulguları, Tablo. 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çocukların Özgürlüğe İlişkin Görüşleri	
Katılımcılar	f (n:110)

Tema ve Kategoriler		Toplam	%
Davranışsal Özerklik	ÇK-4, ÇK-8, ÇK-11, ÇK-12 ÇK-13, ÇK-14, ÇK-15, ÇK-24, ÇK-28, ÇK-30, ÇK-32, ÇK-36, ÇK-37, ÇK-43, ÇK-44 ÇK-45, ÇK-52, ÇK-56, ÇK-58, ÇK-59, ÇK-60, ÇE-61, ÇK-62, ÇE-77, ÇK-78, ÇK-79, ÇK-82, ÇE-87 ÇK-88, ÇK-89, ÇK-91, ÇK-98, ÇK-99 ÇK-100, ÇK-108, ÇK-109	36	29.51
	ÇE-1, ÇE-3, ÇE-7, ÇE-8, ÇE-21, ÇE-27, ÇE-33, ÇE-34, ÇE-35 ÇE-38, ÇE-40, ÇE-41, ÇE-42, ÇE-46, ÇE-48, ÇE-50, ÇE-53, ÇE-57, ÇE-61, ÇE-84, ÇE-87, ÇE-93, ÇE-101, ÇE-104, ÇE-105, ÇE-106, ÇE-107	27	22.13
Toplam		63	51.64
Sosyal-duygusal Özerklik	ÇK-3, ÇK-5, ÇK-10, ÇK-23, ÇK-25, ÇK-26, ÇK-29, ÇK-31, ÇK-39, ÇK-54, ÇK-62, ÇK-64, ÇK-65, ÇK-68, ÇK-69, ÇK-70, ÇK-71, ÇK-73, ÇK-74, ÇK-75, ÇK-80, ÇK-90, ÇK-94 ÇK-95, ÇK-97	25	20.49
	ÇE-2, ÇE-9, ÇE-20, ÇE-22, ÇK-25, ÇE-42 ÇE-47, ÇE-49, ÇE-51 ÇE-55, ÇE-63 ÇE-66, ÇE-67, ÇE-72 ÇE-81, ÇE-83, ÇE-86, ÇE-102	17	13.93
Toplam		42	34.42
Bilişsel özerklik (değer özerkliği)	ÇK-6, ÇK-14, ÇK-60, ÇK-85, ÇK-96, ÇK-109, ÇK-110	7	5.74
	ÇE-16, ÇE-17, ÇE-18, ÇE-19, ÇE-22, ÇE-57, ÇE-61, ÇE-76, ÇE-81, ÇE-103	10	8.19
Toplam		17	13.93
Genel Toplam		122	99.99

Tablo 1 incelendiğinde, çocukların özgürlük kavramına ilişkin görüşlerinin, “davranışsal özerklik”, “sosyal-duygusal özerklik” ve “bilişsel özerklik” tema ve kategorilerini oluşturduğu görülmektedir. Çocukların davranışsal özerklik boyutunda yer alan söylemleri incelendiğinde örnek olarak; (ÇE-61, ÇK-14, ÇE-21, ÇE-106, ÇE-87, ÇK-109 ÇE-77) “İstedğin şekilde gezmek”, [ÇE-1 “Lunaparkta çarpışan arabaya binmek”, ÇK-4 “Özgür kalmak, dışarda koşuyoken, bahçede oynuyoken”, ÇE-7 “Arabamıza binmek”, ÇE-46 “Babam bana oyun kartı alınca özgür hissediyorum”, ÇE-48 ”kule yapmak”, ÇE-53 ”Uçak yapmak”, ÇK-56 “Sirke gitmek”, gibi ifadelerle yer verdikleri görülmüştür.

Sosyal-duygusal özerklik kategorisini ortaya çıkartan çocuk söylemleri; ÇK-3 “Parkta salıncakta sallanmak, çünkü gökyüzünde gibi oluyorum.”, ÇE-46 “Babam bana oyun kartı alınca özgür hissediyorum”, ÇK-23 ”Kendi başıma yaşamaktır. ...”, ÇE-49 ”Abimle oynamak”, ÇK-71 “Minnacık kardeşimi sevmek”, ÇK-26 ”Evcilik oynarken ben anne oluyorum işte o zaman özgür hissediyorum çünkü bebeğimi besliyorum istediğim gibi”, gibi örnek ifadelerden oluşmuştur. Çocukların bir kısmı da onları mutlu hissettirdiği gerekçesiyle özgürlüğü yemeye bağdaştırmıştır. ÇE-17 ” fıstık yemek ” ÇE-33 “Tavuk yemek”, ÇE-47 ”Milşek içmek”, ÇE-55 “Çikolata yemek” gibi....

Bilişsel özerklik kategorisini oluşturan çocuk görüşleri ise; ÇK-90 “Uğur böcekleri havada çırpınırsa özgür kalır”, ÇE-18 “Benim için özgürlük ceza almamak demek...” (ÇK-68, ÇK-70, ÇE-72) “Atatürk düşmanları öldürdüğü için özgürüz çünkü düşmanlardan kurtulduk...”, (ÇK-6, ÇK-14, ÇE-16, ÇE-22, ÇE-61, ÇK-110, ÇK-109) “Özgürlük kuşların her şeylerin yaşamasıdır...”, gibi söylemleri içermiştir (Yılmaz, 2018).

Araştırmanın, “Öğretmen görüşlerine göre öğrenme ortamlarında çocuklarda özerkliği etkileyen faktörler ve geliştirmeye yönelik stratejiler nelerdir?” Sorusuna ilişkin bulguları, Tablo. 2 ve Tablo. 3’de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrenme Ortamlarında Çocuklarda Özerkliği Etkileyen Faktörlere İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema ve kategoriler	Katılımcılar	f (n=11)	
		Toplam	%
Yetişkin Tutum ve Davranışları	Ö ₂ , Ö ₅	2	14.28
Sosyal Çevre	Ö ₃ , Ö ₆	2	14.28
Fiziki Koşullar	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁	10	71.43
Genel Toplam		14	99.99

Tablo 2 incelendiğinde, öğrenme ortamlarında çocukların özerkliğini etkileyen faktörlere ilişkin öğretmen görüşlerinin, yetişkin tutum ve davranışları, sosyal çevre ile fiziki koşullar olmak üzere üç kategoride toplandığı görülmektedir.

Öğretmenlerin, yetişkin tutum ve davranışları boyutunda yer alan söylemlerine ilişkin iki öğretmenin görüşünden alıntılar; Ö₅, “Maddi imkansızlıklar önemli ama aslında bulduğum bir şeyi istediğin şekle sokabilirsin, bizim en büyük hatamız çocukların hayal güçlerini geliştirecek şeyler yapmıyoruz, özerkliği etkileyen en önemli şey sürekli müdahaleci bir tavır, ... sürekli onlara işte dur yavrum yapayım diyerek hazırcılığa alıştırmaktır...”. (Ö₂), “Öncelikle aile tutumları özerkliği etkileyen en önemli faktörlerin başındadır....önemli ikinci faktör ise öğretmenin çocuk üzerine sergilediği tutum ve davranışlardır. ...

Sosyal çevre kategorisini ortaya çıkartan öğretmen görüşlerindeki bir kısa alıntının; (Ö₃) ”Özellikle tüm sınıfı bir tutmaya çalışıyorum, çocuklar sosyalken mutludur, arkadaşlarıyla özgürdür, onların oyunlarına karışmıyorum, serbest bırakıyorum hep birlikte oynuyorlar”,... gibi ifadelerden oluştuğu görülmüştür.

Fiziki koşullar kategorisini oluşturan öğretmen görüşlerinden iki öğretmene ait kısa alıntı; Ö₁ “Bana göre çocukların boyuna uygun olmayan ve kapalı olan dolaplar çocukların sınıfta özgür olarak hareketlerini engeller, sınıftaki oyuncaklar çocukların çabuk ulaşacakları yerlerde olmalı..... Dolap boyları çocukların ulaşabilecekleri ve zarar görmeyecekleri şekilde olmalı ki çocuklar rahatlıkla sınıfta hareket etsinler.... Ö₇, “özgürlüğünü en çok malzemeler kısıtlıyor. Dolapların sıkı yerleştirilmesi, çocukların boyunu aşması, boş alanların olmaması kısıtlıyor, bazı oyuncaklarımız tek yönlü, çocuklar düşünemiyorlar ve çok az oyuncak oluyor düzensiz bir sınıf ortamı var.”.... (Yılmaz, 2018).

Tablo 3. Öğrenme Ortamlarında Çocuklarda Özerkliği Geliştirmeye Yönelik Stratejilere İlişkin Öğretmen Görüşleri

Tema ve kategoriler	Katılımcılar	f (n=11)	
		Toplam	%
Sosyal çevreye ilişkin stratejiler	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀	8	32.00
Fiziki çevreye ilişkin stratejiler	Ö ₁ , Ö ₂ , Ö ₃ , Ö ₁₀	4	16.00
Kural koymak	Ö ₁ , Ö ₄ , Ö ₈ , Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₁	6	24.00
Sorumluluk vermek	Ö ₄ , Ö ₅ , Ö ₆	3	12.00
Seçenek sunmak/ karara dahil etmek	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₉	4	16.00
Genel Toplam		25	100.00

Tablo 3 incelendiğinde, öğrenme ortamlarında çocukların özerkliğini geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin öğretmen görüşlerinin, “sosyal çevreye ilişkin stratejiler”, “fiziki çevreye ilişkin stratejiler”, “kural koymak”, “sorumluluk vermek”, “seçenek sunmak/karara dahil etmek” olmak üzere beş kategoride toplandığı görülmektedir.

Öğretmenlerin, sosyal çevreye ilişkin stratejiler boyutunda yer alan söylemlerinden üç öğretmene ilişkin kısa alıntılar incelendiğinde; Ö₂, “Çocuğun özerkliğini desteklemek için aileyle iş birliği içinde olunmalıdır. Çocuğa ulaşmanın ilk yolu aileden gelir. Çünkü, ikinci ortam da öğretmen ve sınıf ortamıdır....”, Ö₁, “Düz anlatım yerine proje kullanımını ki çocuklar her zaman için etkinliğin içinde olsun. Kendi istedikleri gibi etkinliği yönetsinler. Böylece özgür düşünme becerisi kazanmalarını



sağlarını”., Ö₆ “, çocuklar sosyalken mutludur, arkadaşlarıyla özgürdür,”, gibi ifadelere yer verdikleri görülmüştür.

Fiziki çevreye ilişkin stratejiler temasını ortaya çıkartan öğretmen söylemlerinden bir öğretmene ilişkin kısa alıntı; Ö₁ “Sınıf ortamı çocukların özerkliği göz önünde tutularak ayarlanmalıdır. Öncelik çocukların gelişim seviyesi ve ihtiyaçları olmalıdır ki sınıf çocukların özgürce gelişimlerini tamamlayacağı bir öğrenme merkezi haline gelsin.” ... gibi ifadelerden oluşmuştur.

Kural koymak temasını oluşturan öğretmen görüşlerinden üç örneğe ilişkin kısa alıntılar; Ö₈ “Arkadaşlarıyla birlikte oyun oynayabilirler, araba sürebilirler ama vuramazlar. Sınıftaki her şeyin yerini bilirler. Benim dolabımı da bilirler. Kuralları en baştan çok güzel oturtmaya çalışırım. Masaya oturmamak bir kuraldır. Ben de oturmam. Neden? Çünkü masanın üstü kullanmak içindir, sandalye oturmak içindir...” Ö₄ “Önce bir sınıfın kurallarını koyarım, çok baskıcı bir tutum içine asla girmeyi sevmiyorum...” gibi söylemlerden oluşmuştur.

Sorumluluk vermek temasını ortaya çıkartan iki öğretmen söyleminden alıntı; Ö₄ “Mesela okula başladığında E.’ yi bıraktıkları zaman ağlıyordu. Pano hazırlarken “bana yardım eder misin?” dedim “hayır” dedi. “Sen bilirsin” dedim “ama bunu birinin tutması lazım, elim acıyor, ucundan birazcık tutar mısın?” dedim azıcık tuttu sonra biraz daha derken adım adım ilerledik...” Ö₆ “ Çocuklar sınıflarda her şeyi kendisi yapıyor mesela ortaya sütü koyuyoruz içmek istiyorlarsa kendileri doldurup istediği kadar içebiliyor.”... gibi ifadelerden oluşmuştur.

Seçenek sunmak/karara dahil etmek temasını oluşturan dört öğretmen görüşü incelendiğinde ise; Ö₁ “Etkinlikleri yapmadan önce çocuklarla fikir alışverişi yaparak onların isteklerini uygulamaya çalışırım.” (Ö₉) “Etkinliklerimde çocukların özerkliklerini desteklemek için her birine seçenekler sunuyorum, fırsatlar veriyorum ve birlikte öğrenmeleri için grupluyorum onları...” Ö₁₀ “Ben çocukların fikirlerine saygı duyuyorum ve bir etkinliğe başlamadan önce onların görüşlerini alıyorum, yaratıcılıklarını destekleyen etkinliklere çok önem veriyorum,” Ö₇ “Serbest zaman etkinliklerimizde kullanıyorum yönergelerim ve yaptırımlarımla, masaları çocukların isteğine göre düzenliyorum istedikleri etkinliklere yöneliyorlar...” gibi söylem örnekleri ortaya çıkmıştır (Yılmaz, 2018).

3. Sonuç

Okul öncesi eğitiminden yararlanan 6 yaş çocuklarının özerklik algıları ile öğretmenlerin çocuklarda özerkliği etkileyen faktörler ve özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşlerini belirlemeye yönelik olan bu çalışmada, benzer koşullara sahip dört anaokulunun 6 yaş gruplarından 10’ar olmak üzere toplam 110 çocuk ve onların öğretmenlerinin görüşleri sorgulanmıştır. Olgu bilim deseninin kullanıldığı ve açık uçlu yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla veri toplanan bu nitel çalışmada kategorisel tema analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, çocukların özgürlük kavramına ilişkin görüşlerinin, davranışsal, sosyal-duygusal ve bilişsel özerklik olmak üzere üç ana tema altında toplandığı, çocukların özgürlük kavramını, gelişim düzeylerine paralel olarak doğal kabul edilebilecek şekilde daha çok davranışsal özerklikle ilişkilendirdikleri ortaya çıkmıştır.

Öğretmenlerin okul öncesi öğrenme ortamlarında çocuğun özerkliğini etkileyen faktörlere yönelik görüşlerinin ise, yetişkin tutum ve davranışları, sosyal çevre ve fiziki koşullar olmak üzere üç tema oluşturduğu görülmüştür. Öğretmenlerin çocukta özerkliği etkileyen faktör olarak en çok fiziki çevrenin düzenlenmesi hususunda hemfikir oldukları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşleri incelendiğinde ise sosyal çevreye ilişkin stratejiler, fiziki çevreye ilişkin stratejiler, kural koymak, sorumluluk vermek, seçenek sunmak/ karara dahil etmek kategorilerinin ortaya çıktığı, çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik öğretmen görüşlerinin daha çok sosyal çevreye ilişkin stratejiler kategorisinde birleştiği diğer bir deyişle özerkliği geliştirmeye yönelik stratejiler konusunda öğretmenlerin, yetişkin ve arkadaş ortamının önemi konusunda hemfikir olduğu görülmüştür.



4. Tartışma

Çocukların özgürlüğe ilişkin görüşlerinden yola çıkarak onların özgürlük kavramına yaklaşımının daha çok davranışsal özerkliğe ilişkin olduğu görülmüştür (%51.64). Çocuğun kendisini en özgür hissettiği anlar oyun ortamında geçmektedir. Oyunda çocuk yaşamak istediği dünyayı yaşamakta, kuralları kendisi koymakta ve kendi hayal dünyasının kahramanı olmaktadır. Oyun, özgürlük, ciddiyet, gerilim, düzen, paylaşma ve haz duyma kavramlarını içermektedir (Bağatır, 2008). Altı yaş civarında çocuklar dil, denge ve motor gelişimleri bakımından büyük ilerlemeler göstermektedir. (Yavuzer, 1998). Doğan Ömür (2012)'ün okul öncesi eğitimine devam eden çocuklarla gerçekleştirdiği çalışmada, orta sosyo ekonomik düzey ve üst sosyo ekonomik düzey aile çocuklarının ve demokratik yaklaşımı benimseyen aile ortamında yetişen çocukların özgürlüğün anlamına yakın tahminlerde ve yorumlarda buldukları tespit edilmiştir.

Bunun yanında çocukların sosyal-duygusal özerklik kategorisini oluşturan söylemlerinin de %34.42 oranında olduğu görülmüştür. Araştırmalar benlik algısı ile rekabet içeren oyunlardaki galibiyetler ve okul başarısı gibi çeşitli başarılarla arasında bir bağ olduğunu bulmuştur. Böylelikle kendisini arkadaşları ile karşılaştıran çocuğun benlik kavramı bundan olumlu ya da olumsuz etkilenmektedir (Davis-Kean ve Sandler, 2001; Marsh ve Hau, 2006) . Doğal olarak benlik kavramı da çocukların sosyal-duygusal özerklikle ilgili algı ve davranışlarını da etkileyebilmektedir.

Ayrıca %13.93 oranında çocuklar, bilişsel özerklik, diğer bir deyişle değer özerkliği temasını oluşturacak şekilde görüş belirtmiştir. Sosyal öğrenme kuramına göre ahlaki davranışları istendik yönde değiştirme, model, taklit, ceza, ödül, pekiştirme gibi yöntemlerin etkili şekilde kullanılmasıyla sağlanabilmektedir. Ahlaki gelişime zihin gelişimi açısından yaklaşan ilk psikolog olan Piaget çocukların kural ve ilkeleri nasıl yorumladıklarının anlaşılması gerektiğini vurgulamıştır. Piaget'e göre çocuk olgunlaştıkça, çevresiyle etkileşimi arttıkça ahlaki konulardaki düşünceleri de gelişmekte ve netleşmektedir Bu ahlaki yargılar önceleri, dışsal bir otoriteye bağlı iken, bilişsel gelişim ve çevreyle etkileşimine bağlı olarak ortaya çıkan özerk bir ahlaki yapıya dönüşmektedir (Bayhan ve Artan, 2012). Okul öncesi çocukları ve öğretmenleriyle gerçekleştirilen bu çalışma konusuyla ilgili olarak sınırlı sayıda çalışma mevcut olduğundan dolayı sonuçlar, üst sınıf düzeyindeki çocuklar ve ergenleri de kapsayan benzer araştırma bulgularıyla karşılaştırılarak tartışılmıştır. Lüle (2002) lise mezunu ergenlerle gerçekleştirdiği çalışmada, ergenlerin özerklik düzeyleri ile kaygı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemiş, ergenlerin kaygı düzeyleri ile davranışsal, duygusal, tutum ve değer özerkliği arasında ters yönlü yani negatif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ergenlerin kaygı düzeyi puanları arttıkça özerklik düzeyi puanlarında düşüş gözlenmiştir.

Öğretmenlerin, öğrenme ortamlarında çocuklarda özerkliği etkileyen faktörlere ilişkin görüşleri, yetişkin tutum ve davranışları %14.28, sosyal çevre %14.28 ve fiziki koşullar %71.43 olmak üzere üç tema altında toplanmıştır. Yılmaz (2007), ilköğretim ikinci kademe öğrencileri ile yürüttüğü çalışmada, hem anne hem de baba tarafından demokratik tutum algılayan çocukların, davranışsal ve duygusal özerklik ile akademik başarı ölçek puanlarının diğer gruplardan yüksek olduğunu bulmuştur. Carver ve Scheier (2000), ilköğretim öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada çocukların kendilerini düzenlemelerinde özerklik desteğinin, çocukların kendi seçimlerini kendilerinin yapmalarıyla pozitif ilişkili olduğunu; Kocaefe (2013) ise ebeveynler tarafından sağlanan özerklik desteğinin ergenlerin bilinçli farkındalık düzeyiyle pozitif, anne tarafından sağlanan özerklik desteğinin ise kaygı ve depresyon seviyesiyle negatif ilişkiye sahip olduğunu bulmuştur.

Çocuklarda özerkliği etkileyen faktörlere ilişkin sosyal çevre boyutunda dolaylı da olsa Bayraktar (2011), "Öğrencilerin algılanan sosyal destek düzeyleri ile duygusal zekâları arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmasında, duygusal zekâ ile algılanan sosyal destek arasında pozitif bir ilişki bulmuştur. Arkadaş, aile ve öğretmenlerden alınan sosyal desteğin öğrencilerin duygusal zekâlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Şahin (2009), okul öncesi eğitime devam eden çocukların özerklik ve atılganlık düzeyi ile sosyal problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiş, çocukların sosyal problem çözme becerileri arttıkça bir ölçüde özerklik ve boyutlarında da artış gösterdiğini saptamıştır.



Öğretmenler çocuklarda özerkliği etkileyen en büyük faktörün fiziki koşullar olduğunu vurgulayan ifadelerde bulunmuştur (%71.43). Tok'a (2011) göre sınıf ortamı içinde hazırlanan materyallerin dikkat çekici, çocukların ilgi ve ihtiyaçlarını destekleyici olması, çocuklara keşfetme, araştırma ve birbirleriyle arasında etkileşim kurma fırsatı vermesi, etkinliklerin başarılı bir şekilde uygulanmasına katkı sağlamakta böylece çocuklar kendilerini rahat hissedip, rahat ifade edebilmektedir. Mekanın kalitesi çocukların birbirleriyle olan ilişkilerinden, disiplin olaylarına, motivasyonlarından beklentilerine kadar birçok şeyi etkilemektedir (Kıldan ve Ahi, 2016). Özgan (2009) çalışmasında, okul öncesi eğitim kurumlarında fiziki koşul ve araç-gereçlerin yeterli olmadığını tespit etmiştir.

Öğretmenlerin, çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşleri incelendiğinde görüşlerin, %32 oranında sosyal çevreye ilişkin stratejiler, %24 oranında kural koymak, %16 oranında fiziki çevreye ilişkin stratejiler ve seçenek sunmak/karara dahil etmek, %12 oranında ise sorumluluk vermek temalarında birleştiği görülmüştür. Öğretmenlerin çocuklarda özerkliği geliştirme konusunda en önemli strateji olarak sosyal çevreyi gördüğü, en düşük etkiye sahip olarak da sorumluluk vermeyi tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Oysaki özerklik gelişimi açısından küçük yaşlardan itibaren çocuklara verilen sorumluluklar büyük bir öneme sahiptir. Yeşil (2003), sınıf ve aile ortamlarını, sorumluluk eğitimine uygunluğu açısından değerlendirmek ve çocuk davranışlarında sorumluluk bilincinin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla ilköğretim seviyesindeki çocuklarla yaptığı çalışmada çocuk görüşlerine göre aile ortamının, sınıf ortamına göre sorumluluk eğitime daha uygun olduğu, öğretmen görüşlerine göre ise çocukların çoğunluğunun sorumluluk boyutunda yer alan davranışları yeterince gösteremediği ortaya çıkmıştır.

Bir çocuk kendisini başarılı hissetmesini sağlayacak, başarılı olamadığı zamanlarda iyi olduğu konusunda olumlu düşünmesini sürdürmeye yarayacak etkinlikler ve etkileşimler aramaktadır (Yavuzer, 2017). Sınıf ortamı, aile sıcaklığı ve anlayışı ile desteklendiğinde öğrenmeye karşı ilgi artmakta, çocuklarda utanma, çekinme, küçük düşme ve cezalandırılma gibi kaygılar ortadan kalkmaktadır. Özerk bir eğitim ortamı çocukların cesaretlenmesine, yeteneklerini tanımasına ve geliştirmesine katkıda bulunur (Başar, 1998).

Öğretmenlerin, çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşlerinin, %24 oranında "kural koymak" stratejisini oluşturduğu görülmüştür. Günlük yaşam içerisinde insanın davranışlarına yön vererek toplumsal hayatta düzenli işleyişi sağlayan ilkeler olan kurallar, sosyal kurum olarak sınıf ortamlarında da sağlıklı bir şekilde eğitim öğretim işlevinin yerine getirilmesinde öğretmenler tarafından uygulanmaktadır. Bu kuralların çocuklarla tartışarak belirlenmesi çocuklara katılım duygusu verir ve bu da kuralları sürdürmek ve yaşatmak için daha istekli davranmalarını sağlar (Arı, 2005). İlköğretim birinci kademe öğretmenleriyle yürüttüğü çalışmada Günay (2005), öğretmenlerin büyük çoğunluğunun kural oluşturmada güçlük çekmediğini, güçlük çekilen durumların ise çocukların bireysel farklılıkları, sınıfların kalabalık olması, yaptırım bulmak, ilgisizlik ve önem konusunda olduğunu; Kuralları uygulamada çekilen güçlüklerin de öğretmenlerin yanlış davranışlarından, farklı çevrelerden gelen çocukların bir sınıfta olmasından ve ailenin ilgisizliği ve eğitimsizliğinden kaynaklandığını tespit etmiştir.

Öğretmenlerin, çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşlerinin, %16 oranında "Seçenek sunmak/karara dahil etmek" temasını oluşturduğu görülmüştür. Bireylerin seçim yapabildiklerinde daha yüksek motivasyona sahip oldukları ve daha iyi hissettikleri bilinmektedir. Etkinliklerdeki tercihlerde çocuğa sağlanan özgürlük, çocuğu aktif kılan, öğrenmesinde insiyatif alma becerilerini geliştiren ve sorumluluk bilinci kazandıran bir nitelik taşımaktadır (Demiralp, 2014). Çocukların özerk seçimler yapmaları ayrıca yetişkinlere, çocuğun nelere ilgi gösterip hangi aktivitelerde bulunduğunu gözlemleme olanağı sunmakta, onlara çocuğu daha iyi değerlendirip öğrenme çevresinde ihtiyaçlarını karşılamak için gerekli düzenlemeleri yapma konusunda önemli ipuçları sağlamaktadır (Lillard, 2005; Torrence ve Chattin-McNichols, 2005). Kaya (2000), okul öncesinde uygulanan farklı program ve etkinliklerin çocukların özerklik ve atılganlık düzeylerine etkisini incelemiş, yaratıcılığa yönlendiren açık uçlu etkinliklerin yapılandırılmış etkinliklere göre çocukların özerklik düzeyine daha fazla katkıda bulunduğunu aynı zamanda okul, yaş ve cinsiyete göre özerklik düzeylerinde fark olduğunu tespit etmiştir.



Öğretmenlerin, çocuklarda özerkliği geliştirmeye yönelik stratejilere ilişkin görüşlerinin, %16 oranında “fiziki çevreye ilişkin stratejiler” teması altında toplandığı görülmüştür. Okul öncesi eğitim ortamı ve etkinlikler yapısalcı bir yaklaşımla, duygusal zeka ve çoklu zeka alanlarına uygun olarak çok amaçlı bir şekilde düzenlendiğinde çocuklar kendilerini daha rahat ifade etmekle birlikte kendilerine güven geliştirmekte, problem çözme, karar verme becerileri de gelişmektedir (Ölçer, 2010). Eğitim ortamlarının farklı yaş gruplarına hitap edecek şekilde düzenlenmesi, her düzeydeki çocukların ulaşabilecekleri materyallerin hazırlanması gerekmektedir (M.E.B., 2006). Mekanın kalitesi çocukların birbirleriyle olan ilişkilerinden, disiplin olaylarına, motivasyonlarından beklentilerine kadar birçok şeyi etkilemektedir (Kıldan ve Ahi, 2016). Kandır ve Çaltık (2006) çalışmalarında, okul öncesi eğitim kurumlarında fiziki olanakların yetersiz olduğunu tespit etmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Gözde Yılmaz’ın, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü’nde, Dr. Öğr. Üyesi Sevinç Ölçer danışmanlığında yürüttüğü Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir. Araştırmaya mali destek sağlayan, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü’ne teşekkürlerimizi sunarız. (Proje No: 0439)

Kaynaklar

- Anderson, J., & Honneth, A. (2005). *Autonomy, vulnerability, recognition and justice*. In J. Christman & J. Anderson (Eds.), *Autonomy and the challenges to liberalism* (pp. 127-149). New York, NY: Cambridge University Press. Doi:10.1017/CBO9780 511610325. 008.
- Arı, R. (2005). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Babadağ, K. (2001, Ekim-Kasım). *Meslekleşme ve kadın*, I. Uluslararası & VIII. Ulusal Hemşirelik Kongresi, Antalya.
- Bağatır, R. (2008, Eylül). *Çocukta sanatsal yaratıcılık ile oyun kavramlarının ilişkilendirilmesi*, 3. Ulusal Sanat Eğitimi Sempozyumunda sunulmuş bildiri, Ankara.
- Başar, H. (1998). *Sınıf Yönetimi*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bayhan, P. ve Artan, İ. (2012). *Çocuk gelişimi ve eğitimi*. İstanbul: Morpa Kültür Yayınları.
- Bayraktar, Ö. (2011). *Üniversite Öğrencilerinin Algılanan Sosyal Destek Düzeyleri ile Duygusal Zekaları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ben-Ishai E. (2008). *The autonomy-fostering state: Citizenship and social service delivery*. Unpublished Doctoral Thesis, Michigan University, Michigan, USA. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/>
- Brown, B.B., Mounts, N., Lamborn, S.D., & Steinberg, L. (1993). *Parenting practices and peer group affiliation in adolescence*. *Child Development*, 64, 467-482.
- Carver, C., S., & M. Scheier (2000). *Autonomy of self-regulation*. *Psychological Inquiry*, 11, 284–290.
- Chirkov, V. I., Ryan, R. M., Kim, Y., & Kaplan, U. (2003). *Differentiating Autonomy From Individualism And Independence: A Self-Determination Theory Perspective On Internalization Of Cultural Orientations Andwell-Being*. *Journal of Personality and Social Psychology*. 84, 97-109.
- Collins, W. A., Gleason, T., & Sesma, A. (1997). *Internalization, autonomy, and relationships: Development during adolescence*. In J. E. Grusec, & L. Kuczynski (Eds.), *Parenting and children’s internalization of values* (pp. 78–99). New York: Wiley.
- Crittenden, P.M. (1990). *Internal representational models of attachment relationships*. *Infant Mental Health Journal*. 11(3), 259-277.



- Davis-Kean, P. E., & Sandler, H. M. (2001). A meta-analysis of measures of self-esteem for young children: A framework for future measures. *Child Development*, 72. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11405589>
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227–268.
- Demir, T.Ş. (2002). İlköğretim öğrencilerinin kültürel etkinlikleri ile özerklikleri arasındaki ilişki. (Doktora Tez), Ankara Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Demiralp, S. (2014). Montessori ve uygulamaları. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Doğan Ömür, A. (2012). Okul Öncesi Eğitim Alan Çocukların Özgürlük Kavramını Algılayışlarına İlişkin Bir Çalışma (İstanbul Örneği), Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Driscoll, R. J., Worthington, K. A., & Hurrell, J. J., Jr. (1995). Workplace assault: An emerging job stressor. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 47(4), 205-212. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1037/1061-4087.47.4.205>
- Eisenberg, N., & Morris, A.S. (2004). Moral cognitions and prosocial responding in adolescence. In R. Lerner ve L. Steinberg (Eds.). *Handbook of Adolescent Psychology*. (2nd Edition, s. 155- 188). New York: Wiley ve Sons.
- Günay, Y. (2005). İlköğretim Birinci Kademedeki Görev Yapan Öğretmenlerin Sınıf Kurallarını Oluşturmada ve Uygulamada Karşılaştıkları Güçlüklerin Belirlenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü: Adana.
- Helming, J. (2006). European dairy policy in the years to come: impact of quota abolition on the dairy sector. The Hague: Agricultural Economics Research Institute.
- Hergenhahn, B. R., & Mathevw H. Olson. (2003). An introduction to theories of personality. Pearson Education, Upper Saddle River Newjersay.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2000). Kültürel psikoloji: Kültür bağlamında insan ve aile. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Kahneman, D., & Miller, D. T. (1986). Norm theory: Comparing reality to its alternatives. *Psychological review*, 93(2), 136-153.
- Kamii, C. (1991). Toward autonomy: The importance of critical thinking and choice making. *School Psychology Review*, 20(4), 382-388. Retrieved from <http://psycnet.apa.org/record/>
- Kandır, A. ve Çaltık, İ. (2006). Okul öncesi eğitim kurumlarında görevli öğretmenlerin okullarında fiziksel koşullarına ve sınıflarındaki ilgi köşelerinin özelliklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Mesleki Eğitim Dergisi*, 8(15), 40-62.
- Kant, I. (1995). Ahlak metafiziğinin temellendirilmesi. (I. Kuçuradi, Çev.). Ankara: TFK Yayınları.
- Kaya, A. (2000). Okulöncesi eğitim kurumlarında uygulanan program ve farklı etkinliklerin çocukların özerklik (otonomi) ve atılganlık düzeylerine etkisinin incelenmesi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Kıldan, A. ve Ahi, B. (2016). 48-60 Aylık çocukların öğretmen kavramına yönelik algılarının çizimler aracılığıyla incelenmesi. *Elementary Education Online*, 15(1), 77-90.
- Kocaefe, T. (2013). The Relationship Between Autonomous Parenting Style, Mindfulness Level and Psychological Well-Being, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Bilgi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Lillard, S. A. (2005). Montessori: The science behind the genius. Oxford University Press.
- Lüle, A. R. (2002). Lise Mezunu Olup Üniversiteye Hazırlanan Ergenlerin Özerklik Düzeyleri ile Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.



- Marsh, H. W., & Hau K-T. (2006). Big-fish-little-pond-effect on academic self-concept. *American Psychologist*, 58(5), 364-376.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2006). Okul öncesi eğitim programı (36-72 aylık çocuklar için). Ankara: MEB.
- Morsünbül, Ü. (2011). Ergenlikte özerkliğin ve kimlik biçimlenmesinin öznel iyi oluş üzerindeki etkisi. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Noom, M. J. Dekovic, M., & Meeus, W. (1999). Autonomy, attachment and psychosocial adjustment during adolescence: A double-edged sword? *Journal of Adolescence*. 22, 771-783. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10579889>
- Noom, M. J. Dekovic, M., & Meeus, W. (2001). Conceptual analysis and measurement of adolescent autonomy. *Journal of Youth and Adolescence*, 30, 577-595. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1010400721676>
- Ölçer, S. (2010). Okulöncesi Eğitime Giriş. “Okulöncesi Eğitim Kurumunun İç-Dış Mekan Özellikleri ve Eğitimsel Düzenlemeler”. D. Ekiz (Ed.), (1. Baskı). (s. 99-162). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Ölçer, S. (2017). Yüksek lisans ders notları. Mehmet Akif Ersoy Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Okul Öncesi Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı, Burdur Özdoğan, B. (2004). Çocuk ve Oyun. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özgan, H. (2009). An Evaluation Related with Preschool Education in Turkey. *World Applied Sciences Journal*, 7(3),312-319.
- Pomerantz, E. M., & Ruble. D. N. (1998). The role of maternal control in the development of sex differences in child self-evaluative factors. *Child development*. 69(2), 458-78. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9586219>
- Ryan, R., & J. Connell. (1989). Perceived locus of causality and internalization: examining reasons for acting in two domains. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57.
- Ryan, R. M.,& Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
- Sessa, F. M., & Steinberg L. (1991). Family structure and the development of autonomy during adolescence. *J. Early Adolescence*, 11, 38- 55.
- Steinberg, L. (1993). Autonomy, conflict, and harmony in the family relationship. In S. S. Feldman, & G. R. Elliott (Eds.). *At the threshold: The developing adolescent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Steinberg, S. (2007). Ergenlik (F. Çok, Çev.), Ankara: İmge Kitabevi.
- Şahin, Z. (2009). Çocukların Psiko-Sosyal Problem Çözme Becerisinin Çeşitli Değişkenler Açısından Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Tok, Ş. (2011) Sınıf yönetimi içinde öğretimin yönetimi. H. Kıran (Ed.), 83-123, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Torrence, M., & Chattin-McNichols, J. (2005). “Montessori Education Today”, (Eds. Jaipaul L. Roopnarine ve James E. Johnson), *Approaches To Early Childhood Education* içinde, (4th Edition), New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall, s. 363-391.
- Yavuzer, H. (1998). Ana-baba ve çocuk. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yavuzer, H. (2017). Çocuk psikolojisi. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Yeşil, R. (2003). Sorumluluk bilincinin gelişmesine okul ve ailenin etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, Mart(9), 175-183.



Yılmaz, G. (2018). Okul Öncesi Öğrenme Ortamlarında Çocuğun Özerkliğini Geliştirmek: Öğretmen Ve Çocukların Görüşleri. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.

Yılmazer, Y. (2007). Anne-Baba Tutumları ile İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Okul Başarısı ve Özerkliklerinin Gelişimi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.



Plastic Injection Mold Design and Comparison Between Conventional and Hot Runner Systems

Akın Oğuz Kaptı

Sakarya University, Mechanical Engineering Department, Sakarya, Türkiye.

aokapti@sakarya.edu.tr

Abstract

In plastic injection process, two main methods used for feeding of the molten thermoplastic into the mold are conventional and hot runner systems (CRS and HRS). Although, HRS offers superior features, its applications are rather limited due to their more difficult and expensive design and production procedures. In this study, it is aimed to contribute to the awareness and widespread of HRS in our country. The design studies of the molds with CRS and HRS for the same part were made and obtained results were compared with each other to achieve this goal. The mold designed here is a remote controller upper body made of Terluran GP-22. The feeding, cooling and ejecting systems design and the analyzes of the filling time, cycle time, temperature and pressure at the end of filling, generations of the trapped air and weld line were carried out. Comparatively investigation showed that the improvements of 25% in cycle time, 34% in daily production number, 17% in heat load, 60% in pressure loss in feeding system, 11% in material consumption and 10% in machine efficiency were provided with the usage of HRS.

Keywords: Plastic injection process, Mold design, Conventional runner system, Hot runner system.

1. Introduction

Plastic parts in equipment, in all areas from the automotive industry to the medical field, are being used today more than ever. Generally, these parts are made using an injection molding process which is the most commonly used plastic forming method. It is preferred due to its advantages such as suitability for mass production of identical parts in the desired dimensional accuracy, automation compatibility, less restriction in product geometry, no necessity for additional processing, the addition of metal carriers to the mold before injection, and ease of recycling.

There are two main methods for feeding of the molten thermoplastic into the mold: the molds with conventional (or cold) runner system (CRS) and the molds with hot runner system (HRS). In CRS molds, the network of runners is unheated and acts as a delivery system that distributes the molten plastic to the individual molding cavities. The molten plastic begins the cooling process immediately when gets in contact with the internal walls of the cavity. The sprue and runner also cool along with the rest of the product, and become a part of the finished product (Menges et al. 2001; Oswald et al., 2002).

While this method remains an acceptable and productive method for manufacturing of most injection molded parts, it can encounter some limitations as a result of this immediate cooling. The most significant disadvantage of CRS molds is the actual production of the sprue and runner. The CRS molds consist of either two or three plates within the mold. In two-plate molds, the sprue and runner remain attached to the final product, and must be mechanically separated from the finished part. In three-plate molds, the sprue and runner is automatically separated from the final product as the mold opens. This system enables the part to be ejected separately from the runner. In both cases, the sprue and runner must be ejected from the mold after each run, and recycled into reusable plastic (Harper, 2006; Malloy, 2010).

CRS molds offer some advantages such as lower manufacturing cost, inexpensive and easy maintenance, suitability for wide variety of plastics and quick color change. This type of molds is more flexible than HRS molds since runner and gate locations can be easily changed or upgraded. Besides these advantages, they also have some disadvantages compared to HRS molds such as slower cycle times and more waste due to the sprue and runner. Removing runners from cold molded parts can potentially affect the acceptability of product depending on cosmetic requirements. Thin walls are not

applicable for cold runner injection molding because of that unreliable flow rates can cause failure of the finished part due to issues like short shot or sink marks.

HRS molds were developed as a consequence of designers' effort to overcome the limitations of CRS molds. This method eliminates the runner entirely, so the final molded part is ejected from the mold without any runners attached. HRS molds consist of a heated manifold and nozzles, resistances, thermocouples, control unit and valve gate system. The molten plastic which is heated and maintained at a certain temperature is directly injected into the mold cavity through nozzles. The runner is only a pathway through which the molten plastic is traveling, and there is no any point in this pathway which the polymer is cool and harden (Öztürk and Özkan, 2015).

HRS molds provide significantly faster cycle times than CRS molds. They are capable of fabricating larger parts because each runner feeds a dedicated mold. They improve the part quality by moderating pressure and thermal variations due to that the molten plastic flows the same distance to each nozzle (Demirer et al., 2007). They can help to eliminate many issues like burn marks or other surface irregularities that can occur where the temperature of the mold and the polymer is not controllable. The elimination of the runner greatly reduces the number of post-production activities such as to separate the runner from the part and to eject the runner from the mold. The lack of runners reduces the amount of scrap and the heat load of cooling system. Less pressure is needed to push the molten plastic into the mold cavity. Production defects are more easily eliminated by regional temperature control (Guerrier et al, 2017; Parka and Dangb, 2017; Spina, 2004; Tang et al., 2006).

The HRS molds, however, also have some disadvantages such as higher cost to produce, slower color changes and unsuitableness for thermal sensitivity materials. Additional internal or external heating sources are required to keep the runners at a consistent temperature because of that each nozzle feeds into a dedicated mold. The complex nature of the hot runner equipment also means that it requires more careful inspection and maintenance, leading to an increase in maintenance costs and potential downtime.

When considering which injection molding system is better, there are many things to consider. As can be seen, both systems have their advantages and disadvantages. Understanding the working way of each system will help designers to decide which process is more appropriate for producing a specified plastic part. In this study, in order to provide a contribution to proper selection, the design and calculations for the CRS and HRS molds of the same part, which is a remote controller upper body made of Terluran GP-22 (ABS) were carried out, and then obtained results were investigated comparatively (Bucaklıgil C, 1999; Kafalı, 2011; Koyun, 2005; Şafak, 2001).

2. Design Of The Mold With Crs

2.1 General Design Considerations

Technical drawing and solid model of the molded part are shown in Figure 1. The volumes and the masses of the molded part and the runner, projected surface area and wall thickness were obtained from the computer model as $V_p:12.8 \text{ cm}^3$, $V_r:3.14 \text{ cm}^3$, $m_p:13.4 \text{ g}$, $m_r:3.3 \text{ g}$, $A_p: 67 \text{ cm}^2$ and $t_p:1.6 \text{ mm}$, respectively. The number of cavity (n_1) is 2 and the total cycle time (t_{crs}) is 15 s including the periods of injecting (3 s), holding at pressure (4 s), cooling (5 s) and opening-closing (3 s). Accordingly, 480 part-production corresponding to 240 cycles per hour (n_2) was realized.

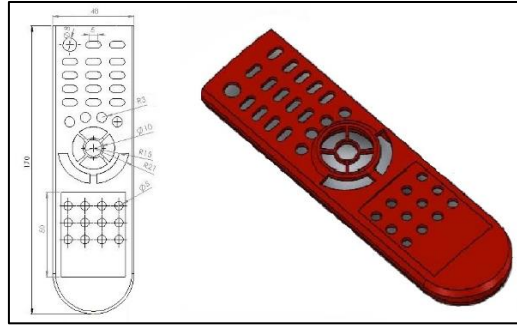


Figure 1. Technical drawing and solid model of the molded part.

Terluran GP-22 (ABS) was selected as the polymeric material. The technical specifications of this material are given in Table 1. Shrinkage was taken as 0.5 % for each 100 °C temperature change, and the cavity dimensions were processed 1.01 times larger than the part dimensions. 40CrMnNiMo864 mold steel was selected as the mold material because of its good polish ability, mechanical strength and corrosion resistance properties. 2 million cycles (4 million products) are foreseen as mold life.

Table 1. Technical properties of the polymeric material.

	BASF Terluran GP-22 (ABS)
Density (g/cm ³)	1,05
Melting Temperature (°C)	220 -260
Mold Temperature (°C)	50
Glass Transition Temperature (°C)	97
Drying Temperature (°C)	80 (2 hours)
Specific Heat (kCal/kg.°C)	0,51
Tensile Strength (MPa)	43
Ultimate Tensile Strength (MPa)	48
Elongation at Yield (%)	2,6
Elongation at Break (%)	10
Hardness (Shore)	97A
MVR (220 °C/10 kg) (cm ³ /10 min)	19
Shrinkage (%)	0,5

2.2 General Structure

Location of two cavities and ten mechanical sliders, and main plates of the mold are shown in Figure 2. The mold mainly consists of the cavity group (fixed side) and core group (moving side). The cavity group consists of the 1, 5 and 10 numbered plates, and the core group consists of the 2, 3, 6 and 9 numbered plates in Figure 2. According to this standard mold set selected by considering the part size and the cavity number, the main dimensions of the mold cross-section are 300x346 mm. Thicknesses of the cavity plates (H_1+H_{10}), core plates (H_2+H_6), clamp plates ($H_5=H_9$), and parallel side blocks (H_3) are 82, 92, 27 and 56 mm, respectively. Total height of the mold is 284 mm.

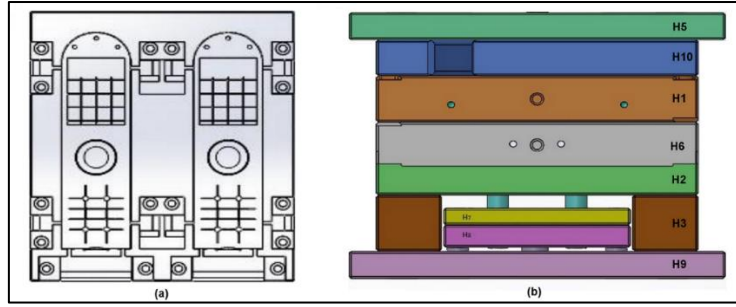


Figure 2. (a) Location of two cavities and ten mechanical sliders; (b) Main dimensions of the mold plates ($H_{1,2,6}$: 46 mm, H_3 : 56 mm, $H_{5,9}$: 27 mm, H_7 : 17 mm, H_8 : 22 mm, H_{10} : 36 mm, H_{tot} : 284 mm, A : 346 mm, L : 346 mm).

2.3 Conventional Runner System (CRS)

In this approach, there is no any heating in the mold, and a solidified runner comes out of the mold together with the part in each cycle. Circular cross section and edge gate were adopted for the mold designed in this study. The diameter of the runner (D_r), total length of the runner and sprue (L_{rs}), and dimensions of the rectangular cross section edge gate ($b \times h \times l$) were determined as 5 mm, 160 mm and $2.25 \times 0.75 \times 1$ mm, according to the part mass and cavity locations. The injection velocity was selected as 50 cm/s. Total pressure loss (Δp) and injection time (t_{inj}) were calculated as follows:

$$Q_m = \frac{\pi}{4} \cdot D_r^2 \cdot \vartheta_{inj} = \frac{\pi}{4} \cdot 0,5^2 \cdot 50 = 9,8 \text{ cm}^3/\text{s} \quad (1)$$

$$\Delta p_r = \frac{8 \cdot \mu \cdot Q_m \cdot L_{rs}}{\pi \cdot R_r^4} + \frac{12 \cdot \mu \cdot Q_m \cdot l}{b \cdot h^3} = \frac{8 \cdot 9,8 \cdot 160 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 0,25^4} + \frac{12 \cdot 9,8 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 10^{-6}}{0,225 \cdot 0,075^3} = 20,4 \text{ MPa} \quad (2)$$

$$t_{inj} = \frac{V_p \cdot n_1 + V_r}{Q_m} = \frac{12,8 \cdot 2 + 3,14}{9,8} = 2,93 \text{ s} \quad (3)$$

Calculated 20.4 MPa total pressure loss is within the permissible limits. Here; Q_m , μ and τ represent the flow rate, viscosity and shear stress of molten plastic; R_r and L_{rs} represent the radius and length of the runner; b , h and l represent the width, height and length of the edge gate; r and g represent the runner channels and the gates, respectively.

2.4 Cooling System

In order to prevent the occurrence of product defects and to maintain the process properly, it is necessary to transfer the heat of the injected melt plastic by cooling system, and to keep the mold temperature constant at a certain value. In cooling system design, water circulation in channels processed in the cavity and core plates was adopted. The cooling water velocity was considered as 40 cm/s. The working temperatures of the ABS and the exit temperature of the molded part are 250 and 30 °C, respectively. The heat to be transferred from the mold for a single cycle was calculated as follows:

$$Q_h = (n_1 \cdot m_p + m_r) \cdot c_{ABS} \cdot \Delta T = (2 \cdot 13,4 + 3,3) \cdot 10^{-3} \cdot 0,51 \cdot (250 - 30) = 3,38 \text{ kCal} \quad (4)$$

Here; m_p , m_r , c_{ABS} and ΔT represent the masses of the part and runner, specific heat of ABS, and temperature difference between the working and the exit temperatures; n_1 and n_2 represent the number of cavity and the number of injection per hour. Based on the heat load to be transferred from the mold, the diameter and the length of the cooling channel were calculated, and the turbulent flow regime was checked as follows:

$$D_c = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_h \cdot n_2}{3600 \cdot \pi \cdot \vartheta_w \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (T_{in} - T_{out})}} = \left(\frac{4 \cdot 3,38 \cdot 240}{3600 \cdot \pi \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1000 \cdot (30 - 20)} \right)^{0,5} \cdot 10^3 \cong 9 \text{ mm} \quad (5)$$

$$Q_w = \frac{\pi}{4} \cdot D_c^2 \cdot \vartheta_w = \frac{\pi}{4} \cdot (9 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 0,4 \cdot 3600 = 0,092 \text{ m}^3/\text{h} \quad (6)$$



$$L_c = \frac{Q_n \cdot n_2 \cdot D_c}{3,53 \cdot Q_w \cdot (1+0,015 \cdot T_w) \cdot (T_m - T_w)} = \frac{3,38 \cdot 240 \cdot 9 \cdot 10^{-3}}{3,53 \cdot 0,092 \cdot (1+0,015 \cdot 25) \cdot (35-25)} = 1,64 \text{ m} \quad (7)$$

$$Re = \frac{D_c \cdot v_w}{\nu_w} = \frac{9 \cdot 10^{-3} \cdot 0,4}{0,8 \cdot 10^{-6}} = 4500 > 4300 \quad (8)$$

Here; v_w , c_w , ρ_w , Q_w and ν_w , represent the velocity (0,4 m/s), specific heat (1 kCal/kg.°C), density (1000 kg/m³), flow rate (0,092 m³/h) and kinematic viscosity (0,8.10⁻⁶ m²/s) of the cooling water; T_{in} , T_{out} , T_w and T_m represent the enter, exit and medium temperatures of the cooling water (20, 30 and 25 °C), and mold temperature; D_c and L_c represent the diameter of the circular cross sectional cooling channel and the total length of the channel network. The design of the cooling system has been completed by circulating the channel network in the appropriate zones.

2.5 Ejecting System

In order to eject the fully manufactured parts from the mold when the mold is opened, it is necessary to equip the mold with the ejector system. The usage of pin type ejector system was adopted. The ejector pins are subjected to compression stress under the influence of 51 MPa injection pressure. Seven ejector pins with a diameter of 4 mm and length of 126 mm were used for each cavity. These ejector pins were found safe by controlling against the risk of buckling. Length of the pins was calculated as follow:

$$L_e = H_2 + H_3 + H_6 - H_8 = 46 + 56 + 46 - 22 = 126 \text{ mm} \quad (9)$$

2.6 Deflection Control

Core plates bending moment of inertia is 19467200 mm⁴. According to the 134 cm² total projection surface area and 51 MPa injection pressure values, the force to open the mold during injection arises as 696 kN, and the distributed load on the core plates is 2,32 kN/mm. Deflection occurring on the core plates during injection was calculated as follows:

$$q_s = \frac{(n_1 \cdot A_p + D_r \cdot L_r) \cdot p_{inj}}{L_1} = \frac{(2,67 + 0,5 \cdot 5) \cdot 10^{-4} \cdot 51 \cdot 10^3}{300} = 2,32 \text{ kN/mm} \quad (10)$$

$$I_e = \frac{L_1 \cdot (H_2 + H_6)^3}{12} = \frac{300 \cdot (46 + 46)^3}{12} = 19467200 \text{ mm}^4 \quad (11)$$

$$f = \frac{5 \cdot q_s \cdot L_2^4}{384 \cdot E \cdot I_e} = \frac{5 \cdot 2,32 \cdot 10^3 \cdot 200^4}{384 \cdot 210 \cdot 10^3 \cdot 19467200} = 0,012 \text{ mm} \quad (12)$$

Here, q_s , L_1 , L_2 , E and I_e represent the distributed load on the cavity plate, length of the core plates, deflection length (i.e. distance between the parallel side blocks), elasticity module of the mold steel and core plates bending moment of inertia. Calculated deflection value was found safe because it is lower than the burr gap of ABS that is 0.03 mm.

3. Design Of The Mold With Hrs

3.1 General Design Considerations

Hot runner system is a type of melt polymer feeding system that is used to inject melt plastic directly into the cavity without loss of temperature and pressure. A solidified runner does not come out of the mold together with the part in each cycle. It provides savings at energy, time, space and labor, and makes it possible to produce better quality products. There are many advantages provided by hot runner system compared to conventional runner molds. While the hot runner system is optional in conventional molds, it is strictly necessary in multi-component molds, stack molds and molds with more than 16 cavities. General structure of the mold plates, cooling system, ejecting system and the other standard mold components are also the same with CRS mold. Differently, melt is continued to be heated by using I-type manifold, and direct injection into the cavities is carried out by using two nozzles.

3.2 Hot Runner System (HRS)

Melt temperature is considered as 235 °C due to that the heat loss is less than CRS. Injection velocity and flow rate of molten plastic are considered same with CRS mold in following calculations. The diameter of the nozzles (r_n) was selected as 1.6 mm from the chart according to the part mass. The gate length (l_g) is considered as 1.5 mm. Total pressure loss and injection time were calculated as follows:

$$\Delta p = \frac{8 \cdot \mu \cdot Q_m \cdot l_g}{\pi \cdot r_n^4} = \frac{8 \cdot 90 \cdot 9,8 \cdot 0,15 \cdot 10^{-6}}{\pi \cdot 0,0016^4} = 8,23 \text{ MPa} \quad (13)$$

$$t_{inj} = \frac{V_p \cdot n_1}{Q_m} = \frac{12,8 \cdot 2}{9,8} = 2,6 \text{ s} \quad (14)$$

3.3 Assembly

The assembly of the mold has been completed after selecting other standard complementary elements (centering columns and bushings, lifting lug, cooling water connection fittings, bolts etc.). The assembled mold is shown in Figure 3.

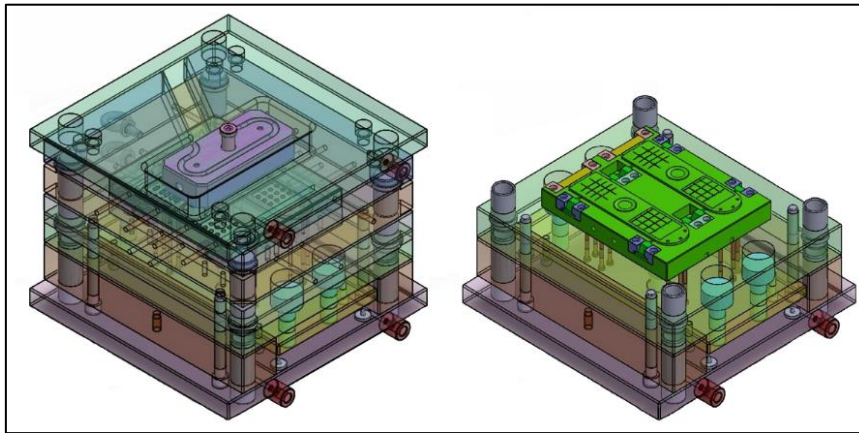


Figure 3. Assembly of the mold with HRS.

3.4 Manifold Heating Power

One apiece 7 kg mass-I type manifold was selected. The total heating power required to activate the hot runner system with 80 % efficiency in 6 minutes in the first run was calculated as follows:

$$P = \frac{m_m \cdot c_s \cdot \Delta T}{t \cdot \eta} = \frac{7 \cdot 0,48 \cdot (235 - 20)}{6 \cdot 60 \cdot 0,8} = 2,5 \text{ kW} \quad (15)$$

Here; m_m , c_s , ΔT , t and η represent the manifold mass, specific heat of the manifold material, temperature difference, warm-up time and efficiency, respectively.

4. Results Of Analysis

Computer aided analysis has a wide range of applications in mold making as well as in all areas of engineering. It gives opportunity to the designers foreseeing the parameters. This makes it possible to optimize the design before starting of the mold manufacturing. The analyses of the filling time, pressure at end of fill, temperature at flow front, time to reach ejection temperature, generations of the weld lines and air traps were carried out. The results obtained in the analyses are given in Figure 4.

In the filling time analysis, the color distribution is from blue to red. The red zone represents the region where the polymer flow has last arrived. It is seen from the analysis that the filling time is realized as 2.6 s in the framework of the selected hot runner system elements and working parameters (Fig. 4-a). It is seen from the pressure at end of fill analysis that the injection pressure is realized as 51 MPa (Fig. 4-b). This injection pressure value is lower than CRS mold due to less pressure loss. In the end-of-filling temperature analysis, the temperature is appeared 231.5 °C as expected (Fig. 4-c). It is seen from the

time to reach ejection temperature analysis that the cycle time is realized as 11.2 s (Fig. 4-d). This cycle time value is 3.8 s shorter than CRS mold due to shorter injection time, shorter mold opening distance based on the absence of runner and sprue, shorter cooling time based on lower heat load, and more effective holding process. In the weld line analysis, although the number of the gate is one, it is seen that there are weld lines in the 38 regions specified in the figure due to button nests (Fig. 4-e). These weld line occurrences are at the more applicable level due to faster injection speed and better holding process than the CRS mold. When the air in the mold cavity is not fully released during injection, it causes the burn mark at the points where it is trapped. In the analysis, it is seen that air in the mold cavities could be released, and any air traps are not encountered (Fig. 4-f).

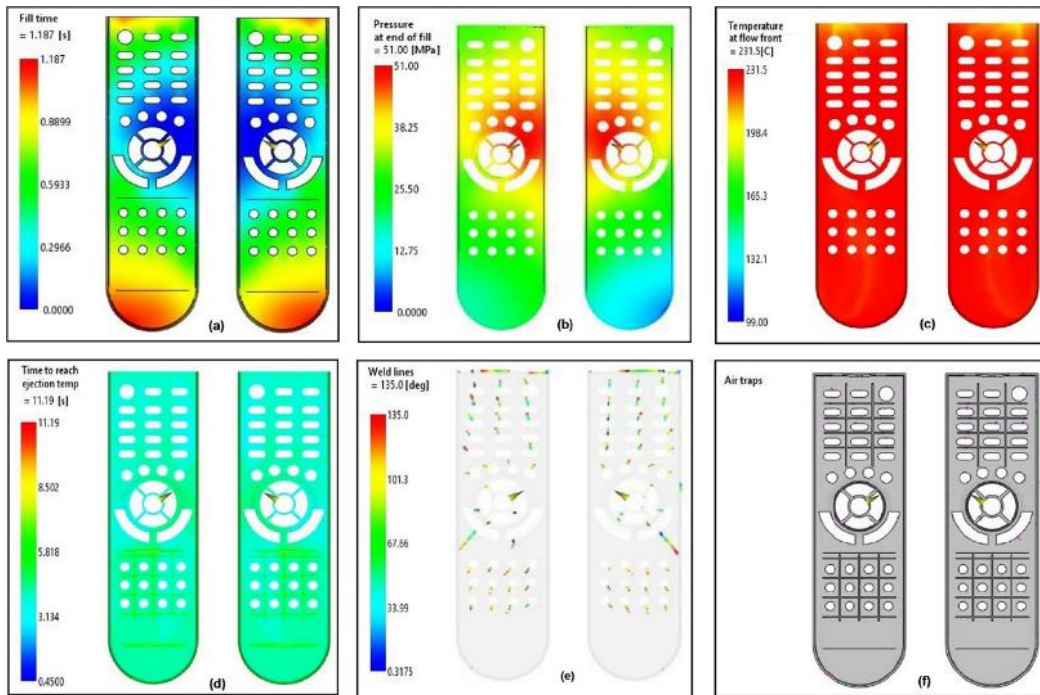


Figure 4. Results of HRS mold analyses: (a) Filling time; (b) Pressure at end of filling; (c) Temperature at flow front; (d) Cycle time; (e) Weld lines; (f) Air traps.

5. Comparison between CRS and HRS

The advantages provided by HRS mold are explained below and summarized in Table 2. The main difference between CRS and HRS is the absence of the runner and sprue. Accordingly, separating the runner and sprue from the part, ejection of the runner and sprue from the mold and unwanted runner trail remaining on the cosmetic surface of the part, which are the important problems encountered in the molds with CRS, are automatically eliminated.

Cycle time was 15 s in the case of CRS. It was considered as 11.2 s for HRS due to that shorter cycle time is available in the case of HRS because of shorter injection time, shorter mold opening distance based on the absence of sprue, lower heat load and more effective holding process. According to these results, 25% decrease in cycle time is provided with the usage of HRS.

The number of part produced in a working day in the cases of CRS and HRS are 480 and 642. According to these results, 34% improvement is provided with the usage of HRS.

$$N_{crs} = \frac{3600}{t_{inj}} \cdot n_1 = \frac{3600}{15} \cdot 2 = 480 \quad (16)$$

$$N_{hrs} = \frac{3600}{t_{inj}} \cdot n_1 = \frac{3600}{11,2} \cdot 2 = 642 \quad (17)$$

Heat load had calculated as 3,38 kCal for a single cycle in the case of CRS. By considering the working and exit temperatures as 235 and 30 °C, heat to be transferred from the mold was calculated as 2,8 kCal



in the case of HRS. According to these results, 17% reduction in heat load is provided with the usage of HRS.

$$Q_h = n_1 \cdot m_p \cdot c_{ABS} \cdot \Delta T = 2.13,4 \cdot 10^{-3} \cdot 0,51 \cdot (235 - 30) = 2,8 \text{ kCal} \quad (18)$$

Pressure loss had calculated as 20.4 MPa for the mold with CRS, and as 8.23 MPa for the mold with HRS. According to these results, 60% reduction in pressure loss in feeding system of the mold is provided with the usage of HRS.

Since there is no runner and sprue, 3.3 g less polymeric material is used per injection. According to these results, 11% saving in material consumption is provided with the usage of HRS.

Considering an injection machine having 15 kg/h plasticizing capacity, machine efficiencies obtained in the cases of CRS and HRS are 48% and 58%. According to these results, 10% improvement in machine efficiency is provided with the usage of HRS.

$$\eta_{crs} = \frac{(n_1 \cdot m_p + m_r) \cdot n_2}{Q_{pl}} = \frac{(2.13,4 + 3,3) \cdot 10^{-3} \cdot (3600/15)}{15} = 0,48 \quad (19)$$

$$\eta_{hrs} = \frac{m_p \cdot n_1 \cdot n_2}{Q_{pl}} = \frac{13,4 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot (3600/11,2)}{15} = 0,58 \quad (20)$$

Table 2. Advantages and achievements provided by HRS

	CRS	HRS	Achievement
Cycle time	15 s	11.2 s	25%
Daily production number	480	642	34%
Heat load in one cycle	3.38 kCal	2.8 kCal	17%
Pressure loss in feeding system	20.4 MPa	8.23 MPa	60%
Material consumption	30.1 g/inj	26.8 g/inj	11%
Machine efficiency	48%	58%	10%
Separating the runner from the part	Necessary	Eliminated	-
Ejection of the runner from the mold	Necessary	Eliminated	-
Unwanted gate trace	Valid	Eliminated	-
Product quality	Good	Better	-
Local temperature control	No	Yes	-

6. Conclusion

It can be seen from the content of the study that the HRS molds offer superior features among the two common methods applied in the field of plastic injection molding. On the other hand, its applications in our country are rather limited due to their more difficult and expensive design and production procedures. In this study, it is aimed to contribute to the awareness and widespread of such molds in our country. The design studies of the CRS and HRS molds for the same part were made and the obtained results were compared with each other to achieve this goal. The molded part is a remote controller upper body made of Terluran GP-22 (ABS). In the mold design process, the design works of the cold and hot runner systems, cooling system and ejecting system were made. During the analysis studies, the analyzes of the filling time, cycle time, temperature and pressure at the end of the filling, generations of the trapped air and weld line were carried out.

However, in spite of the advantages offered by HRS molds, it is important to remember that CRS molds are still the viable and widely used molds. In general, HRS molds give better results in terms of faster cycle time, elimination of the runner, reduction of post-production activities such as runner separation and ejection, lower scrap amount, better part quality, capability of fabricating large parts, less pressure necessity and unwanted runner trace on the cosmetic surface of the part; and CRS molds



give better results in terms of mold manufacturing cost, part production cost, inexpensive and easy maintenance, suitability for wide variety of plastics, design flexibility and quick color change. As can be seen, there is not one clear best choice for an injection molding process. In order to decide the best option correctly, it is necessary to discuss the needs and the other factors, and to consider the benefits and shortcomings of each process carefully.

References

- Bucaklıgil C, 1999. Plastik kalıp tasarım esasları ve uygulamalı kalıp tasarım örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirer A, Soydan Y, Kaptı AO, 2007. An experimental investigation of the effects of hot runner system on injection molding process in comparison with conventional runner system. *Materials&Design*. 28, 1467-1476.
- Guerrier P, Tosello G, Hattel JH, 2017. Flow visualization and simulation of the filling process during injection molding. *Journal of Manufacturing Science and Technology*. 16, 12–20.
- Harper CA, 2006. Handbook of plastic processes. John Wiley&Sons. New Jersey.
- Kafalı MS, 2011. Bilgisayar destekli plastik enjeksiyon kalıp tasarımı. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Koyun Ç, 2005. Bilgisayar destekli plastik enjeksiyon kalıp tasarımı ve analizi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Malloy RA, 2010. Plastic part design for injection molding. Hanser.
- Menges G, Michaeli W, Mohren P, 2001. How to make injection molds. Hanser.
- Oswald TA, Turng LS, Gramann PJ, 2002. Injection molding handbook. Hanser.
- Öztürk T, Özkan A, 2015. Sıcak ve soğuk yolluk sistemlerinin karşılaştırılması. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 3, 283-298.
- Parka HS, Dangb XP, 2017. Development of a smart plastic injection mold with conformal cooling channels. *Procedia Manufacturing*. 10, 48 – 59.
- Spina R, 2004. Injection molding of automotive components: comparison between hot runner systems for a case study. *Journal of Materials Processing Technology*. 155, 1497–1504.
- Şafak D, 2001. Plastik enjeksiyon kalıp tasarımlarının incelenmesi ve uygulamalı tasarım örneği. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tang SH, Kong YM, Sapuan SM, Samin R, Sulaiman S, 2006. Design and thermal analysis of plastic injection molds. *Journal of Materials Processing Technology*. 171, 259–267.



Pnömatik Yapay Kaslar ve Bir Uygulama Örneği Olarak Krank Mili Tahrik Sistemi Tasarımı

Akın Oğuz Kaptı

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye.

aokapti@sakarya.edu.tr

Özet

Pnömatik yapay kas (PYK), biyolojik kasın doğal hareketine benzer şekilde davranış gösteren, kasılabilir boru ve uygun konektörlerden oluşan bir çekme kuvveti üreticidir. Pnömatik basıncın bütün iç yüzey alanı boyunca etki ederek silindirik yapıyı küreselleşmeye zorlaması ve dolayısıyla kas boyunun kısılmasını ve aksel doğrultuda bir çekme kuvveti oluşturmasını sağlaması prensibine dayanır. PYK, standart pnömatik silindirlere nazaran daha küçük güçlerle daha büyük kuvvetler sağlayan, daha hassas hareket ve konum kontrolü imkânı veren esnek bir sistemdir. Sağladığı avantajlara ve pek çok farklı alana uygulanabilme potansiyeline rağmen, bugüne kadar gerçekleştirilmiş olan uygulamaların sayısı sınırlı düzeyde kalmıştır. Bu çalışmada, PYK'ların genel yapısı incelenmiş ve bir uygulama örneği olarak 6 PYK (MAS-20-400) ile çalıştırılan bir krank mili tahrik mekanizmasının tasarımı yapılmıştır. Çalışmada kullanılan PYK'nın stroku 76,5 mm ve 6 bar basınçtaki en büyük çekme kuvveti 1670 N'dur. Elde edilen sonuçlar, tasarlanan krank mili tahrik mekanizmasının 86,7 N.m döndürme momenti ürettiğini ve 1,5 Hz frekansta 817 W güç ilettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Pnömatik yapay kas (PAM), Krank mili tahrik sistemi, Pnömatik devre.

Pneumatic Artificial Muscles and Crank Shaft Actuator Design as an Application Example

Abstract

Pneumatic artificial muscle (PAM) is a tensile actuator consisting of a contractible pipe and suitable connectors, which exhibits similar behavior to the natural movement of the biological muscle. The working principle of a PAM is that the pneumatic pressure acting on the entire inner surface area impels the cylindrical structure to be spherical and thus creates a tensile force in the longitudinal direction. PAM is a flexible system that allows more precise motion and position control, where larger forces can be achieved with smaller powers than pneumatic cylinders. Despite the advantages provided by PAM and the application potential in many different areas it offers, the number of applications performed up to date remains limited. In this proceeding, the general structure of the PAMs has been investigated, and the design study of a crank shaft mechanism actuated with 6 PAMs (MAS-20-600) has been carried out as an application example. The stroke of the PAM is 76,5 mm and tensile force produced under 6 bar pneumatic pressure is 1670 N. The obtained results showed that 86,7 N.m moment and 817 W power at 1,5 Hz frequency are achievable with this crank shaft actuator.

Keywords: Pneumatic artificial muscle (PAM), Crank shaft actuator, Pneumatic circuit.

1. Giriş

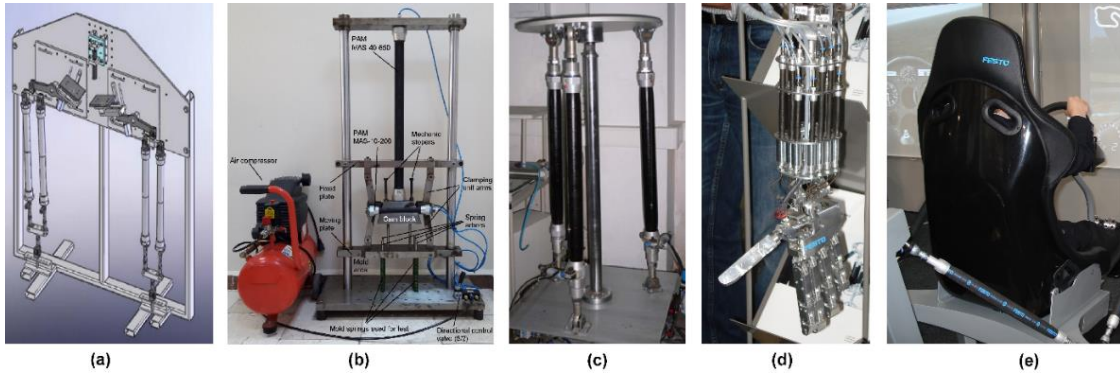
Pnömatik yapay kas (PYK), pnömatik basınca maruz kaldığında kasılıp kısalarak tek yönlü kuvvet uygulayan, körüklü büzülme/kısalma sistemi formundaki bir çekme kuvveti üreticidir. Biyolojik kasın doğal hareketine benzer şekilde davranış gösterdiği için bu şekilde isimlendirilmiştir. Pnömatik silindirlere nazaran daha küçük güçlerle daha büyük kuvvetler üretebilen ve daha hassas hareket/konum kontrolü imkânı veren esnek bir sistemdir. Standart pnömatik silindirlere karşılaştırılabilir olarak sağladığı yüksek güç/ağırlık oranı, 10 kata kadar daha yüksek başlangıç kuvveti, ayarlanabilir sertlik, yapısal esneklik, hafiflik, talaş/aşındırıcı parçacık/toz vb. unsurlardan etkilenmeme, sürtünmesiz hareket ve taşıma kolaylığı gibi birçok avantajı bulunmaktadır. Ara pozisyonlar da dâhil olmak üzere basınç regülasyonu ile sessiz ve hassas konumlandırma sağlar. Ayarlanabilir yay kuvveti ve sürtünmesiz hareket özellikleri sayesinde, film formundaki malzemeler merdanelere sarılırken ortaya çıkan gerilmeleri absorbe eder. Strokun 1 mm veya daha az olması durumunda 150 Hz gibi yüksek çalışma frekanslarına çıkabilir. Hareketli parçalar içermediği için yağlayıcıya ihtiyaç duymaz. Diğer yandan, strok boyunun en fazla % 25'inin kullanılabilir olması, kuvvetin şiddetinin stroka bağlı olarak sıfıra

kadar düşmesi ve çift etkili çalışma olanağının olmaması gibi dezavantajları da vardır (Situm ve Herceg, 2008; Jia-Fan et al., 2008).

PYK'ların farklı alanlardaki uygulamalarına yönelik olarak literatürde yer alan bazı çalışmalar Şekil 1'de verilmiştir. Bunlardan birincisi, alt ekstremitte protezlerinde kullanılan protez ayakların statik dayanım ve ömür testlerini yapmak üzere, dört adet PYK kullanılarak gerçekleştirilen test makinesidir. Bu çalışmada bilgisayar kontrollü oransal basınç regülatörleri ile kaslara basınçlı hava gönderilerek protez ayağa uygulanan kuvvetler yük hücreleri ile ölçülmüştür (Şekil 1.a, Yılmaz ve Yıldız, 2008).

Diğer bir çalışmada üç adet PYK kullanılarak bir masa üstü presin tasarımı ve üretimi gerçekleştirilmiştir (Şekil 1.b, Kaptı ve Atakul, 2018). Başka PYK uygulama örnekleri olarak Şekil 1.c'de bir paralel manipülatör (Zhu et al., 2008), Şekil 1.d'de bir insansı robotun ön kol-el tasarımı ve Şekil 1.e'de bir yol sürüş simülatörü görülmektedir. PYK'lar, ayarlanabilir sertlik, yüksek güç/ağırlık oranı ve yapısal esneklik gibi biyolojik kas benzeri özelliklere sahip olmaları nedeniyle özellikle protezler, ortopedik yardımcı sistemler ve robotik alanlarında ümit veren araçlardır. (Colbrunn ve ark., 2001; Caldwell ve ark., 2001; Lilly, 2003; Ahn ve ark., 2004; Tondu ve ark., 2005; Yılmaz ve ark., 2008; Hošovský ve ark., 2016)

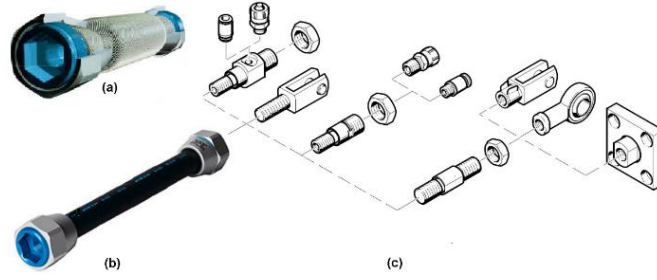
Sağladığı avantajlara ve pek çok farklı alanda uygulanabilme potansiyeline rağmen, bugüne kadar gerçekleştirilmiş olan PYK uygulamaların sayısı sınırlı düzeyde kalmıştır. **Bu çalışmada**, PYK'ların ülkemizde bilinirliğine ve yaygınlaşmasına katkıda bulunmak amacıyla **PYK** tabanlı bir krank mili tahrik sisteminin ön tasarım çalışması yapılmıştır.



Şekil 1. PYK uygulama örnekleri: (a) Alt ekstremitte protezleri için dört pnömatik kaslı protez ayak test makinesi (Yılmaz ve Yıldız, 2008); (b) Üç pnömatik kaslı masa üstü pres (Kaptı ve Atakul, 2018); (c) Üç pnömatik kaslı paralel manipülatör (Zhu et al., 2008); (d) İnsansı robot ön kol ve eli; (e) Dört pnömatik kaslı yol sürüş simülatörü.

2. Pnömatik Yapay Kasların Yapısı

Pnömatik yapay kas (PYK), eşkenar dörtgen şeklindeki sağlam liflerle güçlendirilmiş esnek ve basınca dayanıklı silindirik kafes yapısı şeklindeki bir çekme kuvveti üreticidir (Şekil 2). Kuvvet/kütle oranı 400:1 civarındadır. Pnömatik basıncın membran iç yüzeyine etki ederek silindirik yapıyı küreselleşmeye zorlaması neticesinde kasın boyunun kısılması ve aksenel doğrultuda bir çekme kuvveti oluşturması prensibine dayanır. Kısılma oranı ne kadar küçükse üretilen kuvvet o kadar büyüktür. Başka bir ifadeyle, çekme kuvvetinin değeri kasılma başlangıcında en büyüktür ve strok ile azalır. Müsaade edilen sınır % 25 olmakla beraber en etkili çalışma aralığı % 10'un altındaki kısılmalarla sağlanır. Bu durumun aksine, pnömatik silindirler bütün stroku boyunca aynı kuvveti üretirler ve strok sonunda hızın birden sıfırlanmasıyla çarpma etkisi olmaması için yastıklama yapılmasını gerektirirler.



Şekil 2. PYK'nın genel yapısı: (a) Eş kenar dörtgen şeklindeki liflerle güçlendirilmiş membran; (b) Genel görünüm; (c) Farklı uygulamalar için bağlantı adaptörleri (Hesse, 2003; Festo Katalog)

PYK'nın temel geometrik boyutları ve sistem üzerinde etkili olan kuvvetlerinin denge durumu Şekil 3'de verilmiştir. Burada; d kas çapını, L_{pyk} kas boyunu, L_f membran içine çapraz sarılan liflerin boyunu, α lif sarım açısını, n sarım sayısını, p_a mutlak basıncı, p_0 atmosfer basıncını, p etkin basıncı, S_i toplam iç yüzey alanını, V kas hacmini ve F_{pyk} kas kuvvetini ifade etmektedir. Kas kuvveti; kas çapı, basınç ve lif açısındaki değişime bağlı olarak ortaya çıkan kas strokunun bir fonksiyonudur. Enerjinin korunumu prensibinden yola çıkarak aşağıdaki denklemler yazılmış ve PYK çekme kuvvetini veren (9) denklemi elde edilmiştir. Bu denklemden de görülebileceği gibi, çekme kuvveti basınca ve fiber sarım açısındaki değişime bağlı olarak değişen değerler almaktadır. Kuvvetin sıfır olduğu serbest durumda fiber sarım açısının değeri $54,7^\circ$ olarak ortaya çıkmaktadır.

$$L_{pyk} = L_f \cdot \cos\alpha \quad (1)$$

$$d = \frac{L_f \cdot \sin\alpha}{\pi \cdot n} \quad (2)$$

$$dW_{in} = (p_a - p_0) \int dl_i - ds_i = p \cdot dV \quad (3)$$

$$dW_{out} = -F \cdot dL \quad (4)$$

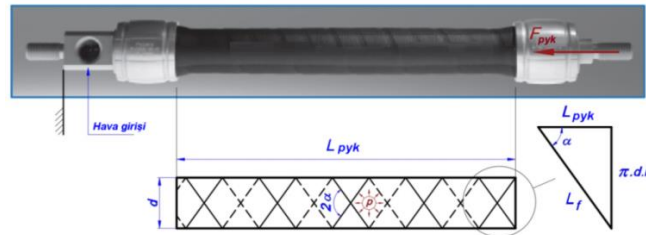
$$dW_{in} = dW_{out} \rightarrow F = -p \frac{dV}{dL} = -p \frac{dV/d\alpha}{dL_{pyk}/d\alpha} \quad (5)$$

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} L_{pyk} = \frac{L_f^3}{4 \cdot \pi \cdot n^2} \sin^2\alpha \cdot \cos\alpha \quad (6)$$

$$\frac{dV}{d\alpha} = \frac{d}{d\alpha} \left(\frac{L_f^3}{4 \cdot \pi \cdot n^2} \sin^2\alpha \cdot \cos\alpha \right) = \frac{L_f^3}{4 \cdot \pi \cdot n^2} (\sin 2\alpha \cdot \cos\alpha - \sin^3\alpha) \quad (7)$$

$$\frac{dL_{pyk}}{d\alpha} = \frac{d}{d\alpha} (L_f \cdot \cos\alpha) = -L_f \cdot \sin\alpha \quad (8)$$

$$F_{pyk} = -p \frac{dV}{dL} = p \frac{L_f^2}{4 \cdot \pi \cdot n^2} (3 \cdot \cos^2\alpha - 1) = p \frac{\pi \cdot d^2}{4} \left(\frac{3 \cdot \cos^2\alpha - 1}{1 - \cos^2\alpha} \right) \quad (9)$$



Şekil 3. PYK'nın temel geometrik boyutları ve kas kuvvetinin oluşumu.

3. Krank Mili Tahrik Sistemi Tasarımı

3.1 Ana Tasarım Parametreleri

PYK, biyolojik kaslarda olduğu gibi sadece çekme yönünde kuvvet uygulayabilir. Dolayısıyla, krank mili tahrik sistemine yönelik bir tasarım çalışması için, PYK çalışma aralığı en fazla alt ölü noktayı takip eden 180° 'lik bölüm olabilir. Muylunun alt ve üst ölü noktalara yaklaşmasıyla kas çekme kuvvetinin döndürme momentine katkısı çok azalmaktadır. Ayrıca, kas stroku arttıkça kas boyu çok uzamaktadır.

Bu nedenlerden dolayı, 180°'lik bölümün tamamının kullanılması uygun olmamaktadır. Dolayısıyla, alt ölü noktadan sonraki ve üst ölü noktadan önceki 40°'lik bölümler hariç tutularak, kas çekme kuvvetinin 100°'lik bir yay boyunca etkili olması prensibi benimsenmiştir. Aynı anda iki kasın devrede olmasını sağlamak üzere krank mili 6 muylulu olarak dikkate alınmıştır. Çalışma aralığı kas boyunun en fazla % 20'si kadar olan ve 60°'lik aralıklarla devreye giren 6 adet PYK kullanılması öngörülmüştür. Muylu eksen yarıçapı 100 mm olarak seçilmiştir. Bu değerlere göre krank milinin toplam boyu 650 mm, PYK stroku 76,5 mm ve PYK serbest boyu 400 mm olmaktadır.

3.2 Pyk Seçimi

En önemli PYK seçim parametreleri çap ve boydur. Bu değerler, basınçsız ve yüksüz durumdaki kasın mm cinsinden iç çapı ve bağlantılar arasındaki görünür kas uzunluğu olarak tanımlanır. Çap değeri standart olarak 10, 20 ve 40 mm olarak uygulanmaktadır. Boy değeri ise isteğe bağlı olarak 0 - 9000 mm arasında seçilebilmektedir. 10 mm çaplı kasın döndürme momentine katkısı yetersiz olacağı ve 40 mm çaplı kas ise krank milinin boyunu uzatacağı için, çap değeri 20 mm olarak seçilmiştir. Boy değeri ise yukarıda belirtildiği gibi 400 mm olarak alınmıştır. Buna göre, genel görünüşü Şekil 4'de verilen ve teknik özellikleri Tablo 1'de listelenen PYK'dan 6 adet kullanılmıştır (FESTO-MAS-20-400N-AA-MC-K-ER-EG).



Şekil 4. Tasarımda kullanılan PYK'nın genel görünüşü (FESTO-MAS-20-400N-AA-MC-K-ER-EG).

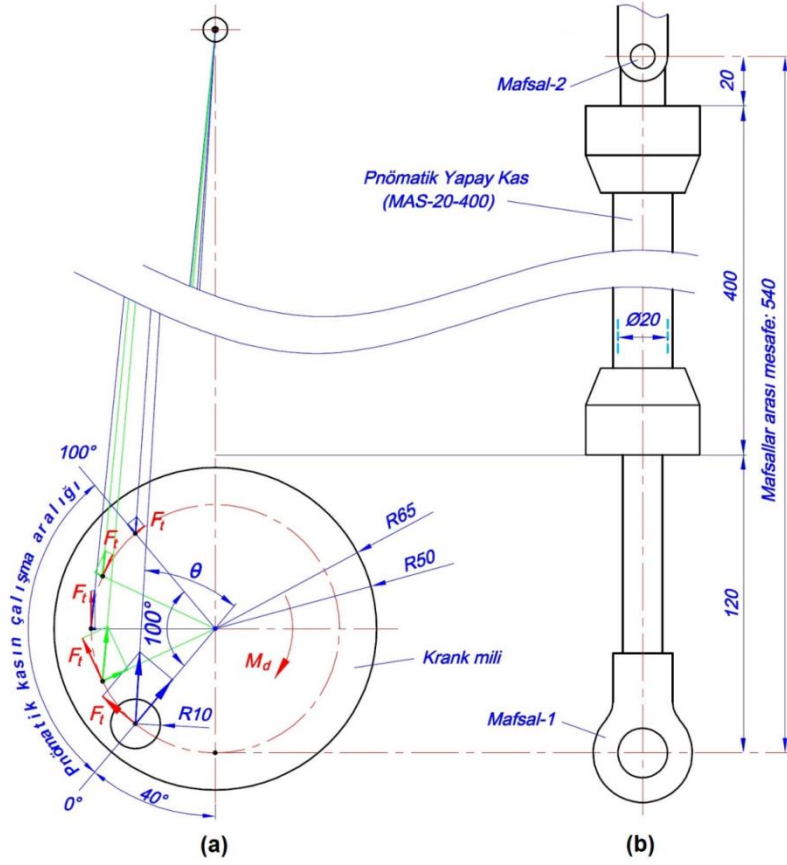
Tablo 1. Tasarımda kullanılan PYK'nın teknik özellikleri.

	PYK (MAS-20-400)
Çap	20 mm
Boy	400 mm
Çalışma basıncı	0 - 6 bar
Frekans	2 Hz
En büyük çekme kuvveti (6 bar)	1670 N
En büyük strok	0,25 x Boy = 100 mm
Müsaade edilen ön gerdirme	0,03 x Boy = 12 mm
En büyük serbest askı yükü	80 kg
Çalışma sıcaklığı	-5 ~ 60 °C
Hava tüketimi	20 l/min.
Bağlantı ölçüsü	M16x1,5
Ağırlık	238 g + 178 g/m

3.3 Tasarım

PYK tabanlı krank mili tahrik sistemi için öngörülen tasarım Şekil 5 ve Şekil 6'da verilmiştir. Şekil 5.a'da döndürme momentinin oluşumu ve Şekil 5.b'de sistemin şematik yapısı ve ana boyutları görülmektedir. Her bir kas, bağlı bulunduğu muylu alt ölü noktayı 40° geçince devreye girmekte ve 100°'lik açı boyunca devrede kalmaktadır. Öndeki kas 60°'lik çalışmasını tamamladığında arkadaki kas devreye girmektedir. Çekme kuvvetinin net olarak kasın bağlı bulunduğu muyluya iletilmesi için üst tarafta yaylı bir sistem oluşturulmuştur. Buradaki yayın çalışma aralığı krank çapı (100 mm) kadardır. Yay katsayısı, devreden çıkan PYK'nın ağırlığını taşıması için 1 N/mm seçilmiş ve 10 mm ön yüklemeye verilmiştir.

Pnömatik devrede yer alan elemanlar; 1 adet hava kompresörü, 1 adet manometre, hız kontrolü için 1 adet kısma valfi, yön kontrolü için 6 adet kam uyarılı 3/2 yön valfi ve 6 adet PYK (MAS-20-400) şeklindedir. Krank milinin her bir flanşı üzerinde 100°'lik merkez açısı gören kamlar oluşturulmuştur. Bu kamlar sırası gelen PYK'nın yön valfine basmakta ve 100°'lik açı boyunca devrede kalmasını sağlamaktadır.



Şekil 5. PYK tabanlı krank mili tahrik sistemi: (a) Çıkış torku; (b) Şematik yapı ve ana boyutlar.

3.4 Çıkış Momenti ve Güç

Devreye giren PYK'nın uyguladığı çekme kuvvetinin doğrultusu ile radyal bileşen doğrultusu arasında ortaya çıkan değişken açı (θ); PYK çekme kuvveti (F_{pyk}), bu kuvvetin moment oluşumuna katkı sağlayan teğetsel bileşeni (F_t), her bir kasın döndürme momentine katkısı (M_{d1}), muylu ekseninin yarıçapı (R), iletilen güç (P), krank milinin frekansı (f) ve toplam çıkış momentini (M_d) olmak üzere; teğetsel bileşeni, her bir kasın sağladığı döndürme momentini ve 1,5 Hz frekansta iletilen gücü veren denklemler aşağıdaki gibi oluşturulmuştur. Tüm PYK'lar 40° faz farkıyla birbirini tekrar etmektedir.

$$F_t = F_{pyk} \cdot \sin\theta \quad (10)$$

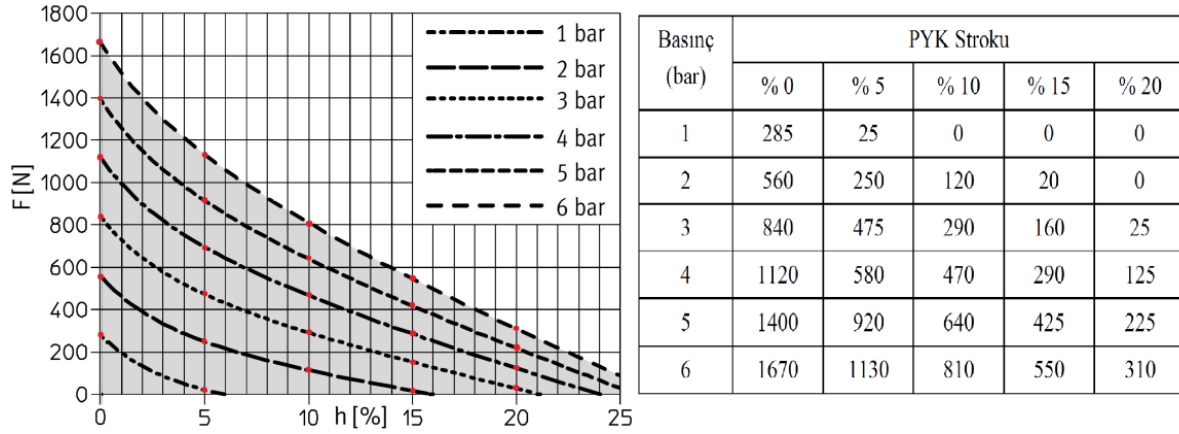
$$M_{d1} = F_t \cdot R \quad (11)$$

$$P = 2 \cdot \pi \cdot f \cdot M_d \quad (12)$$

4. Sonuçlar

4.1 PYK Kuvveti

Tasarımda kullanılan PYK'nın, 1 – 6 bar çalışma basınçlarında ve % 0 – 20 strok için ürettiği çekme kuvvetleri grafik ve tablo olarak Şekil 6'da verilmiştir. Tablodaki değerler, grafikte kırmızı renkle işaretlenen noktadaki kuvvet değerlerini göstermektedir.



Şekil 6. PYK'nın 1 – 6 basınçta ve % 0 – 20 strok için ürettiği çekme kuvvetleri (Hesse, 2003; FESTO katalog).

3.2 Krank Mili Çıkış Momenti

Çizimler ve hesaplamalar sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 2'de listelenmiştir. Tablodaki ilk sütun her bir kasın devrede olduğu 100°'lik çalışma aralığını 20°'lik adımlarla göstermektedir. CAD programıyla ölçekli şekil çizilerek, mafsallar arası mesafe (mafsal-1 ve mafsal-2 arasındaki mesafe), kas boyu (L_{pyk}) ve kas çekme doğrultusunun radyal bileşen doğrultusuyla yaptığı açı (θ) değerleri programdan alınmıştır. Bu değerlere göre, mm ve % olarak kas stroku değerleri hesaplanmıştır. Basınç ve strok ile değişen PYK çekme kuvveti (F_{pyk}) Şekil 6'daki grafikten okunarak belirlenmiştir. Bu kuvvetin teğetsel bileşenleri (10) denklemiyle ve (40°'lik faz farkıyla birbirini tekrarlayan) ardışık iki kasın ürettiği döndürme momentleri (11) denklemiyle hesaplanmıştır. Bu momentler toplanarak krank mili çıkış momenti (M_d) belirlenmiştir. Tablodaki son sütun olarak 1,5 Hz frekansta iletilen güç değeri (12) denklemiyle hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre çıkış momenti 59,8 N.m ile 86,7 N.m arasında, iletilen güç 564 W ile 817 W arasında değişmektedir. Ortalama moment 74,4 N.m ve iletilen ortalama güç 701 W olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo 2. Çizimler ve hesaplamalar sonucunda elde edilen sonuçlar.

Muyul u konu m (deg)	PYK boyu L_{pyk} (m)	Açı θ (deg)	PYK Stroku		PYK kuvveti F_{pyk} (N)	Teğetsel kuvvet F_t (N)	Tork		Çıkış Torku M_d (N.m)	Güç P (W)
			h (mm)	h (%)			M_{d1} (N.m)	M_{d2} (N.m)		
0	400	36,6	0	0	1670	995,7	49,8	36,9	86,7	817
20	387,5	55,3	12,5	3,1	1290	1060,6	53	23,6	76,6	722
40	371,8	74,5	28,2	7,1	985	949,2	47,5	12,3	59,8	564
60	354,5	85,7	45,5	11,4	740	737,9	36,9	49,8	86,7	817
80	337,7	65,2	62,3	15,6	520	472	23,6	53	76,6	722
100	323,6	44	76,4	19,1	355	246,6	12,3	47,5	59,8	564

5. Tartışma

Bu çalışmada, sağladığı avantajlara ve pek çok farklı alandaki uygulamalara konu olma potansiyeline rağmen yeterli ilgiyi görmeyen PYK'ların bilinirliğine ve yaygınlaşmasına katkıda bulunulması amaçlanmıştır. PYK'ları yapısı ve özelliklerine yönelik bir incelemenin ardından, PYK tabanlı bir krank mili tahrik sisteminin ön tasarım çalışması yapılmıştır. Yapılan tasarım çalışmasında elde edilen döndürme momentleri ve güç değerlerinin artırılması için ilk akla gelen yol krank mili dönme yarıçapının



büyütülmesidir. Ancak, yarıçapın büyütülmesi kas strokunu büyüteceği, gerekli kas boyunu uzatacağı ve frekansı azaltacağı için uygun gözükmemektedir. Bunun yerine, kullanılacak kas çapının artırılması daha tercih edilebilir bir yaklaşımdır.

Pnömatik silindirlerin kullanıldığı uygulamalarda belirli bir basınçta ortaya çıkan kuvvet strok boyunca sabittir. PYK tabanlı uygulamalarda ise hem PYK kuvvetinin stroka bağlı olarak değişken karakterde olması ve hem de kuvvet doğrultusu ile radyal bileşen doğrultusu arasındaki açının mil konumuna bağlı olarak değişken karakterde olması nedenleriyle çıkış döndürme momenti de değişken karakterdedir.

Kaynaklar

Ahn KK, Thanh TDC, Yang SY, 2004. Improvement of Control Performance of Pneumatic Artificial Muscle Manipulator Using Intelligent Switching Control. SICE Annual Conference, 1593–1598.

Caldwell DG, Tsagarakis N, Artrit P, Canderle J, Davis S, Medrano-Cerda GA, 2001. Biomimetic and Smart Technology Principles of Humanoid Design. IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics Proceedings, 8-12 July, Italy, 965-970.

Colbrunn RW, Nelson GM, Quinn RD, 2001. Design and Control of a Robotic Leg with Braided Pneumatic Actuators. IEEE International Conference on Intelligent Robots and Systems, 29 Oct.-3 Nov., Hawaii, 992-998.

FESTO Product Catalogue, 2015. Fluidic Muscle DMSP/MAS.

Hesse S, 2003. Pneumatic Muscle Applications. FESTO San. ve Tic. A.Ş., ISBN 975-94861-7-2

Hošovský A, Pitel J, Židek K, Tóthová M, Sárosi J, Cveticanin L, 2016. Dynamic Characterization and Simulation of Two-Link Soft Robot Arm with Pneumatic Muscles. Mechanism and Machine Theory, 103, 98–116.

Jia-Fan Z, Can-Jun Y, Ying C, Yu Z, Yi-Ming D, 2008. Modeling and Control of a Curved Pneumatic Muscle Actuator for Wearable Elbow Exoskeleton. Mechatronics, 18, 448–457.

Kaptı AO, Atakul İ, 2018. Design and evaluation of a tabletop press actuated with the pneumatic artificial muscles. IMESET'18 International Conference on Multidisciplinary, Engineering, Science, Education and Technology, e-ISBN: 978-605-82480-4-5, October 25-27, 2018, Murdoch Dubai University, Dubai, UAE.

Lilly JH, 2003. Adaptive Tracking for Pneumatic Muscle Actuators in Bicep and Tricep Configurations. IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng., 11, 333–339.

Situm Z, Herceg S, 2008. Design and Control of a Manipulator Arm Driven by Pneumatic Muscle Actuators. IEEE 16th Mediterranean Conference on Control and Automation, June 25-27, Ajaccio, 926–931.

Tondu B, Ippolito S, Guiochet J, Daidie A, 2005. A Seven-degrees-of-freedom Robot-arm Driven by Pneumatic Artificial Muscles for Humanoid Robots. The International Journal of Robotics Research, 24, 4, 257–274.

Yılmaz B, Yıldız H, 2008. Yüksek Performanslı Karbon Fiber Destekli Kompozit Ayak Protezi Tasarım ve İmalatı. IV. Ulusal Biyomekanik Kongresi, 16-17 Ekim, Erzurum, 469-480.

Yılmaz M, Karakaş E, Çolak ZG, Kuzucu A, 2008. Pnömatik Yapay Kaslı Robot Kolunun Konum Kontrolü. V. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi, 23-26 Ekim, İzmir, 379-394.

Zhu X, Tao G, Yao B, Cao J, 2008. Adaptive robust posture control of a parallel manipulator driven by pneumatic muscles. Automatica, 44, 2248–2257.



Hidrolik Tahrikli ve Planet Dişli Sistemli Çoklu Bijon Anahtarı

Akın Oğuz Kaptı

Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye.

aokapti@sakarya.edu.tr

Özet

Ağır hizmet tipi, lastik tekerlekli kara araçlarının tekerlek bijonlarının tek tek ve elle sıkılması uzun zaman alan ve büyük kuvvetler gerektiren zahmetli bir işlemdir. Tüm bijonlarda aynı sıkma momentini sağlamak ve işlemi otomasyona uygun hale getirmek üzere, her tekerleğinde on adet bijon bulunan bir araç için hidrolik tahrikli ve planet dişli sistemli çoklu bijon anahtarı tasarımı yapılmıştır. Tasarımda giriş parametresi olarak 450 N.m sıkma momenti değeri esas alınmıştır. Hidrolik devreyi oluşturan ana elemanlar olarak elektrik motoru, pompa ve hidro-motorların seçimleri yapılmıştır. Hızı düşürmek ve sıkma momentini artırmak için planet dişli sistemli iki kademeli hız düşürücü tasarlanmış ve devreye eklenmiştir. Bu bijon anahtarıyla tüm bijonlar aynı anda sıkıldığından işlem basitleşmekte ve işlem süresi kısalmaktadır. Tüm bijonlar için aynı sıkma momenti uygulandığından aracın yol emniyeti sağlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çoklu bijon anahtarı, Hidrolik tahrik, Planet dişli sistemi, Hidrolik pompa, Hidro-motor.

Hydraulically Driven Multi Wheel Bolt Wrench with Planetary Gear Box

Abstract

Manually tightening the wheel bolts of the heavy-duty vehicles is a laborious and time-consuming process that requires large forces provided individually. In order to provide the same tightening torque for all wheel bolts and to automate the process, a hydraulically driven, multi wheel bolt wrench has been designed for a vehicle containing ten bolts at each wheel. The design is based on the input parameter which is the tightening torque considered as 450 N.m. As the main circuit elements, the electric motor, pump and hydro motors have been selected. Two-stage planetary gearboxes are designed and added to the circuit to decrease the speed and increase the tightening torque. The process simplifies and the processing time shortens because of all wheel bolts are tightened simultaneously with this wheel bolt wrench. In addition, the road safety is ensured by means of the same tightening torque is applied for all wheel bolts.

Keywords: Wheel nut wrench, Hydraulic drive, Planetary gear box, Hydraulic pump, Hydro motor.

1. Giriş

Lastik tekerlekli kara araçlarında bijonların montaj ve de-montajı genel olarak tek tek ve elle yapılmakta olduğundan uzun zaman alan ve büyük kuvvetler gerektiren zahmetli bir işlem olarak karşımıza çıkmaktadır. Tır, kamyon, otobüs, iş makinesi, traktör gibi ağır hizmet tipi araçlarda bijon sayısının fazla olması ve sıkma momentinin yüksek değerlere çıkması işlemin zorluğunu daha da artırmaktadır. Ayrıca, işlem manuel olarak yapıldığında sıkma momentinin gerekli olan değere uygunluğu ve tüm bijonlarda aynı sıkma momentinin sağlanması konularında yeterince titiz davranılmamaktadır. Bu durum seyir sırasında sürüş emniyeti açısından bir tehdit unsuru oluşturmaktadır. Özellikle virajlarda ya da bijonlardan birisinin devre dışı kalması durumunda ortaya çıkan dengesiz yük dağılımı tehlikeyi daha da artırmaktadır. Bu sebepler, ağır hizmet tipi araçların montaj hatlarında kullanılmak üzere tüm bijonların tork kontrollü bir sistemle eş zamanlı olarak sıkılmasını sağlayacak yeni sistemlerin geliştirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır.

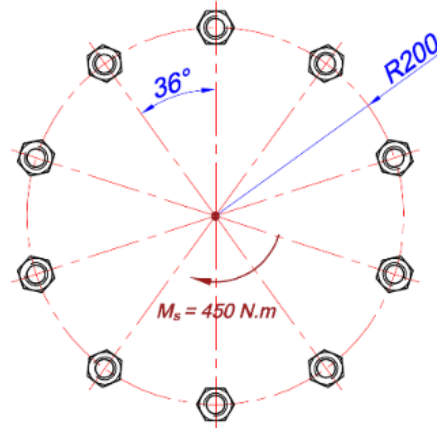
Bu çalışmada, bijon sıkma ve sökme işlemi otomasyona uygun hale getirmek, bir tekerleğe ait tüm bijonları aynı anda sıkarak işlemi basitleştirmek ve işlem süresini kısaltmak, basınç kontrolü üzerinden

tork kontrolü yaparak gerekli sıkma momentini ve bu momentin tüm bijonların aynı olmasını sağlamak amaçlarıyla, hidrolik tahrikli bir bijon anahtarı tasarımı yapılmıştır. Hidrolik devreyi oluşturan ana elemanlar olarak elektrik motoru, pompa ve hidro-motorların seçimleri yapılmıştır. Hızı düşürmek ve sıkma momentini artırmak için planet dişli sistemli iki kademeli hız düşürücü tasarlanmış ve devreye eklenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Ağır hizmet tipi araçlarda uygulanan bijon sıkma momentleri büyük değerlerde olduğu için, tasarlanacak sistemin hidrolik tahrikli olması prensibi benimsenmiştir. Hidrolik sistemlerin sağladığı en önemli avantaj güç/ağırlık oranının yüksek olmasıdır. Bir hidro-motorun boyutları, aynı güçteki elektrik motorundan ortalama olarak sekiz kat daha küçüktür. Buna ilave olarak, hidrolik tahrik sistemiyle sağlanan yük altında harekete geçebilme, çok düşük hızlarda hassas konumlandırma yapabilmeye, yüksek hızlara çıkabilme, bilgisayar ile kontrole uyumluluk, modüler yapı ve bakım kolaylığı gibi başka avantajlar da bulunmaktadır.

Tasarıma esas teşkil edecek parametreler Şekil 1’de verilmiştir. Buna göre, bijon adedi 10, bijon sıkma momentini 450 N.m, bijon sıkma frekansı 1 Hz ve bijon eksen yarıçapı 200 mm olarak belirlenmiştir. Bu değerler, ağır hizmet tipi araçlarda uygulanmakta olan güncel değerlerdir.

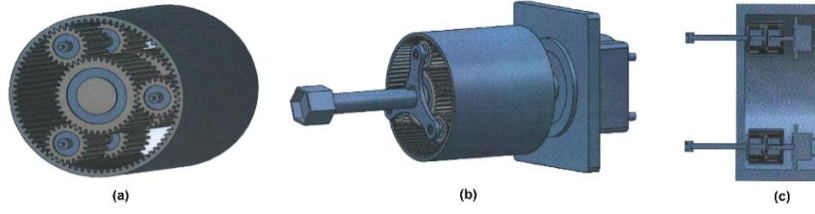


Şekil 1. Tasarıma esas teşkil eden ana parametreler.

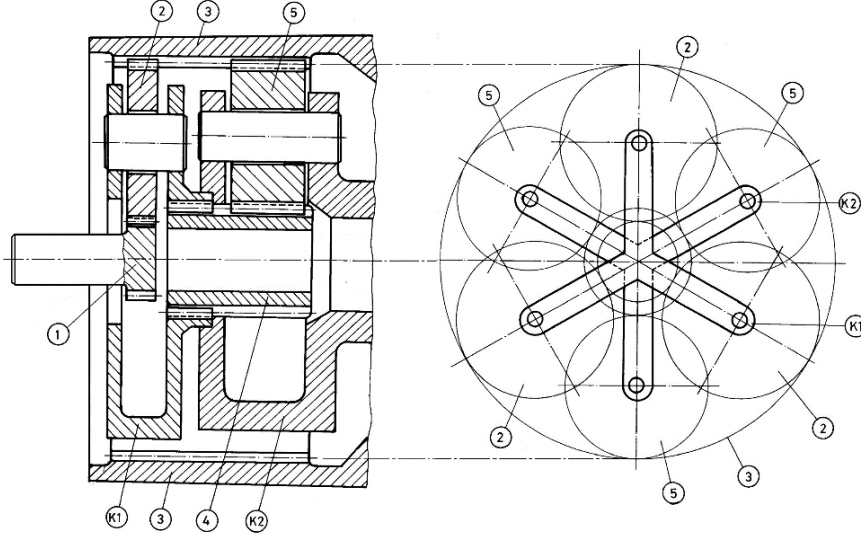
3. Planet Dişli Sistemi

Bijon sıkma momentinin yüksek ve montaj sırasında uygulanacak hızın düşük olması, hidro-motor ile bijon arasında çevrim oranı yüksek ve az yer kaplayan bir hız düşürücünün kullanılmasını gerektirmektedir. Bu tanım planet dişli sistemi için oldukça uygundur. Planet dişli sistemi, küçük hacimlerde yüksek çevrim oranı sağlamasının yanı sıra, sessiz çalışma, yüksek serbestlik derecesi sayesinde altı farklı kombinasyonda uygulanabilme, giriş ve çıkış eksenleri aynı doğrultuda olduğundan kolayca araya yerleştirilebilme ve çok kademeli yapılabilme gibi ilave avantajlar sunmaktadır. Bu avantajlarıyla vites kutusu, otomatik transmisyon sistemi, vinç, diferansiyel, rüzgâr gülü ve el aletleri gibi geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. (Castillo, 2002; Kahraman et al., 2004; Kutay, 2006)

Planet dişli sistemi kullanımına yönelik ön tasarım çalışması Şekil 2’de, kesit resmi ise Şekil 3’de verilmiştir. Sistemin iki kademeli olması, birinci kademe iç güneş dişlisinin hidro-motora, birinci kademe kolunun ikinci kademe iç güneş dişlisine ve ikinci kademe kolunun ise bijon anahtarına bağlanması düşünülmüştür. Diş sayıları $z_1= 14$, $z_2= 31$, $z_3= 76$, $z_4= 20$ ve $z_5= 28$ olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. (a) İki kademeli 1AI tipi planet dişli sistemi; (b) Planet dişli sisteminin hidro-motor ve bijon anahtarları ile montaj durumu; (c) Kesit görünüş.



Şekil 3. Planet dişli sistemi: (1) Birinci kademe iç güneş dişlisi, (2) Birinci kademe planet dişlisi, (3) Birinci ve ikinci kademeye ait ortak dış güneş dişli, (4) İkinci kademe iç güneş dişlisi, (5) İkinci kademe planet dişlisi, (K1) Birinci kademeye ait kol, (K2) İkinci kademeye ait kol.

Her ikisi de 1AI tipi olan birinci ve ikinci kademe planet dişli sistemlerinin hareket denklemleri (1) ve (2) denklemleriyle ifade edilmiştir.

$$n_1 = n_{K1} \cdot \left(1 + \frac{Z_3}{Z_1}\right) - n_3 \frac{Z_3}{Z_1} \quad (1)$$

$$n_4 = n_{K2} \cdot \left(1 + \frac{Z_3}{Z_4}\right) - n_3 \frac{Z_3}{Z_4} \quad (2)$$

Hidro-motor çıkış devri (1) nolu güneş dişliden verilmekte ve bijon sıkma devri (K2) kolundan alınmaktadır. Birinci ve ikinci kademe planet dişli sistemlerinin her ikisi de, sabit olan (3) nolu dış güneş dişliyi ortak kullanmaktadır. Birinci kademenin çıkışı olan (K1) kolu, ikinci kademenin girişi olan (4) nolu iç güneş dişliye bağlanmıştır. Sistemin genel hareket denklemi, $n_{K1} = n_4$ ve $n_3 = 0$ şartları (1) ve (2) denklemlerinde yerine yazılarak şu şekilde elde edilir:

$$n_{K1} = n_4 \rightarrow n_1 = n_{K2} \cdot \left(1 + \frac{Z_3}{Z_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{Z_3}{Z_4}\right) \quad (3)$$

Diş sayıları (3) denkleminde yerine yazılarak, planet dişli sisteminin toplam çevrim oranı 30,86 olarak belirlenmiştir.

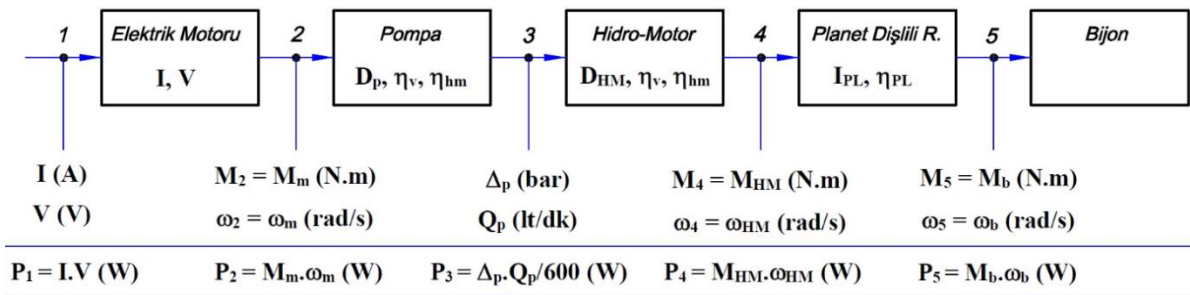
$$I_{PL} = \frac{n_1}{K2} = \left(1 + \frac{Z_3}{Z_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{Z_3}{Z_4}\right) = \left(1 + \frac{76}{14}\right) \cdot \left(1 + \frac{76}{20}\right) = 30,86 \quad (4)$$

4. Hidrolik Devre Tasarımı

4.1 Devre Elemanlarının Seçimi

Devreyi oluşturan ana elemanlar olan elektrik motoru, pompa ve hidro-motorların seçimleri, Şekil 4’de verilen blok diyagramda sondan başa doğru gidilerek yapılmıştır. Bu diyagramda kullanılan sembollerin anlamları ve birimleri şu şekildedir:

P: Güç (W), I: Akım şiddeti (A), V: Gerilim (V), M_m : Motor momenti (N.m), ω_m : Motor açısal hızı (rad/s), D_p : Pompa deplasmanı (cm^3/dv), Q_p : Pompa debisi (lt/dk), D_{HM} : Hidro-motor deplasmanı (cm^3/dv), Q_{HM} : Hidro-motor debisi (lt/dk), Δ_p : Basınç (bar), M_{HM} : Hidro-motor momenti (N.m), ω_{HM} : Hidro-motor açısal hızı (rad/s), I_{PL} : Planet dişli sistemi çevrim oranı, η_{PL} : Planet dişli sistemi verimi, M_b : Bijon sıkma momenti (N.m), ω_b : Bijon sıkma açısal hızı (rad/s), η_v : Volümetrik verim, η_{hm} : Hidro-mekanik verim.



Şekil 4. Blok diyagram.

Blok diyagramda yer alan elemanlar aynı zamanda birer enerji dönüştürücüsüdür. Elektrik motoru elektrik enerjisini mekanik enerjiye, pompa mekanik enerjiyi hidrolik enerjiye ve hidro-motor ise hidrolik enerjiyi mekanik enerjiye dönüştürmektedir. (1) noktasındaki parametreler, elektrik motorunun giriş parametreleri olan akım şiddeti ve gerilimdir. (2) noktasında, elektrik motorunun çıkış ve aynı zamanda pompanın giriş parametreleri olan motor momenti ve açısal hızı yer almaktadır. (3) noktasında, pompanın çıkış ve aynı zamanda hidro-motorun giriş parametreleri olan sistem basıncı ve pompa debisi yer almaktadır. (4) noktasında, hidro-motorun çıkış ve aynı zamanda planet dişli sisteminin giriş parametreleri olan hidro-motor momenti ve açısal hızı yer almaktadır. (5) noktasında, planet dişli sisteminin çıkış ve aynı zamanda bijon anahtarının giriş parametreleri olan planet dişli sistemi momenti ve açısal hızı yer almaktadır. Tüm noktalarda yer alan kavram çiftlerini oluşturan terimlerden birincisi kuvvetle ve ikincisi ise hızla ilgili olan terimlerdir. (Kuvvetle ilgili terimler: Akım şiddeti → Döndürme momenti → Basınç; Hızla ilgili terimler: Gerilim → Açısal hız → Debi). Bu terimlerin çarpımı o noktadaki güç değerini vermektedir. Tüm noktalardaki güç değerlerinin (1) noktasından (5) noktasına doğru gidildikçe enerji kayıpları nispetinde azalacağı açıktır. (Ercan, 1995; Kaptı, 1988; Kaptı, 2005)

(5) noktasındaki parametreler olan planet dişli sistemi döndürme momenti ve hızı ana tasarım parametreleridir. Bu değerler, 450 N.m bijon sıkma momenti ve 1 Hz bijon sıkma frekansı olarak yukarıda seçilmiştir. Buna göre, sondan başa doğru çözümleme yapılarak hidrolik sistemin ana elemanları olan on hidro-motor, bir pompa ve bir elektrik motorunun seçimleri şu şekilde yapılmıştır:

$$M_5 = M_b = 450 \text{ N.m} \quad (5)$$

$$\omega_5 = \omega_b = 2.\pi.f = 2.\pi.1 = 2.\pi \text{ rad/s} \quad (6)$$

$$n_b = \frac{30.\omega_b}{\pi} = \frac{30.2.\pi}{\pi} = 60 \text{ rpm} \quad (7)$$

$$P_5 = M_b.\omega_b = 450.2.\pi.10^{-3} = 2,83 \text{ kW} \quad (8)$$



(4) Noktasındaki parametreler hidro-motor döndürme momenti ve hızıdır. Hidro-motor ve planet dişli sistemi atalet momentleri ($J_{HM}=4.10^{-5} \text{ kg.m}^2$) ve ivme değeri oldukça düşük olduğundan ($J.\alpha$) Terimi ihmal edilebilecek mertebededir.

$$M_4 = M_{HM} = \frac{J.\alpha + M_b}{I_{PL}.\eta_{PL}} = \frac{0+450}{30,86.0,88} = 16,57 \text{ N.m} \quad (9)$$

$$\omega_4 = \omega_{HM} = I_{PL}.\omega_b = 30,86.2.\pi = 193,9 \text{ rad/s} \quad (10)$$

$$n_{HM} = \frac{30.\omega_{HM}}{\pi} = \frac{30.193,9}{\pi} = 1851,6 \text{ rpm} \quad (11)$$

$$P_4 = P_{HM} = M_{HM}.\omega_{HM} = 16,57.193,9.10^{-3} = 3,21 \text{ kW} \quad (12)$$

$$M_{HM} = 0,0159.\Delta p.D_{HM}.\eta_{hm} \rightarrow D_{HM} = \frac{16,57}{0,0159.200.0,9} = 5,79 \text{ cm}^3/dv \quad (13)$$

Bulunan hidro-motor deplasmanı değerine göre katalogdan KM 1/6.3 dişli hidro-motor seçilmiştir. ($D_{HM}=6,3 \text{ cm}^3/dv$; $p_{max}=300 \text{ bar}$; $n_{max}=3000 \text{ rpm}$, www.kracht.eu) (3) Noktasındaki parametreler basınç ve hidro-motor giriş debisidir. Basınç 200 bar olarak dikkate alınmıştır.

$$Q_{HM} = \frac{D_{HM}.n_{HM}}{\eta_v} = \frac{6,3.10^{-3}.1851,6}{0,95} = 12,28 \text{ lt/dk} \quad (14)$$

$$P_3 = \frac{\Delta p.Q_{HM}}{600.\eta_{hm}} = \frac{200.12,28}{600.0,9} = 4,55 \text{ kW} \quad (15)$$

$$Q_P = Q_{HM}.z = \frac{D_P.n_m}{\eta_v} \rightarrow D_P = \frac{Q_{HM}.z.\eta_v}{n_m} = \frac{12,8.10^3.10.0,95}{1470} = 79,36 \text{ cm}^3/dv \quad (16)$$

Bulunan pompa deplasmanı değerine göre katalogdan DKP30-820 dişli pompa seçilmiştir. ($D_P=82 \text{ cm}^3/dv$; $p_{max}=230 \text{ bar}$; $n_{max}=2000 \text{ rpm}$, www.blueascend.com)

(2) Noktasındaki motor momenti ve açısal hızı değerlerini giriş parametreleri olarak kullanan pompanın ürettiği basınç ve debi üzerinden güç hesaplanarak elektrik motoru seçimi yapılmıştır.

$$Q_P = \frac{D_P.n_m}{\eta_v} = \frac{82.10^{-3}.1470}{0,95} = 126,9 \text{ lt/dk} = 2,12.10^{-3} \text{ m}^3/s \quad (17)$$

$$P_2 = P_m = \frac{\Delta p.Q_P}{600.\eta_{hm}} = \frac{200.126,9}{600.0,9} = 47 \text{ kW} \quad (18)$$

Bulunan güç değerine göre katalogdan Q1E225M4D elektrik motoru seçilmiştir. ($P_m=55 \text{ kW}$; $n_m=1470 \text{ rpm}$, www.merkezmotor.com.tr)

$$M_m = \frac{9550.P_m}{n_m} = \frac{9550.55}{1470} = 357 \text{ N.m} \quad (19)$$

$$\omega_m = \frac{\pi.n_m}{30} = \frac{\pi.1470}{30} = 153,94 \text{ rad/s} \quad (20)$$

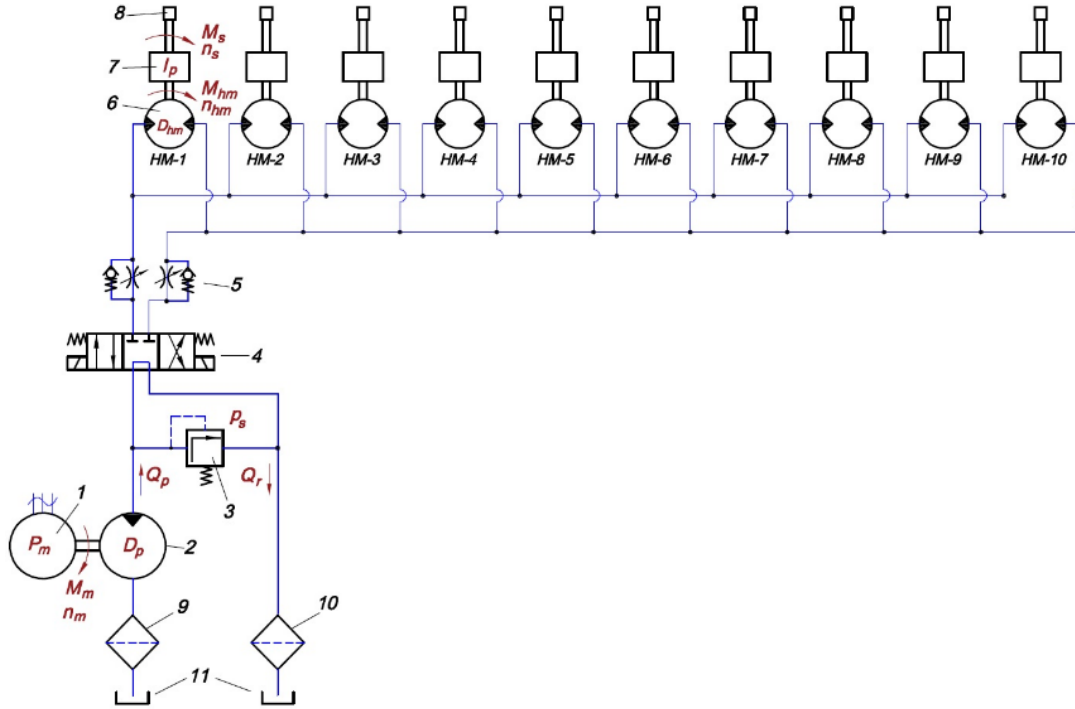
(1) Noktasındaki parametreler şebeke gerilimi ve elektrik motorunun çektiği akımdır. 380 V gerilim için motorun çektiği en büyük akım 144 A olmaktadır.

$$I = \frac{P_m}{V} = \frac{55.10^3}{380} = 144 \text{ A} \quad (21)$$

4.2 Devre Şeması

Hidrolik devre şeması Şekil 5'te verilmiştir. Hidrolik devreyi oluşturan elemanlar şema üzerinde şu şekilde numaralandırılmıştır: (1) Elektrik motoru; (2) Pompa; (3) Basınç denetim valfi; (4) Yön kontrol valfi; (5) Hız kontrol valfi; (6) Hidro-motorlar; (7) Planet dişli sistemleri; (8) Bijon anahtarları; (9) Emiş hattı filtresi; (10) Dönüş hattı filtresi; (11) Tank. Bu elemanlardan hidro-motor ve planet dişli sistemi onar adet, diğer elemanlar birer adet kullanılmışlardır. Basınç denetim valfi, yön kontrol valfi ve hız kontrol valfi bir valf bloğu şeklinde, bijon eksen yarıçapı olan R200 mm ölçüsüne uygun olarak

oluşturulmuş olan silindirik gövdenin merkezinde yer almaktadır. Elektrik motoru, pompa ve tanktan oluşan ünite ise dışarıda yer almaktadır.

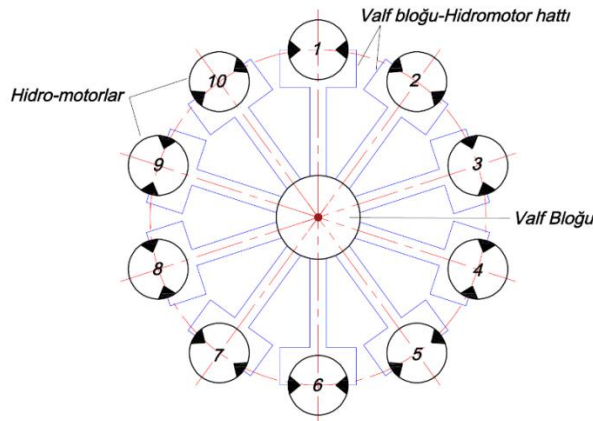


Şekil 5. Hidrolik devre şeması: (1) Elektrik motoru, (2) Pompa, (3) Basınç denetim valfi, (4) Yön kontrol valfi, (5) Hız kontrol valfi, (6) Hidro-motorlar, (7) Planet dişli sistemleri, (8) Bijon anahtarları, (9) Emiş hattı filtresi, (10) Dönüş hattı filtresi, (11) Tank.

4. Sonuçlar Ve Tartışma

Hidrolik sistem tasarım hesaplamalarında dikkate alınan 200 bar basınç değeri basınç kayıplarını kapsamamaktadır. Şekil 5'deki devre şemasındaki (3) nolu basınç denetim valfinin set değerini belirlemek için devre elemanlarında ortaya çıkan lokal basınç kayıpları ve boru hattı boyunca ortaya çıkan universal basınç kayıplarının belirlenmesi gereklidir.

Hidro-motor yerleşim şeması Şekil 6'da verilmiştir. Buna göre, tasarlanan hidrolik tahrikli bijon anahtarının merkezinde valf bloğu yer almaktadır. Dışarıda konumlanan elektrik motoru+pompa+tank ünitesinden gelen hidrolik akışkan valf bloğu üzerinden hidro-motorlara dağılmakta ve dönüş hattında yine valf bloğu üzerinden tanka geri dönmektedir.



Şekil 6. Valf bloğu ve hidro-motor yerleşimi.

Pompa-valf bloğu arasındaki boru hattı için $2,12 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$ pompa debisine göre NB25 boru ($\varnothing 26,6 \text{ mm}$, $K_1 = 7,2 \cdot 10^{-10}$, $K_2 = 47$), valf bloğu-hidromotor arasındaki boru hattı için $2,05 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ hidro-motor debisine göre NB8 boru ($\varnothing 9,2 \text{ mm}$, $K_1 = 1,03 \cdot 10^{-11}$, $K_2 = 138$) ve lokal kayıp katsayıları ($K_v = 60$, $K_g = 1$, $K_{\check{c}} = 1$, $K_d = 1,5$) tablodan seçilmiştir. Pompa-valf bloğu boru hattının boyu 1 m ve valf bloğu-hidromotor boru hattının boyu 0,2 m alınmıştır. Gidiş ve dönüş hatlarındaki kayıpların aynı değerde olduğu kabul edilmiştir. Hesaplamalarda kullanılan sembollerin anlamları şu şekildedir: Re: Reynolds sayısı, K_1 ve K_2 : Boru katsayıları, L: Boru boyu, d: boru iç çapı, ν : Hidrolik yağın viskozitesi, K_b : Boru kayıp katsayısı, K_v : Valf kayıp katsayısı, K_g : Giriş kayıp katsayısı, $K_{\check{c}}$: Çıkış kayıp katsayısı, K_d : Dirsek kayıp katsayısı, Δp : Basınç kaybı, p_s : Basınç denetim valfinin set değeri, z: Hidro-motor sayısı.

Pompa-valf bloğu arasındaki boru hattı için basınç kaybı hesabı:

$$Re = \frac{K_2 \cdot Q_P}{\nu} = \frac{47 \cdot 2,12 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-5}} = 2491 > 2300 \quad (22)$$

$$K_{b1} = \frac{0,332}{Re^{0,25}} \cdot \frac{L_1}{d_1} = \frac{0,332}{2491^{0,25}} \cdot \frac{1}{26,6 \cdot 10^{-3}} = 1,8 \quad (23)$$

$$K_{T1} = K_{b1} + K_v + K_{\check{c}} + K_g = 1,8 + 60 + 1 + 1 = 63,8 \quad (24)$$

$$\Delta p_1 = \frac{K_{T1} \cdot Q_P^2}{K_1} = \frac{63,8 \cdot (2,12 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 10^{-5}}{7,2 \cdot 10^{-10}} = 3,98 \text{ bar} \quad (25)$$

Valf bloğu-hidromotor arasındaki boru hattı için basınç kaybı hesabı:

$$Re = \frac{K_2 \cdot Q_{HM}}{\nu} = \frac{138 \cdot 2,05 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-5}} = 707 < 2300 \quad (26)$$

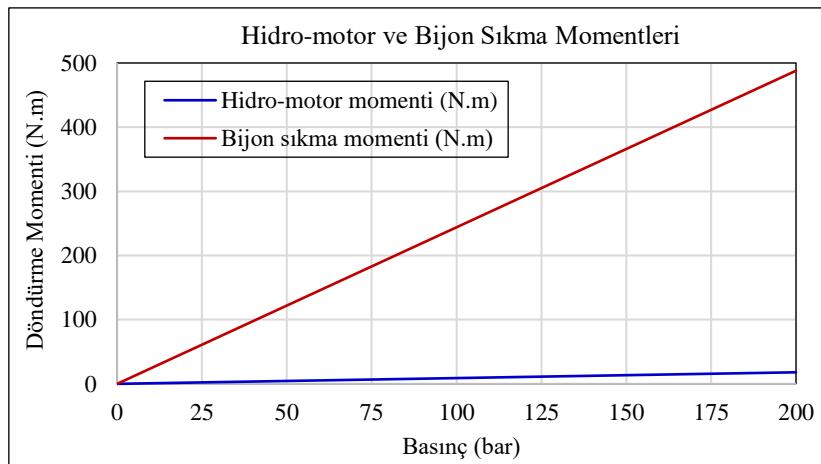
$$K_{b2} = \frac{64}{Re} \cdot \frac{L_2}{d_2} = \frac{64}{707} \cdot \frac{0,2}{9,2 \cdot 10^{-3}} = 2 \quad (27)$$

$$K_{T1} = z \cdot (K_{b2} + K_{\check{c}} + K_g + 2 \cdot K_d) = 10 \cdot (2 + 1 + 1 + 2 \cdot 1,5) = 70 \quad (28)$$

$$\Delta p_2 = \frac{K_{T2} \cdot Q_{HM}^2}{K_1} = \frac{70 \cdot (2,05 \cdot 10^{-4})^2 \cdot 10^{-5}}{1,03 \cdot 10^{-11}} = 2,86 \text{ bar} \quad (29)$$

$$p_s = \Delta p + 2 \cdot (\Delta p_1 + \Delta p_2) = 200 + 2 \cdot (3,98 + 2,86) = 214 \text{ bar} \quad (30)$$

Bu sonuçlara göre; 1470 rpm devir sayısında 55 kW güç üreten elektrik motoruyla tahrik edilen $82 \text{ cm}^3/\text{dv}$ deplasmana sahip dişli pompa, $6,3 \text{ cm}^3/\text{dv}$ deplasmana sahip on adet hidro-motoru, $126,9 \text{ lt/dk}$ debiyle beslemekte ve bu hidro-motorlar 200 bar basınçta, 450 N.m sıkma momenti ve 1 Hz frekansla ($6,28 \text{ rad/s}$, 60 rpm) on adet bijonu sıkmaktadır. Hidro-motorda 200 bar basıncın sağlanması için basınç denetim valfinin 214 bar basınç değerine set edilmesi gerekmektedir. Şekil 7'deki grafik hidro-motor çıkış momentinin ve bijon sıkma momentinin sistem basıncına göre değişimini vermektedir.



Tasarlanan sistemin uygulanmasında karşılaşılabilecek muhtemel problemlerden birisi, tüm lokmaların bijon civatalarını (ya da somunlarını) aynı anda nasıl ağızlayacağı konusudur. Bunun çözümü olarak,



bijon anahtarı şaftının, kamalı mil+yay ile bağlanan ve bijon yüksekliği kadar eksenel serbestliği olan iki parçalı yapıda tasarlanması düşünülebilir. Hidrolik sistemlerde akışkan dirençle karşılaştığında basınç yükselir. Dolayısıyla, bu şekilde bir tasarım yapıldığında, ancak tüm lokmalar bijonlara oturduktan sonra sistem basıncı set değerine kadar yükselir ve sıkma işlemi tamamlanır. Tüm hidro-motorlar aynı basıncın etkisi altında olacağı için, sistemin doğasında olan self regülasyon özelliğiyle, tüm bijonların eşit momentle sıkılması garanti edilmiş olur. Bijon anahtarı şaftının, kamalı mil+yay ile bağlanan ve bijon yüksekliği kadar eksenel serbestliği olan iki parçalı yapısı ayrıca üzerinde çalışılması gereken bir konudur.

Diğer bir problem de sistemin ağır olmasından kaynaklanan manipülasyon konusudur. Bu problemi aşmak için sistemin askıya alınarak ya da bir araba üzerinde taşınarak manipülasyonunun yapılması da yine ayrıca üzerinde çalışılması gereken bir konudur.

Planet dişli sistemi mukavemet hesapları, malzeme seçimi ve malzeme dayanım özelliklerinin belirlenmesi, dişli çarkların modül hesabı ve diğer boyutlarının belirlenmesi, bijon anahtarı şaftının değişken burulma gerilmesine göre boyutlandırılması ve rulman seçimleri gibi mukavemet hesapları ayrı bir çalışmaya konu olacak kadar geniş ve detaylı olduğundan bu çalışmanın kapsamı dışında tutulmuştur.

Referanslar

Castillo JM, 2002. The analytical expression of the efficiency of planetary gear trains, Mech. Mach. Theory, 37, 197–214.

Ercan Y, 1995. Akışkan gücü kontrol teorisi. Gazi Üniversitesi Yayınları.

Kahraman A, Ligata H, Kienzle K, 2004. A kinematics and power flow analysis methodology for automatic transmission planetary gear trains, ASME J.Mech.Des. 126 (6) 1071–1081.

Kaptı AO, Karabektaş M, 2005. Bir çatallı yükleyici için hidrostatik güç iletim sistemi tasarım kriterlerinin incelenmesi. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, pp. 15-21.

Kaptı AO, 1988. Hidrostatik Fork-Lift. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kutay MG, 2006. Dişli Çarklar ve Redüktörleri. Birsen Yayınevi.



İlkokul Dördüncü Sınıflarda Bilim İnsanlarının Özellikleri ile İlgili Kavram Yanılgılarının Çeşitli Tekniklerle İncelenmesi

Ömer TOKGÖZ^{1*}, Doç. Dr. Sibel KAYA^{2*}

^{1*} Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği, Kocaeli, Türkiye

^{2*} Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği, Kocaeli, Türkiye

omertokgoz1993@hotmail.com

Özet

Bu çalışma ilkokul dördüncü sınıfa devam eden öğrencilerin sahip olduğu, bilim insanlarının özellikleri ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi ve bilim insanlarının özelliklerinin çeşitli kavram öğretme teknikleri kullanılarak öğretilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma 2017-2018 Eğitim-öğretim yılı bahar döneminde yapılmıştır. Çalışma gurubunu Kocaeli ili Şehit Can Duyar İlkokulu'na devam etmekte olan 8 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama sürecinde çizimlerden, zihin haritasından, kavram karikatürlerinden, kavram çarkından, görsel ve özellik eşleştirme oyunundan ve kelime ilişkilendirme testinden yararlanılmıştır. Yapılan etkinlikler ve çalışmalar sonucunda elde edilen veriler incelenmiş ve verilerle ilgili yorumlar yapılmıştır. Yapılan çalışma, öğrencilerin bilim insanlarının özellikleri ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde farklı tekniklerin kullanımının etkili olduğu sonucunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilim insanı, kavram yanılgısı, kavram çarkı, zihin haritası, kavram karikatürü

Abstract

This study was carried out in order to determine the misconceptions about the characteristics of scientists, to eliminate misconceptions and to utilize various techniques in teaching concepts related to the characteristics of scientists. The study was conducted during the Spring Semester of 2017-2018 school year. The study group consisted of 8 fourth grade students attending Şehit Can Duyar Primary School in Kocaeli. For data collection, drawings, mind map, concept cartoons, concept wheel, visual and feature matching game and word association test were used. The data were examined, coded and comments were made about the findings. The study showed that the use of different techniques has been effective in determining and eliminating misconceptions about the characteristics of scientists.

Keywords: Scientist, misconception, concept wheel, mind map, concept cartoons

Giriş

Günümüzde Fen bilimleri eğitiminde bilimin doğasını anlamak artık bir zorunluluk halini almıştır. Öğretim yapacak olanlar bilimle, bilimsel bilgiyle ve bilimin doğası ile ilgili konularda öğrenecek olanlara rehberlik yapmalıdırlar. Bir öğrenci öğrenim sürecinde ne kadar fazla bilimsel etkinlik ve çalışmayla karşılaşarsa bilimsel bilgiye ve bilimin doğasına o kadar ilgi duyacaktır (Doğan ve ark., 2015). Bilimin doğasının içeriğine bakıldığında, içeriğini bilimsel bilginin, bilim insanlarının, bilimsel araştırmaların ve toplumla bilim arasındaki ilişkilerin oluşturduğu görülür (Bora, 2005). Bilimin doğası öğrenciler tarafından doğru bir şekilde anlaşılırsa bilim de doğru bir şekilde anlaşılır. Bunun için fen öğretimindeki ana hedeflerden biri de bilimin doğasını anlamak ve öğrenmek olmalıdır. Bilimin doğasının öğretimindeki amaç öğrencilerin fen okur yazarı bireyler olarak yetişmelerini sağlamaktır. Bilimin doğasının öğretimi yapılırken öğretimin yanında bilimin doğası ile ilgili yanlış bilinen kavramların da düzeltilmesi gerekir (Demirbaş ve ark., 2016).

Kavram; varlık, olgu, olay, durum gibi ifadeleri kendi içinde benzer özelliklerine göre bir grup olarak düşünüp diğer varlık, olgu, olay ve durum gibi ifadelerden ayıran düşünce yapısıdır (Ayas, 2011). Kavramlar varlıkların, durumların, olguların ve olayların insan zihninde gruplandırılmasını ve sınıflandırılmasını sağlar. Eğer bu şekilde gruplandırma ve sınıflama yapılmıyorsa algılanan her yeni varlık, durum, olgu ve olay insan zihninde birbirinden farklı birim olarak yer edecek ve zihinde karmaşaya sebep olacaktı. Fen öğretimi açısından yeni öğrenilen, yani bilinmeyen kavramlar genellikle



bilinen kavramlar üzerine yapılandırılır. Öğrenen, kendi deneyim ve yaşantıları sonucunda oluşturduğu kavramları kullanarak yeni ve bilinmeyen kavramlara ulaşmaya çalışır (Ayas, 2011).

Bazen öğrenen, deneyimleriyle yeni kavramları yanlış ilişkilendirdiğinde kavram yanlışları meydana gelir. Kavram yanlışlığı, birey açısından kavramın ifade ettiği anlamın, bilimsel anlamından önemli sayılabilecek ölçüde farklı olmasıdır (Yürük ve Çakır, 2000).

Bu çalışma, kavramların öğretilmesinde ve kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasında alanyazında tavsiye edilen bazı yöntem ve teknikleri ele almıştır. Bu tekniklerden ilki çizim tekniğidir. Çizim, öğrencide mevcut olan ancak örtük olan bilgilerin ve düşüncelerin sözcüklerle sınır koymadan şekillerle belirgin hale getirilmesi olarak ifade edilebilir. Çizimin doğru bir yorumunun yapılabilmesi için çizimi yapan kişiye yaptığı çizimin yorumlatılması faydalı olur. Çizim tekniği öğrencilerin zihinlerindeki bilginin ve konuyu ne düzeyde anladığının anlaşılmasında kullanılabilir. Diğer bir faydası da uygulanmasının çok kolay olmasıdır (Ayas, 2011).

Kullanılan diğer bir teknik zihin haritası tekniğidir. Zihin haritası, kavramların ve düşüncelerin belli bir konu etrafında ifade edilmesini sağlayan grafikler olarak tanımlanabilir (Veznedaroğlu, 2015; Ayas, 2011). Zihin haritası tekniğinde öncelikle ana kavram ya da konu çember içinde yazılır. Öğrenciler tarafından çemberin etrafına oklar çizmeleri istenerek konu ya da kavramla ilgili akıllarına gelen kelimeleri yazmaları istenir (Ayas, 2011). Zihin haritası öğrencilerde mevcut olan düşüncelerin ortaya çıkarılmasına yardımcı olur (Veznedaroğlu, 2015).

Kavram yanlışlarının ortaya çıkarılmasına yardımcı olan etkili bir teknik kavram karikatürü tekniğidir. Kavram karikatürü, karikatürde kullanılan her bir karakterin konuya farklı bir bakış açısından baktığı ve bu bakış açısını ifade ettiği ve savunduğu çizimler olarak ifade edilebilir. Kavram karikatürü öğrencilerin konu ile ilgili mevcut bilgilerini sorgulamaları amacıyla kullanılır (Veznedaroğlu, 2015).

Kavram karikatürleri gibi, kavram çarkları da öğrencilerin herhangi bir konu hakkında fikirlerini açığa çıkarmalarına yardımcı olur. Kavram çarkı etkinliğinde ilk olarak çarkın ortasına konunun adı yazılır ve daha sonra çark çeşitli sayıda bölümlere ayrılarak öğrencilerden konu ile ilgili bir bilgi yazmaları ve yazdıkları bilgi ile ilgili çizim yapmaları istenir (Doğan ve ark., 2012).

Çalışmada kavramları pekiştirme amaçlı kullanılan etkinlik eğitsel oyun tekniğidir. Eğitsel oyun, öğrencilerin bütünsel olarak gelişimini sağlayan, öğrenci tarafından, öğrenilen bilginin eğlenceli ve rahat bir ortamda tekrar edilmesini sağlayan bir tekniktir. Eğitsel oyun öğrencilerin sosyalleşmelerini ve hareket etme ihtiyaçlarını gidermelerini sağlar. Ayrıca, öğrencilere iş birliği, yardımlaşma ve kuralları takip etme becerileri kazandırır. Öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin gelişimine yardımcı olur (Veznedaroğlu, 2015).

Çalışmanın değerlendirme aşamasında kullanılan teknik kelime ilişkilendirme tekniğidir. Kelime ilişkilendirme, öğrenciler tarafından öğrenilen kavramların doğru bir şekilde ilişkilendirilip ilişkilendirilmediğini belirlemek için kullanılan bir değerlendirme tekniğidir. Kelime ilişkilendirmede, öğretmen tarafından ilk önce bir anahtar kelime belirlenir ve bu anahtar kelimenin altına satırlar eklenir. Öğrenci bu satırlara belli bir süre içinde, anahtar kelime ile ilişkili olduğunu düşündüğü kelimeleri yazar. Öğrencilerin yazdıkları kelimelerin sayısına ve anahtar kavram ile ilişkisine göre değerlendirme yapılır. Hazırlaması ve uygulaması kolay bir teknik olup öğretmen için çok yönlü değerlendirme imkanı sağlar (Ayas, 2011).

Amaç

Çalışmanın amacı ilkökul dördüncü sınıf öğrencilerinin bilim insanlarının özellikleri ile ilgili sahip oldukları kavram yanlışlarını çeşitli teknikleri bir arada kullanarak ortaya çıkarmak ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yardımcı olmaktır.

Çalışma Grubu



Çalışma grubunu Kocaeli ili, Dilovası ilçesi Şehit Can Duyar İlkokulu'nda öğrenim görmekte olan, bir erkek ve yedi kız olmak üzere toplam sekiz dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmaktadır.

Uygulama Süreci

Çalışmanın amacı doğrultusunda on ders saatini içerecek şekilde ders planı hazırlanmıştır. Ders planları, çalışmanın yazarları tarafından hazırlanmış olup, aynı zamanda sınıf öğretmeni olan, çalışmanın birinci yazarı tarafından uygulanmıştır. Dersler, velilerin izinleri alınarak, okuldaki günlük dersler bittikten sonra her gün iki ders saati olacak şekilde beş gün içinde uygulanmıştır. Uygulama dört aşamada gerçekleşmiştir: Giriş, Gelişme, Kapanış ve Değerlendirme. İlk olarak Giriş bölümünde, öğrencilerin bilim insanlarının özellikleriyle ilgili bilgilerini ve kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için çizim yapmaları istenmiştir. Gelişme bölümünde öğrencilerin kavram yanlışlarını düzeltmeye yönelik zihin haritası, kavram karikatürü ve kavram çarkı teknikleri kullanılmış. Kapanış bölümünde öğrenilenler eğitsel oyunla pekiştirilmiş; son olarak, Değerlendirme bölümünde ise kelime ilişkilendirme tekniğinden faydalanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama araçları olarak, öğrencilerin bilim insanlarının özellikleri ile ilgili yaptıkları çizimler ve bu çizimlere getirdikleri açıklamalar, oluşturdukları zihin haritaları, kavram karikatürlerine yaptıkları yorumlar, kavram çarkları, görsel ve özellik eşleştirme kartlarına verdikleri cevaplar ve kelime ilişkilendirme çalışmasına verdikleri cevaplar kullanılmıştır.

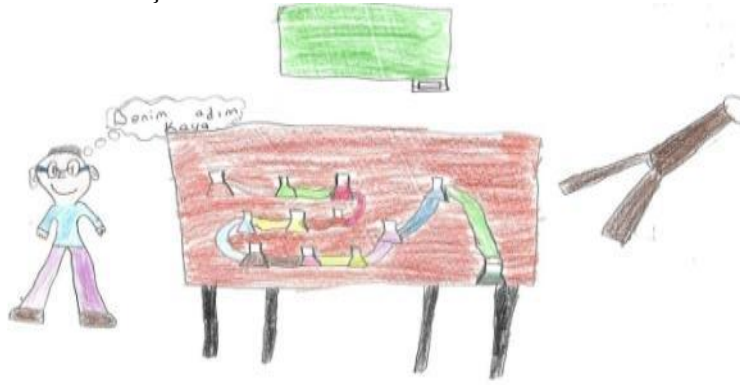
Verilerin Analizi

Çalışmada nitel araştırma türlerinden içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Öğrencilerin çizimleri, açıklamaları ve yazdıkları içerik analizi ile incelenmiştir. İçerikler betimsel olarak frekanslar şeklinde ifade edildikten sonra genel olarak yorumlanmıştır.

Bulgular

A. Giriş Bölümü

Öğrenciler tarafından “bilim insanı” kavramı ile ilgili çizimler yapıldıktan sonra öğrencilerden yaptıkları çizimleri açıklamaları istendi. Bu kısımda, görsel olarak bilim insanını zihinlerinde nasıl yapılandırdıklarını ve gerek çizimlerinde, gerekse açıklamalarındaki kavram yanlışlarını açığa çıkarmak hedeflenmiştir. Öğrencilerin yaptıkları çizimler, isimlendirmeler ve çizimleri ile ilgili yaptıkları açıklamalar incelenmiştir.

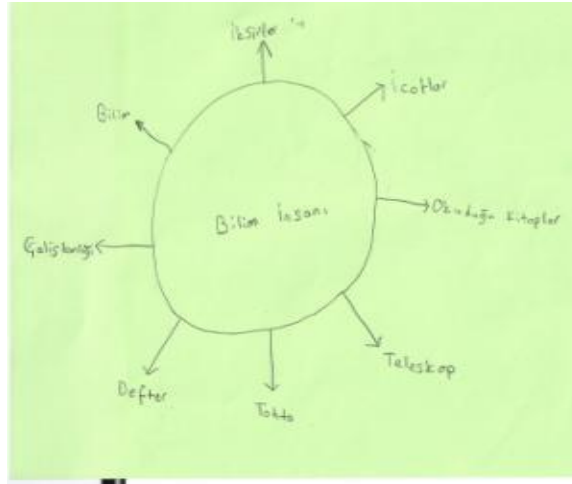


Şekil 1. Örnek Bilim İnsanı Çizimi

Öğrencilerin çizimleri ile ilgili yaptıkları açıklamalardaki en sık tekrarlanan kavram yanlışlarının bilim insanlarının iksir yaptıkları, bilgili görünmek için gözlük taktıkları ve sürekli laboratuvarında deney yaptıkları söylenebilir. Ayrıca, bilim insanı kavramı yerine bilim adamı kavramını kullanmalarının da dilin kullanımından kaynaklanan bir kavram yanlışlığı olduğu düşünülmektedir. Ancak, çizimlerde bilim insanlarının genellikle erkek olduğu görülmüştür.

B.Gelişme bölümü

Gelişme bölümünde ilk olarak, öğrencilere zihin haritası tekniği ve bu tekniğin nasıl uygulandığı anlatıldı. Daha sonra, öğrencilere “bilim insanı” denilince akıllarına gelen kavramları kendilerine dağıtılan kağıtlara zihin haritası tekniğini kullanarak ifade etmeleri söylendi. Öğrenciler zihin haritalarını oluşturduktan sonra sınıfın tamamının zihin haritası tahtaya çizildi.

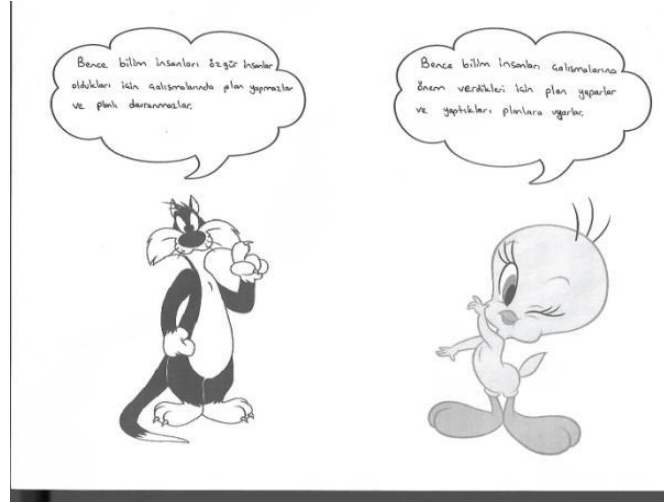


Şekil 2. Örnek Zihin Haritası

Öğrencilerin yaptığı zihin haritalarında en sık tekrarlanan kavramların icat (4), bilim (4), iksir (4), zihin (3), insan (3), teleskop (3), çalışan (2), çalışkan (2), profesör (2), bilgili olan (2), aya çıkan (2) gibi kavramlar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin zihin haritalarında en sık tekrarlanan kavramlardan olan “iksir” bir kavram yanlışlığı olarak kabul edilmiştir.

Öğrencilere bir sonraki derste çizimlerindeki kavram yanlışları ve zihin haritalarındaki kavram yanlışları hakkında bilgilendirme ve açıklamalar yapılarak öğrencilerin kavram yanlışlarını fark etmeleri ve doğru olan bilgiyi öğrenmeleri sağlandı. Özellikle dört kavram yanlışlığı üzerinde duruldu. Bunlar, bilim insanlarının iksir yapmadıkları, bilim insanlarının gözlük takmak zorunda olmadıkları, bilim insanlarının hem kadın hem erkek olabileceği ve bilim insanlarının laboratuvar dışında yerlerde de çalışabileceği idi.

Gelişme bölümünün diğer etkinliğinde, öğrencilere çizgi film karakterleri ve masal karakterleri kullanılarak oluşturulan kavram karikatürleri gösterildi. Öğrencilerden projeksiyonla tahtaya yansıtılan karikatürlerdeki ifadeleri okumaları istendi. Öğrenciler tarafından kavram karikatürü okunduktan sonra, dağıtılan kağıtlara hangi düşüncenin doğru olduğunu ve sebebini açıklamaları istendi. Düşüncelerini yazdıktan sonra öğrencilerin yazdıkları okundu ve hatalı açıklama varsa düzeltilmesi sağlandı. Her kavram karikatüründen sonra kavram karikatüründe bilim insanının hangi özelliğinden bahsedildiği maddeler halinde tahtaya yazıldı ve öğrencilerin özet olarak bilim insanlarının özelliklerini fark etmeleri sağlandı.



Şekil 3. Örnek Kavram Karikatürü

Kavram karikatürleriyle ilgili açıklama yaparken, kendi fikirlerinden ziyade öğrencilerin çoğunlukla kavram karikatüründe yer alan ifadeyi aynen kullandığı görülmüştür. Öğrencilerin kavram karikatürleri ile ilgili kavram yanlışları, bilim insanlarının başarılarını sınavlarda yüksek puan almakla ilişkilendirmeleri, başka insanların fikrine güvenmeden kendi bildikleri doğrultuda çalışmalarını ve bilim insanlarının her şeyi yapabileceği kanısı olarak sıralanabilir.

Gelişme bölümünün son etkinliği kavram çarkı etkinliğidir. Öğrencilere kavram çarkının nasıl oluşturulacağı hakkında bilgiler verildi. Öğrenciler üç gruba ayrılarak kendilerine dağıtılan kartonlar ve yapıştırıcı yardımıyla birer kavram çarkı oluşturmaları istendi. Bu kavram çarkında bilim insanlarının özelliklerini yazmaları ve bu özelliklerle ilgili bir çizim yapmaları istendi. Çalışmalarını bitirdikten sonra öğrencilerden bilim insanlarının hangi özelliklerini yazdıklarını ve bu özelliklerle ilgili çizimlerde neye vurgu yaptıklarını anlatmaları istendi.



Şekil 4. Örnek Kavram Çarkı

Öğrenciler kavram çarklarında genellikle gözlemci, çalışkan, planlı çalışan, kararlı, kendi ile barışık gibi ifadelerle yer verirken, çok fazla kavram yanlışlığına rastlanmamıştır. Ancak bir öğrenci bilim insanı için “kral” ifadesini kullanmıştır; bunu da internetten edindiği bilgiler doğrultusunda yazdığını söylemiştir. Ayrıca, bilim insanlarına has olmayan “güzel ahlaklı olmak” gibi kavramları kullandıkları da görülmüştür. Bir öğrencinin ise mikroskop ve teleskop kavramlarını karıştırdığı gözlenmiştir.

B. Kapanış

Dersin kapanışı eğitsel bir oyunla yapıldı. Eğitsel oyunda ilk olarak tahtaya bilim insanlarının özelliklerini yansıtan görseller yapıştırıldı. Daha sonra öğretmen tarafından öğrencilere sırayla görselleri ifade eden bilim insanlarının özelliğinin yazıldığı kelimeler verildi ve öğrencilerden kelimeleri görsellerle eşleştirmeleri istendi. Öğrencilerin sırayla tahtaya gelip eşleştirme yapmaları sağlandı.



Şekil 5. Örnek Görsel ve Özellik Eşleştirme Kartı

Öğrenciler bilim insanlarının “hayal gücü yüksek”, “kendine güvenli”, “dikkatli”, “eleştiriye açık”, “çalışkan”, “kararlı”, “sabırlı”, “gözlemci”, “meraklı” ve “araştırmacı” özelliklerini görsellerle doğru eşleştirdikleri görülmektedir. Bilim insanlarının özelliklerinden “planlı çalışan” özelliği ise eşleştirme yapılırken yanlış olarak eşleştirilmiştir. Bu durum yanlış cevap veren üç öğrencinin planlı çalışmakla zaman kavramını birbiriyle ilişkilendiremediklerini göstermektedir.

D. Değerlendirme

Dersin değerlendirme aşamasında öğrencilerle ilk olarak kelime ilişkilendirme çalışması yapılmıştır. Öğrencilere kelime ilişkilendirme çalışma kağıdı dağıtılarak çalışmayı nasıl yapmaları gerektiği anlatılmış ve öğrencilere yazmaları için 10 satır verilerek, 5 dakika içinde çalışmayı tamamlamaları istenmiştir. Çalışma tamamlandıktan sonra öğrenciler sırayla çağrılarak yazdıkları kelimeler sınıfa okunmuş ve yazılan özelliğin doğru olup olmadığı değerlendirilmiştir. Yanlış olan kelime varsa öğretmen tarafından açıklama yapılmıştır.

Yapılan çalışmada en fazla tekrar eden kelimeler gözlemci (5), meraklı (5), planlı (5), çalışkan (4), dikkatli (4), akıllı (4), sabırlı (3), zeki (2), icat yapan (2), pes etmeyen (2) olmuştur. Öğrencilerin genel olarak, bilim insanlarının özelliklerini doğru bir şekilde öğrendiği söylenebilir ancak özgür ve eleştiriye açık gibi kavramlara öğrenciler yer vermemiştir. Kendilerine öğretilen 10 özelliğin yanında öğrencilerin akıllı, zeki, icat yapan, gibi kavramları yazmaları onların süreç içerisinde yaptıkları araştırmalardan edindikleri bilgilerin olduğunun göstergesi olabilir.

Sonuç Ve Tartışma

Uygulamanın giriş bölümünde, öğrencilerin bilim insanlarının özellikleri ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak üzere yaptırılan çizimler ve bu çizimlerin açıklamalarında birtakım yanlışlara ulaşılmıştır. Bunlar, bilim insanlarının iksir yaptıkları, bilgili görünmek için gözlük taktıkları, sürekli laboratuvarında deney yaptıkları ve genellikle erkek oldukları yönündeki görüşlerdir. Bunun yanı sıra, bilim insanlarının özellikleri dışında başka bazı kavram yanlışları da ortaya çıkmıştır. Örneğin, mikroskop ve teleskop kavramlarının karıştırılması ve dünya ve güneşin hareketi ile ilgili yanlış bilgilerdir.



Dersin geliştirme aşamasında, kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak kadar onları düzeltmek hedeflenmiştir. Bu nedenle, etkinlikler devam ederken aynı zamanda doğru bilgiler de öğretmen tarafından verilmiştir. Zihin haritası etkinliğinde, giriş bölümündeki çizimlere ve açıklamalara benzer yanlışlara rastlanmıştır. Bu sefer, gerekli açıklamalar yapılarak, bilim insanlarının iksir yapmadıkları, gözlük takmak zorunda olmadıkları, laboratuvar dışındaki ortamlarda da çalışabildikleri ve kadın bilim insanlarının da olduğu öğrencilere anlatılmıştır.

Kavram karikatürleri etkinliği ile, öğrencilerdeki bilim insanlarının daha çok kişilik özellikleri ile ilgili kavram yanlışları ortaya çıkarılmıştır. Örneğin, bilim insanlarının başkalarının fikrine güvenmeyip, kendi bildikleri doğrultuda çalışmaları ve bilim insanlarının her şeyi yapabilecekleri düşüncesi gibi. Kavram karikatürleriyle ilgili açıklama yaparken öğrencilerin çoğunlukla kavram karikatüründe yer alan ifadeyi aynen kullandığı ve bazı öğrencilerin ana fikri anlayamadığı görülmüştür. Bu durum öğrencinin ilgili karikatürü yeterince yorumlayamadığını düşündürmektedir. Öğrenciler bu aşamada bilim adamı yerine bilim insanı kavramını kullanmaya başlamışlardır. Bu durum, bilim insanlarının özelliklerini içselleştirmeye başladıklarına işaret etmektedir.

Gelişme bölümünün son etkinliği olan kavram çarkı etkinliğinde, öğrencilerin bilim insanlarının özelliklerini doğru olarak kullandıkları; hatta, kendilerine öğretilen özelliklerden daha fazla özellik yazdıkları gözlenmiştir. Bilim insanları dışında diğer insanların da sahip olması gereken bazı özelliklere rastlanmıştır (örn. Güzel ahlak sahibi olmak). Bu durum öğrencilerle birlikte tartışılarak açığa kavuşturulmuştur. Öğrencilerin çizimlerinde erkek ve kadın karakterlere eşit ölçüde yer vermeleri, onların bilim insanlarının özellikleri ile ilgili farkındalık kazandıklarının göstergesidir. Ancak öğrenciler hala, mikroskop ile teleskobu karıştırmaktadırlar. Bu durum, bu materyallerle ilgili daha fazla etkinlik yapılması gerektiğini göstermektedir.

Öğrenciler, Kapanış ve Değerlendirme aşamalarında kullanılan eğitsel oyunlar ve kelime ilişkilendirme etkinliklerinde oldukça başarılı olmuşlardır. Eğitsel oyundaki görsel ve özellik eşleştirmeyi hemen hemen eksiksiz tamamlamışlar; kelime ilişkilendirmede ise, bilim insanlarının özelliklerinden pek çoğunu listelemişlerdir. Ancak, öğrencilerin daha soyut kavramlar olan özgürlük ve eleştiriye açık olma kavramlarını kullanmamaları, bu kavramlara daha fazla değinme ihtiyacına işaret etmektedir.

Sonuç olarak, ilkökul düzeyinde, bilim insanlarının özellikleri ile ilgili kavram yanlışlarının ortaya çıkarılıp düzeltilmesinde farklı tekniklerin bir arada kullanılmasının etkili olduğu görülmüştür. Öğrencilerdeki bilim insanlarının özellikleri ile ilgili kavram yanlışları farklı sınıf seviyelerinde belirlenerek karşılaştırmalar yapılabilir. Bu çalışma bir nevi pilot çalışma niteliğinde olup, kapsamı ve örnekleme genişletmek mümkündür. Bilimin doğası ile ilgili sınıf öğretmenlerinin kavram yanlışlarını ortaya çıkarıcı ve onların bu konudaki farkındalıklarını geliştirici çalışmalar yapılabilir.

Kaynakça

- Bora, N. (2005). Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, S. (2011). Kavram Öğrenimi, S. Çepni, *Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi*. (151-178). Ankara: Pegem Akademi.
- Demirbaş, M. (Ed.). (2016). *Fen bilimleri öğretiminde bilimin doğası*. Ankara: Pegem Akademi
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, K. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Veznedaroğlu, L. (2015). *Öğretim yöntem teknikleri*. Ankara: Uzman Kariyer.
- Yürük, N. ve Çakır, S.Ö. (2000). Lise öğrencilerinde oksijenli ve oksijensiz solunum konusunda görülen kavram yanlışlarının saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 185-191.



Madencilikte Çevre Yönetimi

Fatma Didem TUNÇEZ^{1*}, Şükrü DURSUN²

¹KTO Karatay Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Enerji Yönetimi Bölüm, Konya, Türkiye

²Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye

*Sorumlu yazar E-mail: didem.tuncez@karatay.edu.tr

Özet

Madenler, ülkelerin doğal kaynaklarından biri olup sanayinin giderek artan talebini karşılamak için işletilmeleri kaçınılmaz hale gelmektedir. Madencilik faaliyetlerinde doğrudan ve dolaylı olarak çevresel olumsuzluklar oluşabilmektedir. Türkiye’de madencilik faaliyetlerinde bugüne kadar çevre faktörü, değişik nedenlerden ötürü, genellikle dikkate alınmamıştır. Ancak son yıllarda belirli ölçüde çevre duyarlılığının olduğu gözlenmektedir. Madencilik faaliyetlerinden oluşan sorunlar, madencilik faaliyetinin yapıldığı alanda, binaların inşa edilmesi, pasa yığınları ve çukurların oluşması sonucu meydana gelen sorunlar olarak ifade edilebilir. Ayrıca madencilik faaliyeti sonucu oluşabilecek her türlü katı, sıvı atıklarından, hava emisyonlarından ve gürültü-titreşimden dolayı çevre sorunları oluşmaktadır. Çevre sorunlarının ortadan kaldırılması için öncelikle faaliyetin türüne göre problemin belirlenmesi ve daha sonra etkinin azaltılması ve/veya ortadan kaldırması için yöntemler ortaya konulmalıdır. Bu çalışmada maden işletmelerinden kaynaklanan çevre problemlerinin toprak ve su ortamındaki etkisinin azaltılmasına yönelik yöntemler ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Maden ocağı işletilmesi, çevresel etki değerlendirmesi, çevre yönetimi

Abstract

Mine is one of the natural resources of the countries and it is inevitable to operate in order to meet the increasing demand of the industry. Environmental negativities may occur directly or indirectly in mining activities. In the mining activities in Turkey, the environmental factor so far has not been taken into account for different reasons. However, a certain degree of environmental sensitivity has been observed in recent years. Problems arising from mining activities can be expressed as the problems of mining activities, constructions in site, waste stacks and pits. In addition, environmental problems arise from all kinds of solid and liquid waste, air emissions and noise-vibration resulting from mining activities. In order to eliminate environmental problems, first of all, methods should be identified to determine the problem according to the type of activity and then to reduce and / or eliminate the effect. In this study, it is tried to put forward the methods to reduce the effects of environmental problems caused by mining enterprises on soil and water environment.

Keywords: Mining activity, environmental impact assessment, environmental management.

1. Giriş

Madencilik, yüzeye yakın veya yer altında bulunan cevher, endüstriyel hammadde kömür ve petrol gibi ekonomik değeri olan madenlerin araştırılması, çıkarılması ve işletilmesiyle ilgili teknik ve yöntemlerin bütünüdür. Madencilik, insanoğlunun diğer canlılardan ayırışma, zekâ ve kabiliyetini kullanarak kendi denetiminde yeni bir dünya inşa etme arzu ve çabasının temel dayanak noktasını oluşturmaktadır (T.C Kalkınma Bakanlığı, 2015). Madencilik tarihi insanlığın tarihi kadar eskidir. Neolitik çağda insanlar kullanacakları aletleri taşları yontarak, birbirlerine sürterek, parlatarak elde etmişlerdir. Sanayi devriminin arkasındaki itici güç olan madencilik, sanayileşme sürecine paralel olarak, her geçen gün önemini artırmıştır. Dünya ekonomisinde yaşanan hızlı büyüme doğal olarak petrol ve metal madenler başta olmak üzere hemen her türlü madencilik ürününe olan talebin önemli düzeylerde artması sonucunu doğurmuştur. Söz konusu dönemde madencilik ürünlerine olan talep artışı kısmen gelişmiş batı ekonomilerinden kaynaklanmakla birlikte, başta Çin olmak üzere özellikle gelişmekte olan ülke ekonomilerinin sanayileşme süreçleri bu sonuçta belirleyici rol oynamıştır (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2015).



Temel sanayi girdilerine ham madde sağlayan bir sektör olan madencilik, ülkemiz temel sektörleri arasında önemli bir yer teşkil etmektedir. Türkiye hem çeşitlilik hem de önemli maden yataklarına sahip olması bakımından zengin bir ülke olup bazı maden kaynakları açısından kendine yetebilecek nadir ülkeler arasındadır. Günümüzde dünyada ticareti yapılan 90 çeşit madenden sadece 13'ünün Türkiye'de varlığı saptanmamıştır (Tunçel ve Çillioğlu, 2011).

Günümüz modern yaşamına ulaşılmasında madenler ve madenciliğin önemi büyüktür. Madencilik faaliyetleri milli gelir, istihdamda artış ve ihracat geliri sağlayarak kalkınma sürecinde önemli katkı sağlar. Ancak madenin işletilmesi sırasında izlenen yöntem ne olursa olsun çevre üzerine doğrudan veya dolaylı olarak çevresel olumsuzluklar oluşabilmektedir. Madencilik faaliyetlerinin çevre üzerine olumsuz etkileri yerel ve bölgesel olabildiği gibi küresel ölçekte de olabilmektedir. Çevresel sorunlar genel olarak hava, su ve toprak kalitesinde bozulma, sera gazı salınımı, insan sağlığı, ekosistem ve estetik görünümde bozulmaya ilişkindir.

Türkiye'de madencilik faaliyetlerinde bugüne kadar çevre faktörü, değişik nedenlerden ötürü, yeterince dikkate alınmamıştır. Ancak son yıllarda belirli seviyede çevre duyarlılığının oluştuğu gözlenmektedir. Bu çalışmada madencilik işletmelerinin olası olumsuz çevresel etkileri belirlenerek bu sorunların çözümünde uygulanabilecek çevre yönetimi çalışmaları ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmada Konya İli ve çevresinde yer alan maden ocaklarının çevresel etkileri yerinde incelenmiş ve gözlemlenmiştir. Ayrıca maden ocaklarının çevresel etkileri ile ilgili literatür çalışmaları değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda maden işletmelerin çevre üzerine olan etkileri ortaya konulmuş ve tespit edilen olumsuzluklara karşı alınabilecek tedbirler aşağıda belirtilmiştir.

2.1 Toz

Genel anlamda toz, çapı 1 mm'den küçük, havada askıda kalabilen veya zamanla çökelen parçacıklardır (Güyağüler ve Durucan, 1985). Maden işletmelerinde genelde iki çeşit toz kaynağı mevcuttur. Bunlardan primer toz kaynağı, madenlerin üretimi esnasında parçalanmasından ve ufalanmasından, sekonder toz kaynağı ise çökmüş olan tozun çeşitli etkenlerle (havalandırma, rüzgar, işçilerin ocak içerisindeki hareketleri, nakliye yolları vb. gibi) havada tekrar girdaplanması ile oluşur (Ediz ve ark., 2001). Maden ocağı işletmelerinde toz; delme, patlatma, sökme-kazıma, yükleme, nakliye, boşaltma, depolama, kırma, eleme vb. işlemlerden kaynaklanmaktadır.

Tozlar atmosfer koşullarının da etkisiyle çok geniş alanlara yayılarak çevrede bulunan bitkiler üzerinde birikmekte ve güneş ışınlarını geri yansıtıkları için fotosentez olayını engel olmakta floristik kompozisyonu etkilemekte, bunun yanı sıra toprağın kimyasal yapısını değiştirmekte topraktaki mikrobiyal türlere ve aktiviteye de olumsuz etki etmektedir. Yol kenarında olan maden ocaklarından kaynaklanan tozlar; görüş mesafesini düşürmekte, yolda birikerek yağışlı havalarda yolun daha kaygan hale gelmesine neden olmakta ve trafiği olumsuz yönde etkilemektedir.

Madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan tozu minimize etmek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır;

- Nebati toprağın ve cevherin sıyırma, kazıma, sökme işlemlerinde alanın nemlendirilmesi,
- Yükleme ve boşaltma işlemlerinde rüzgârın estiği yöndeki yüzde düşük yükseklikten savurma yapılmadan yükleme ve boşaltma yapılması,
- Pasaların ve nebati toprağın stok alanlarının yüzeyinin nemlendirilmesi, yüzeyde tozmayacak büyük boyuttaki malzemelerin yığılması, yüzey alanlarının bitkilendirilmesi,
- Kırma eleme ünitesinde bant konveyörlerin üstü, elek ve kırıcı binaların çevresinin kapalı alan inşa edilerek toz tutma veya toz indirgeme sistemlerinin kurulması,
- Tozumaya neden olacak malzemelerin stoklanması sırasında üstünün kapatılması, tozumayı engelleyecek tane büyüklüğü 10 mm den fazla olan maddelerle kaplanması veya sulama vasıtası ile nemli tutulması, yığınların hâkim rüzgâr yönüne karşı eğimleri rüzgâr türbülansını düşürmek



için azaltılması, yükleme ve boşaltma işlerinde rüzgâr türbülansı azaltmak için rüzgârın estiği yöndeki yüzde yapılması,

- Çalışma alanında trafik hızının kontrolü (20-40 Km/saat),
- Yolların tozmayı engelleyici malzeme ile kaplanması, kaplama yapılmayan yollarda belirli aralıklarla yolların yüzeyi sıkıştırılarak ince tanelerinin sayısı düşürülmesi ve yüzeyinin nemlendirilmesi,
- Delme makinasının toz tutma sistemli olması, patlatma öncesinde ve sonrasında sulama,
- Saha dışı nakliyelerde kamyon üstlerinin kapatılması,
- Kullanılmayan alanlar en kısa zamanda yeşillendirilmesi,
- Maden sahasının çevresinde hızlı büyüyen bitkilerle yeşil kuşak çalışması yapılması,

2.2 Pasa

Maden Atıkları Yönetmeliğine göre pasa; cevherleşme ihtiva etmeyen veya mevcut ekonomik ve teknik şartlara göre zenginleştirilmesi mümkün olmayan, ancak işletme gereği üretilmesi zorunlu olan ve kazı işlemi dışında herhangi bir işleme tabi tutulmamış madde veya malzeme olarak tanımlanmaktadır.

Pasalar özellikle mermer ocaklarında ve kömür sahalarında oldukça fazla çıkmaktadır. Pasaların gelişigüzel depolanması, yamaçlardan aşağı bırakılması buradaki bitkilerin yok olmasına görüntü kirliliğine, toza ve heyelan riskine neden olmaktadır. Öncelikle pasaların alternatif hammadde, erozyon alanlarında istinat duvarı malzemesi, yol, alt yapı, baraj inşaatları vb. çalışmalarında dolgu malzemesi olarak veya farklı değerlendirme imkânları araştırılmalıdır. Pasalar maden ocağının rehabilitasyonu için basamak yüksekliğini indirmek veya eğimi yatırmak amacıyla kullanılmalı ve üstüne toprak serilip bitki örtüsü için uygun hale getirilmelidir.

2.3 Tehlikeli Atıklar

Maden işletmelerinde tehlikeli atıklar; tehlikeli maddeler içeren sondaj çamurları, tehlikeli maddeler ile kontamine olmuş üstüpler, iş elbiseleri, kontamine ambalajlar, patlayıcı ambalajları, atık madeni yağlar, filtreler vb. atıklardır.

Sondaj çamurları üst örtü sisteminde doğal kil veya jeomembran kullanılarak geçirimsizlik sağlanmış çamur havuzlarında depolanmalı ve lisanslı yakma veya tehlikeli atık bertaraf/geri kazanım tesislerinde bertaraf edilmelidir.

Atık Yönetimi Yönetmeliğine (2015) göre diğer tehlikeli atıklar üstü kapalı ve her türlü dış etkenden korunan, zemin geçirimsizliği sağlanmış, sızma ve dökülmelere karşı etrafı ızgarayla çevrelenmiş geçici depolama sahasında depolanır. Depolama sahasında atıkların tehlikelilik özelliğine göre uygun bölümlendirme yapılır. Atıklar atık kodlarına göre ayrı ayrı depolanır. Tehlikeli atıklar geçici depolama alanında en fazla 180 gün süreyle geçici olarak depolanır. Depolanan atıklar daha sonra bertaraf edilmek üzere lisanslı bertaraf tesisine gönderilir. Atıkların taşınması lisanslı araçlarla yapılmalıdır.

2.4 Atıksular

Maden ocaklarında atıksu oluşumu; madenlerin yıkanmasından, kesme işlemlerinden, özgül ağırlık farkından yararlanarak madenin zenginleştirilmesinden (sallantılı masa) ve derin kuyu sondaj işleminden oluşmaktadır. Bu ocaklarda oluşan atıksular genellikle alıcı ortama deşarj edilmeyip basit çöktürme işlemi ile içerisinde yer alan askıda maddeler çöktürülerek yeniden kullanılmaktadır. Yeniden kullanılmadığı durumlarda sahanın tozumaya karşı nemlendirilmesi işlemi kullanılmaktadır.

2.5 Asit Maden (Kaya) Drenajı



Başta pirit olmak üzere, sfalerit, galen, kalkopirit gibi sülfütlü minerallerin oksijen, su ile temas etmesi ve mikroorganizmaların etkisiyle oksidasyona uğrayarak ortamın pH değerini düşmesi sonucu ortamda bulunan metalleri çözerek bünyesine almasıyla oluşan düşük pH ve metalik yoğunluğu yüksek drenaja Asit Maden Drenajı (AMD) denir (Anıl, 2014).

Asit Maden Drenajında özellikle maden faaliyetleri sırasında ve sonrasında cevher üretimi, cevher ya da pasa stoklama, artık yığılama gibi ortamlarda sülfürlü minerallerin oksijen ve su ile temas etmesi ile ortaya H^+ iyonu vererek asidik karaktere geçmesi ve ortamda bulunan metalleri çözerek yüksek metal yoğunluğunda bir ortam oluşturmaktadır. AMD bölgenin mevsim koşulları, topoğrafyası ve jeolojisi ile doğrudan etkilenecek yüzeysel ve yeraltı suları ile drene olmaktadır. Bu durum ortamın kimyasal olarak kirlenmesine neden olarak hem bitkisel hem de hayvansal ölümlere sebep olmaktadır.

Aktif Arıtma: Aktif arıtma esas itibariyle, bir alkali kimyasal madde yardımıyla önce drenaj çözeltilisini nötrleştirme ve sonra, metalleri çöktürme işlemidir. Genel olarak aktif arıtma proseslerinde, AMD uygun bir yerde toplandıktan sonra, arıtma işleminde kullanılmak üzere seçilen kimyasal beslemesi yapıp, karıştırılır. Kimyasal süreç, gerektiğinde havalandırma, oksidasyon (kimyasal veya biyolojik), salkımlaştırma gibi yardımcı işlemlerle desteklenir. Çöktürme sonrasında katı-sıvı ayırımıyla atık sıvının uzaklaştırılmasını takiben, çamur bertaraf edilerek (derin madenlerde veya uygun mekânda depolama) arıtma tamamlanır (Karadeniz, 2005).

Pasif Arıtma: Kimyasal ilâvesi gerektirmemesi sebebiyle pasif diye adlandırılan ve aktif arıtmaya alternatif olarak geliştirilen yöntemdir. Düşük maliyeti, işletme ve bakım basitliği gibi sebeplerle giderek yaygınlaşmaktadır. Bu sistemlerden beklenen, metallerin, indirgenme veya yükseltgenme reaksiyonlarıyla kimyasal anlamda çöktürülerek sudan uzaklaştırılması ve suyun pH değerinin söz konusu ortamdaki canlıların yaşamlarını idame ettirecekleri seviyeye yükseltilmesidir. Aktif arıtma yöntemlerinde de görüldüğü gibi, madenlerin kendilerine özgü karakterleri neticesinde, çok sayıda pasif arıtma teknolojisi geliştirilmiştir. Bunlar arasında; Doğal ve Suni Bataklıklar (yükseltgen ve indirgen şeklinde de ayrımlar bilinmekte), Anoksik Kireçtaşı Drenleri, Ardışık Alkali Üreten Sistemler, Kireçtaşı Havuzları ve Açık Kireçtaşı Kanalları başlıca uygulananlardır (Karadeniz, 2005).

2.6 Gürültü

Gürültü, belirgin bir yapısı olmayan, içerdiği öğelerle kişiyi bedensel ve ruhsal olarak olumsuz etkileyen, İnsanların işitme sağlığını ve algılamasını bozan, iş performansını azaltan, çevrenin hoşluğunu ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren insan faaliyetleri neticesinde oluşan zararlı veya istenmeyen önemli bir açık hava sesleridir. Maden ocaklarında çevresel gürültünün kaynağı; Patlatma, İş Makinaları ve tesislerdir (Çobanoğlu ve Güler, 1994). Maden işletmeleri doğası gereği yüksek gürültülü tesislerdir.

Gürültüyü önlemek için maden ocağının yakınlarında hassas kullanım alanları var ise çalışma alanının çevresine gürültü perdeleri yapılmalıdır. Motor egzozlarına ve kompresör bileşenlerine uygun susturucuların takılmalıdır. Ses ve güç seviyesi daha düşük ekipmanlar seçilmelidir. Makine ve araçların faaliyet dışında rölantide çalışması kısıtlanmalıdır. Ses yayan ekipman kasalarına akustik kaplama yapılmalıdır. Makinelerin ses emisyonları aynı zamanda bakım durumuna da bağlıdır. Yetersiz yağlanmanın, dengesizliğin, gevşeyen ve aşınmış parçaların (yatak, kılavuzlar, çark dişlileri) giderilmesiyle, gürültü oluşumu oldukça düşürülebilir. Maden sahasının uzun boylu ağaçlarla çevrenmesi gibi peyzaj çalışmaları da gürültü seviyesini düşürücü etki yapar. Ayrıca insanların dinlenme saati olan akşam ve gece saatlerinde de gürültüye neden olan faaliyetlere ara verilmelidir.

2.7 Titreşim, Hava Şoku ve Kaya Fırlaması

Titreşim: Patlayıcılar, patlatma anında kayaya çok yüksek ısı, basınç ve gaz ürünleri verirler. Patlatmadan oluşan gazlar hızla genişleyerek yakın çevredeki kayanın mukavemetini aşan yüksek basınç oluşturur ve kayaç kütlelerinde ufalama bölgesiyle birlikte radyal çatlaklar meydana gelir. Yüksek sıcaklık ve basınçtaki gazlar oluşan radyal çatlaklara girer ve serbest yüzeye ulaşıncaya kadar devam eder. Çatlak sistemlerinin serbest yüzeye ulaşmasıyla birlikte genleşen basınçlı gaz boşalır ve kayayı



iter. Patlayıcılar sahip olduğu enerjinin büyük kısmını kayayı parçalamak için kullanırken, geriye kalan kısmı elastik dalgalar halinde her yöne yayılarak vibrasyona ve yer sarsıntularına neden olur (Karakuş, 2010). Yersarsıntıları, sahip oldukları enerji düzeylerinden dolayı yapılara hasar verebilmektedir.

Hava Şoku: Patlatma sırasında kaya çatlaklarından dış atmosfere hızla ve erken boşalan reaksiyon ürünü gazlar önemli düzeyde gürültü oluştururlar. Önlemlerin yetersiz kalması durumunda gürültü düzeyi yüksek seviyelere ulaşarak hava şoku dalgalarına dönüşür. Şok dalgaları yeterince büyükse çevrede hasar meydana getirebilir (Hüdaverdi ve Kuzu, 2005).

Kaya Fırlaması: Patlatma işlemi sırasında patlayıcı madde kaya kütlesi içinde yeterince hapsedilemezse reaksiyon sonucu oluşan yüksek basınçlı gazlar atmosfere erken deşarj olur. Bu yüksek hızlı gaz boşalımının etkisiyle bazı kayaç parçaları kaya kütesinden ayrılır ve çok uzak mesafelere savrulabilir. Savrulan taş parçaları insan yaralanmalarına ve yapılarda ciddi hasarlara neden olabilir (Bilgin 1999). Kaya fırlamaları, patlatılacak dilim kalınlığı için gereğinden çok fazla patlayıcı kullanıldığında, sıkılama yeterli olmadığında veya patlatma enerjisinin bir zayıflık düzleminden (süreksizlik) kaçabileceği durumlarda gerçekleşir. Açık işletmelerde patlatma kaynaklı meydana gelen ölümlü iş kazalarının %40'ı ve ciddi yaralanmaları kazaların %20'si kaya fırlamaları sonucu gerçekleşmektedir. Başka bir ifade ile patlama kaynaklı iş kazalarının %40-60'ı kaya fırlamaları nedeniyle meydana gelmektedir (Misra, 2003; Dhekne, 2015).

Taş savrulması, hava şoku ve vibrasyon etkisinin önlenmesi için aşağıdaki hususlar uygulanmalıdır:

- Patlayıcı madde kaya içerisinde homojen dağıtılmalıdır.
- Uygun delik geometrisi, sıkılama boyu ve malzeme seçilmelidir.
- Kırık ve çatlaklardan (süreksizliklerden) patlayıcıların delik dışına kaçabileceği düşüncesiyle, patlayıcılar deliklere yerleştirilirken miktarları hassas bir şekilde kontrol edilmelidir (Bilim ve Kekeç 2016).
- Gaz çıkışına yol açacak jeolojik yapı olup olmadığının araştırılmalı, kırık ve çatlaklar, çamurumsu zayıf tabakalar, zayıflık düzlemleri mümkün olduğunca sıkılama malzemesi ile kapatılmalıdır (Bilim ve Kekeç 2016).
- Gecikmeli non-elektrik ateşleme sistemi kullanılmalıdır.

2.8 Görüntü Estetik

Her açık ocak işletmesi, çevrenin özelliğine bağlı olarak bir etki yaratır. Her işletme bazı estetik kayıpların yanı sıra çevrenin kendine özgü niteliklerinin de yok olmasına neden olur. En azından çevrenin kendine özgü perspektifi, kazı çukurlarıyla ya da pasa dökümü sahalarıyla kaybolur. Aynı şekilde, işletme binaları sosyal rekreasyonel tesislerin ve yolların yapımı, iş ve nakliye araçları sayısındaki artış peyzajda bazı görsel değişikliklere neden olabilir (Çelik ve ark., 2003). Madencilik sektöründe, tüm teknolojik gelişmelere rağmen daha derinlere inilmesi gerekliliği nedeni ile atık miktarı ve çevre bozulmaları yıllar geçtikçe artmakta ve artmaya devam etmektedir (Ceylan ve Özkahraman, 2000). Madencilik faaliyetleri sonucunda doğal kaynaklarımızda ve yakın çevresinde geri dönüşü mümkün olmayan tahribatlar meydana gelmektedir. Günümüzde hem madenlerden yararlanma hem de doğaya mümkün olduğunca az zarar verilmesinin yollarının aranmaktadır. Madencilikte yer seçiminden madenlerin kapatılmasına kadar işletilen süreçte, doğaya en az zarar vererek madenlerden yararlanmanın en önemli araçları; peyzaj planlama ve peyzaj onarımdır. Madencilik faaliyetleri ile ilgili olarak genellikle restorasyon (yenileme), rehabilitasyon (iyileştirme) ve reklamasyon (yeni bir amaç yükleme) amaçlı peyzaj onarım çalışmaları yürütülmelidir (Kalaycı ve Uzun, 2017).

Restorasyon (Eski haline getirme): Onarım gerektiren alanda ilgili ekosistemin fonksiyon ve yapısının yeniden kurulmasıdır. Ekolojik restorasyon müdahale olmadan önceki koşullara ve fonksiyona olabildiğince yakın olarak geri dönülmesi sürecidir. Bu tanımlama ekosistemler doğal dengede olduğunda geçerlidir. Restorasyon genel yapının, fonksiyonların tekrar oluşturulduğu, dinamik fakat ekosistem davranışlarının kendi kendine sürdürülebildiği bir süreçtir. Risklerin minimum, potansiyellerin maksimum seviyeye taşınması temelli, iyileştirme ve güçlendirme amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin tamamıdır. Bozulmaya uğramış ya da müdahale görmüş alanın yapı ve



fonksiyonlarının mümkün olduğunca eski haline yeniden getirilmesi için yapılan çalışmaları kapsamaktadır (Kalaycı ve Uzun, 2017).

Rehabilitasyon: Bir müdahaleden sonra alanın tekrar kullanışlı hale getirilmesidir. Eski haline peyzaj onarım çalışmaları ile getirilmesi mümkün olmayan alanlarda, bozulma öncesine yakın peyzaj yapı ve fonksiyonlarını kazandırmak amacıyla yapılan çalışmaların tümüdür. Müdahale öncesine tamamen dönülmesi gerekmemektedir. Yalnızca yüklenen fonksiyonların devamlılığı sağlanması koşulu bulunmaktadır. Bozulmuş habitatlarda ekolojik fonksiyon ve süreçlerin iyileştirilmesini içerir. Rehabilitasyonda doğal ekosistem mozağini destekleyecek peyzajın hidrolojik ve jeolojik sabitliğinin kurulması gereklidir (Kalaycı ve Uzun, 2017).

Reklamasyon: Bir ekosistemin biyolojik kapasitesini değiştirmek için amaçlanan bir dizi aktivitedir. Sonuçtaki ekosistem önceki ekosistemden farklıdır. Bozunuma uğramış bir peyzaja yeni bir kimlik, karakter kazandırmak amacıyla doğal ve kültürel öğelerin kullanımıyla yapılan onarım çalışmalarıdır. Bu tercih ancak geri kazanımın ya da eski haline döndürmenin mümkün olmaması durumunda olabilir (Kalaycı ve Uzun, 2017).

Peyzaj onarım çalışmaları 4 temel aşamada gerçekleştirilmektedir (Uzun 2014):

1. Hedeflerin belirlenmesi,
2. Biyolojik Onarım ve Teknik Onarım Alternatiflerinin Planlanması,
 - a. Analiz ve peyzaj onarımını etkileyecek faktörlerin belirlenmesi,
 - b. Uygun peyzaj onarım yöntemi ve materyallerinin seçimi ve plan geliştirilmesi,
3. Uygulama,
4. Yönetim Kontrol ve Bakım.

Hedeflerin belirlenmesi, peyzaj onarımının amaçlarının kesinleştirildiği aşamadır. Peyzaj onarımının restorasyon, rehabilitasyon ya da reklamasyon amacıyla yapılacağına karar verilir. Yapılacak onarım çalışmasının çevresel, ekonomik ve sosyal hedefleri bir arada değerlendirilmelidir. Çevresel amaçlar kapsamında su kalitesi, hava kalitesi, erozyon, estetik, yaban hayatı, yakın peyzajlar, uzun dönemli verimlilik, müdahale sonrası alan kullanımları konuları üzerinde de durulmalıdır (Uzun 2014).

Bu kapsamda maden ocaklarının kapanmaları sonrasında; habitat alanları, kaynak koruma alanları, at biniciliği, yürüyüş ya da kuş gözlemciliği alanları, pasif parklar, botanik bahçeleri, golf sahaları, suya dayalı rekreasyon aktiviteleri, kırsal ya da ürün yetiştirilmesine yönelik alanlar, su depolanması/tekrar su elde edilmesi amacıyla kullanımlar, olası kentsel gelişmeler, yerleşim, sanayi ya da ticari gelişmeler için arazinin farklı bir arazi kullanımına çevrilebilir. Düzenli katı atık depolama alanı olarak faaliyet gösterip, içindeki boşluklar doldurulduktan sonra, pasif parklar, açık mekanlar gibi ikincil arazi kullanımları için de kullanılabilir.

3. Sonuç

Ülkenin gelir düzeyinin ve refah seviyesinin artması için ülke kaynaklarının değerlendirilmesi zorunlu bir gerekliliktir. Maden işletmeleri önemli çevresel etkileri olan işletmelerdir. Madencilik kaynaklı çevresel olumsuzlukların giderilmesi, ekonomik olarak çok pahalıya mal olmakta bazen de hiç mümkün olamamaktadır. Ancak bu durum doğal kaynaklardan vazgeçileceği anlamına gelmemelidir. Günümüzde çevrenin korunması gerekliliği de artık tartışma götürmez bir gerçektir. Tüm canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak herkesin görevidir. Bu görev doğrultusunda maden işletmelerinde, cevher arama, hazırlama ve cevher zenginleştirme faaliyetlerinde hava, su, toprak, gürültü, titreşim, flora, fauna, kimyasal yönetimi ve atık yönetimi esasları ile optimum önlemlerle çevre kirliliği önlenmesi ile sürdürülebilir çevre çalışmalarına katılım sağlanabilecektir.

4. Tartışma

Nüfusun artması, bilim ve teknolojinin gelişmesi ile sanayinin hızla büyümesi sonucunda artan hammadde ihtiyacı madenlere duyulan ihtiyacı her geçen gün artırmaktadır. Bu çerçevede yeraltı kaynaklarımızdan vazgeçme ve ya bu zenginlikleri kullanmama ihtimalimiz bulunmamaktadır.



Madencilik faaliyetlerinin bulunduğu çevre üzerine oldukça fazla olumsuz etki yaptığı herkesçe bilinmektedir. Bu etkiler, doğal çevrenin özelliğine, maden ocağının yapısına, uygulanan madencilik tekniğine ve işletmenin yapısına bağlı olarak kısmen farklılıklar gösterebilir. Bununla birlikte madencilik faaliyetinin neden olduğu bu çevresel etkilerin gerçek anlamda tanımlanması, tahmin edilmesi, önlenmesi ya da azaltılabilmesi çevre yönetimi çalışmaları ile mümkündür. Maden işletmecisinin, çevre yönetim işlerini işletmenin bir parçası olarak görmesi ve işletme öncesinde ve işletme aşamasında çevre yönetim çalışmalarını yapması gerekmektedir. Madencilik faaliyetlerinde çevre yönetimi sonucunda alınan önlemlerle olası her türlü çevre kirliliği minimize edilebilecektir.

Kaynaklar

Anil, M. (2014), Parajenezlerinde Sülfürlü Mineraller İçeren Maden Yataklarında Oluşabilecek Asit Kaya (Maden) Drenajlarının Çevresel Etkileri, *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29 (1), 1-26

Atık Yönetimi Yönetmeliği, 26.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Bilgin, H. A. (1999), Patlatma Kaynaklı Çevre Sorunları, *Barutsan dergisi*, 1, 38-40

Bilim, N., Kekeç, B. (2016), Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkiler ve Önlenmesi İçin Alınması Gereken Tedbirler, *Uluslararası Madencilik ve Çevre Sempozyumu*, 413-424

Ceylan, H., Özkahraman H.T. (2000), Madencilik Faaliyetlerinde Çevresel Planlama ve Uygulanabilecek Doğaya Yeniden Kazandırma Alternatifleri, *Türkiye 12. Kömür Kongresi Bildiriler Kitabı*, 91-100

Çelik, M.Y., Sarişik, A., Gürcan, S. (2003), Mermer ve Taş Ocaklarının Çevreye Olan Görsel Etkileri, *Türkiye IV. Mermer Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 466-473.

Çobanoğlu, Z., Güler, Ç. (1994), *Gürültü*, Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara

Dhekne, P.Y. (2015), Environmental Impacts of Rock Blasting and Their Mitigation, *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences*, 3(1), 46-50.

Ediz, İ.G., Beyhan, S., Yuvka, Ş. (2001), Madencilikte Toz Kontrolü, *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(002), 121-132

Güyağüler, T., Durucan, Ş. (1985), Ocak Tozları, *Yeraltı Kömür Madenciliğinde Çevre Sorunları ve Kontrol Yöntemleri Seminer El Kitabı*, 55-58 s.

Hüdaverdi, T., Kuzu, C. (2005), Madencilik Faaliyetlerinde Patlatma Kaynaklı Çevresel Etkilerin Ölçülmesi ve Analizi, *Madencilik ve Çevre Sempozyumu*, 135-140

Kalaycı, M., Uzun, O. (2017), Madencilik Sonrası Maden Alanlarının Rekreatyone Amaçlı Değerlendirilmesi, *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 232-244

Karadeniz, M. (2005), Asit Maden (Kaya) Drenajında Aktif ve Pasif Çözüm Yöntemleri, *Madencilik ve Çevre Sempozyumu*, 91-97

Karakuş, D. (2010), Patlatmadan Kaynaklanan Titreşimlerin Yönel Değişiminin Araştırılması, *DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(2), 30-43

Maden Atıkları Yönetmeliği, 15.07.2015 tarih ve 29417 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Mishra, A. K. (2003), Air Blast and Fly Rock – Avoidable Hazards of Blasting, *Mining Engineer's Journal*, 4(12), 11-18.

Tunçel, N., Çillioğlu, A. (2011), *Türkiye'de madencilğe genel bir bakış*, Kasım 2018 tarihinde <http://www.madenis.org.tr/yazarlar/yazi/turkiye-de-madencilige-genel-bir-bakis-16.html>, Erişim Kasım 2018.

T.C Kalkınma Bakanlığı, (2015), *Madencilik Politikaları Özel İhtisas Komisyonu Raporu*, Kasım 2018 tarihinde http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/10/10_MadencilikPolitikaları.pdf Erişim Kasım 2018.



Uzun, O. (2014), Peyzaj Onarım Süreci: Kuramsal Temeller ve Bazı Biyoteknik Yöntemler, *Ulusal Mermer Ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu*, 214-226



Tam Sayılı Lineer Programlama ile Kısa Devre Akımlarının Sınırlandırılması

Erdi Doğan^{1*}, Nuran Yörükeren²

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

e-mail: erdi.dogan.teias@gmail.com

Özet

Elektrik sistemlerinde meydana gelen simetrik veya asimetrik kısa devre akımlarının yüksek olması güç sistemi elemanlarının zarar görmesine sebep olmaktadır. Şebekede bulunan kesicilerin meydana gelen kısa devre akımlarını kesmek için yeterli kapasiteye sahip olmaması durumunda bu akımların azaltılması gerekmektedir. Türkiye güç sisteminde 400 kV gerilim seviyesindeki elemanların dayanması gereken kısa devre akım limiti 63 kA iken 154 kV gerilim seviyesinde bu değer 31.5kA'dır. Türkiye Elektrik İletim Sisteminde birbirine yakın baralara bağlı üretim santralleri kısa devre akımlarının büyümesine yol açmaktadır. Ayrıca 400 kV gerilim seviyesindeki iletim sistemini 154 kV gerilim seviyesi ile irtibatlandırmak amacıyla kullanılan ototransformatörler de kısa devre akımlarını önemli derecede artırmaktadır. Dolayısıyla sistem işletmecileri kısa devre akımlarını sınırlandırmak amacıyla iletim hatlarını servis harici edebilir ve çift baralı trafo merkezlerinde kuplaj kesiciyi açmak suretiyle gerekli bara düzenini oluşturabilirler. Ancak gelişen teknoloji ve enerji ihtiyacı ile birlikte iletim sisteminde paralel hatların, jeneratörlerin, ototransformatörlerin sayısı artmakta ve kısa devre akımlarını sınırlandırmak için yapılan bara düzeni oluşturma işlemi giderek karmaşık bir hal almaktadır. Bu çalışmada, tam sayılı lineer programlama yöntemi kullanılarak, iletim sistemindeki kısa devre akımlarının sınırlandırılması amaçlanmıştır. Bir iletim hattının serviste olması veya servis harici olması 1-0 ikili değişkeni, aynı şekilde bir trafo merkezindeki fiderin bara-1 veya bara-2'ye bağlı olması durumu da ikili değişken ile temsil edilmektedir. Bu nedenle çalışmada tam sayılı programlama kullanılarak, yazılan program Gekko Python Optimizasyon programında çalıştırılmıştır. Gekko Python büyük çaplı optimizasyon problemlerini çözmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu açık kaynak kodlu program farklı problem çözücülerine erişim sağlar. Önerilen yöntem 3 baralı örnek bir test sisteminde uygulanmış ve yöntemin kısa devre akımlarını başarıyla sınırlandırabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Bara Düzeni, Optimizasyon, Kısa Devre

Abstract

High symmetrical or asymmetrical short circuit currents in electrical systems cause damage to power system elements. These currents need to be reduced if the circuit breakers do not have sufficient capacity to interrupt short-circuit currents. Short-circuit current limit of the power system in Turkey was determined to be 63 kA for 400 kV voltage level and was determined to be 31.5kA for 154 kV voltage level. Generation plants close to each other in Turkish Electricity Transmission System causes the growth of short-circuit currents. In addition, the autotransformers used to connect 400 kV voltage level transmission system with 154 kV voltage level significantly increase the short circuit currents. Therefore, system operators can remove the transmission lines to limit the short-circuit currents and can create the suitable busbar arrangement in the double-bus substations. The number of transmission system components such as generator, autotransformer, paralel transmission line increases due to increased energy demand. Therefore, the process of the rearrangement of the bus to limit the short circuit currents becomes complicated. In this study, it is aimed to limit the short circuit currents in the transmission system by integer linear programming. The presence or absence of a transmission line can be expressed by the binary variable 1-0. Similarly, the feeder with a bus-1 or bus-2 in a substation is represented by a binary variable. Therefore, integer programming is used in this study. The model was run in the Gekko Python Optimization program. Gekko Python is designed for large-scale optimization problems. This open source program allows accessing different problem solvers. The proposed method was implemented in a sample test system including 3 buses and it was found that the method was able to successfully limit the short-circuit currents.

Keywords: Bus Configuration, Optimization, Short-Circuit.

1. Giriş



Gelişen teknolojiyle birlikte elektrik enerjisine olan ihtiyaç hızla büyümektedir. Elektrik enerjisine olan ihtiyacı güvenli bir şekilde karşılayabilmek için sistem işletmecileri üretim, iletim ve dağıtım seviyesinde yeni yatırımlar yapmak zorundadır. İletim sistemine bağlanan geleneksel üretim santralleri, yeni nesil rüzgar ve güneş santralleri, tesis edilen iletim hatları, ototransformatörler, reaktörler ve esnek alternatif akım iletim sistemi elemanları, sistemi daha karmaşık bir hale getirmektedir. Sisteme eklenen jeneratör ve iletim hatları sistemin eşdeğer empedansının azalmasına sebep olmaktadır. Eşdeğer empedansı küçük olan bir sistemde meydana gelen kısa devreler, çok yüksek kısa devre akımlarının meydana gelmesine sebep olacaktır ve bu yüksek kısa devre akımları güç sistemi elemanlarına büyük zararlar verebilir. Güç sistemlerinde uzun dönem planlama gelecek talep tahminlerini karşılayabilmek için üretim ve iletim kapasitesini genişletme üzerine kararlar içermektedir. Bu kararlar genellikle 5-20 yıllık süre içerisinde gerçekleştirilecek projeleri barındırır. Orta vadeli planlama jeneratör gibi önemli ekipmanların bakım programları hakkındaki kararları içermektedir ve genellikle 1 yıllık planlardır. Kısa dönem planlama ise sonraki birkaç gün içerisinde hangi jeneratörlerin kullanılacağı gibi günlük kararlardır. Sistem operatörleri şebekenin anlık durumuna göre çeşitli senaryolar uygulayabilmektedir. Örneğin gece saatlerinde enerji talebinde yaşanan azalma sebebiyle iletim hatlarının kapasitif etkileri yükselmekte ve şebekede aşırı gerilimler görülmektedir. Bu durumun önüne geçmek amacıyla yüksek düzeyde kapasitif reaktif güç üreten iletim hatları servis harici edilebilmektedir. Benzer şekilde normal durumda kabul edilebilir seviyede olan kısa devre akımları bir jeneratörün veya bir iletim hattının servise alınmasıyla belirlenen sınırın üzerine çıkabilir. Bu durumda güç sistemi elemanlarını koruyabilmek amacıyla çift baralı trafo merkezlerinde baralar bölünebilir veya bazı iletim hatları servis harici edilebilir. Kısa dönem kararlar büyük çaplı güç sistemlerinde oldukça karmaşık bir işlemdir. Dolayısıyla optimal işlemin belirlenmesi sistem güvenliğinin sağlanması açısından oldukça önemlidir.

Optimal iletim hattı servis harici etme ve bara düzenini oluşturma problemleriyle ilgili literatürde çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Wolfgang ve Hans-Jürgen (1997), yüksek gerilim şebekelerinde meydana gelen güç kayıplarını azaltmak amacıyla topoloji optimizasyonu yapan bir algoritma geliştirmiştir. Algoritma, Almanya şebekesinde test edilerek sonuçları sunulmuş ve değerlendirilmiştir. Lobato, Echavarren ve Rouco (2003), güç sisteminde meydana gelen aşırı yüklenmeleri azaltabilmek veya tamamen ortadan kaldırmak için en uygun anahtarlama stratejisini belirleyen bir karışık tamsayılı lineer programlama algoritması sunmuştur. Zaoui, Fliscounakis ve Gonzalez (2005), N-1 güvenliğini sağlamak amacıyla karışık tam sayılı lineer optimizasyon problemi önermiştir. Problemden doğru akım optimal güç akışı ile şebeke topoloji durumu birlikte değerlendirilmiştir. Çalışmanın amacı sistem operatörlerine güç sistemi güvenliğini sağlamada yardımcı olmaktır. Problemin amaç fonksiyonu, belirlenen üretimlerdeki ve şebeke topolojisindeki sapmaların minimize edilmesidir. Problemin çözümünde dal-sınır algoritması kullanılmıştır. Problemin içinde faz kaydırıcı transformatörlerin kademe ayarları da bulunmaktadır. Dolayısıyla üretim maliyetini düşürmek amacıyla güç sisteminde bulunan esnek alternatif akım iletim sistemi teçhizatından da yararlanılmıştır. Güç sisteminde bir baradan diğer baraya giden özdeş iki hat bulunabilmektedir. Bu özdeş hatlardan kaynaklanan simetri karışık tam sayılı lineer programlama probleminde gereksiz hesaplamalara sebep olmaktadır. Ostrowski, Wang ve Liu (2012), bu problemin çözümüne yönelik iki farklı yaklaşım sunmuş ve karşılaştırmıştır. Khanabadi, Ghasemi ve Doostizadeh (2013), optimal iletim hattı servis harici etme problemini alternatif akım optimal güç akışı ile birleştirmiştir. Bu yöntemle gerilim ve reaktif güç problemleri dikkate alınmıştır. Aynı zamanda N-1 kontrolü de yapılmıştır. Problemden AC güç akışı kullanıldığı için problem karışık tam sayılı non-lineer programlama olmaktadır. Bu problemi çözebilmek amacıyla Benders ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır. Namchoat ve Hoonchareon (2013), bara bölme yöntemiyle kısa devre akımlarını sınırlandırmayı amaçlamıştır. Problemin çözümü için genetik algoritma ve parçacık sürüsü optimizasyonu kullanılmıştır. Heidarifar, Doostizadeh ve Ghasemi (2014), N-1 güvenliğine dikkat ederek optimal bara düzeni ve hat servis harici etme üzerine çalışmıştır. Sunulan problemde Benders ayrıştırma yöntemi kullanılmıştır.

Bu çalışmada, güç sisteminde meydana gelecek kısa devre akımlarını sınırlandırmak amacıyla optimal bara düzenini oluşturacak bir tam sayılı lineer programlama yöntemi sunulmuştur. Sunulan yöntemde simetrik kısa devre akımları dikkate alınmıştır. Tasarlanan program 3 baralı basit bir test sisteminde uygulanmıştır. Tam sayılı lineer programlama Gekko Python Optimizasyon programında çözülmüş ve



kısa devre akımlarını sınırlandıracak uygun bara düzeninin sunulan yöntem ile elde edildiği görülmüştür.

2. Materyal Ve Metod

Trafo merkezinde bulunan kuplaj kesicinin açılması halinde iletim hatları, jeneratörler ve trafoların uygun baralara dağılımı yapılmalıdır. İki baralı trafo merkezlerinde bulunan fiderler bara-1 veya bara-2'ye bağlı olmak zorundadır. Dolayısıyla bir fiderin bara-1 veya bara-2'ye bağlı olması durumu ikili değişkenler ile belirlenebilir. Fideri temsil eden ikili değişkenin 0 olması durumunda fider bara-1'e, aksi halde bara-2'ye bağlı olmaktadır. Bu sebeple ilgili problem tam sayılı lineer programlama yöntemi ile modellenmektedir.

Problemin çözümünü lineerleştirmek amacıyla kısa devre hesabında aşağıdaki ihmaller yapılmıştır:

- 1-) Problemden omik dirençler ve kaçak reaktanslar ihmal edilmiştir.
- 2-) Sistemin gerilim genliği 1 pu, açısı da 0° kabul edilmiştir.
- 3-) Sadece simetrik arızalar dikkate alınmıştır. Dolayısıyla transformatörlerin primer/sekonder bağlantıları dikkate alınmamıştır.
- 4-) Kısa devre arıza hesabı sistemin eşdeğer empedansı vasıtasıyla yapılmıştır.

Bara kısa devre akımlarını hesaplamak amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Hadi Saadat (2010), empedans matrisini grafik teorisini kullanarak oluşturmuş ve elde ettiği matris üzerinden kısa devre akımlarını hesaplamıştır. Ancak bu yöntemde çok fazla çarpma, bölme çıkarma işlemleri uygulanmaktadır. Dolayısıyla hangi fiderin hangi barada olacağını belirleyen ikili değişkenlerin empedans matrisi içerisine yerleştirilmesi mümkün olmamaktadır. Çünkü empedans matrisi oluşturulurken yapılan işlemlerde ikili değişkenler birbirleriyle çarpma, bölme ve çıkarma işlemlerine tabii tutulmakta ve optimizasyon programı bu durumda çözüme ulaşamamaktadır. Kısa devre akımlarını hesaplamamanın bir başka yöntemi de admitans matrisi üzerindedir. Öncelikle sistemin admitans matrisi elde edilir ve ilgili matrisin tersi alınarak empedans matrisine ulaşılır. Empedans matrisinin elde edilmesiyle de kısa devre akımları hesaplanır. Bu yöntemde fiderlerimizi temsil eden ikili değişkenler admitans matrisi içerisine yerleştirilmelidir. Ancak ikili değişken bulunan matris ters alma işleminin uygulanması durumunda ilgili değişkenler birçok matematiksel işleme maruz kalacaktır. Dolayısıyla optimizasyon programımız doğrudan empedans matrisinin oluşturulması durumunda olduğu gibi dal-sınır algoritmasını oluşturamayacak ve çözüme ulaşamayacaktır. Bu sebepler doğrultusunda önerilen yöntemde sistemin kısa devre empedansı eşdeğer empedans yöntemiyle elde edilmiştir.

2.1. Matematiksel Model

Kısa devre akımlarını sınırlandırmak amacıyla iki baralı trafo merkezlerinde kuplaj kesici açılarak gerekli bara düzeninin oluşturulması gerekmektedir. Ancak bara bölme işleminin mümkün olan en az sayıda yapılması sistemin dinamik kararlılığı açısından önemlidir. Dolayısıyla problemimizin amaç fonksiyonunun mantığı açılacak kuplaj sayısını minimize etmek üzerine kurulmuştur.

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Min. } \sum ga_{ti}, \quad i = 1, 2, \dots, GS, \quad t = 1, 2, \dots, TM \quad (1)$$

TM, sistemde bulunan trafo merkezlerinin sayısını, GS, jeneratörlerin sayısını ve ga_{ti} ikili değişkeni ise t. Trafo Merkezindeki i. jeneratörün ayırıcı konumunu temsil etmektedir. İkili değişkenimiz 0 ise ilgili jeneratör bara-1'e bağlıdır, aksi halde bara-2'ye bağlıdır.

Bir TM'de kısa devre akımları sınır değeri aşıyor ise kuplaj kesici açılacak ve bara dağılımı yapılacaktır. Kuplaj kesici açık değilse matematiksel olarak tüm elemanların bara-1'e bağlı olması problemin çözüm uzayını azaltmaktadır. Bunu tesis edebilmek amacıyla (2) ve (3) kısıtları uygulanmıştır.

Kısıtlar:

$$ga_{ti} - k_{ti} \leq 0 \quad (2)$$



$$h_{ti} - k_{ti} \leq 0 \quad (3)$$

k_{ti} ve h_{ti} sırasıyla t. Trafo Merkezindeki i. kuplaj kesiciyi ve iletim hattını temsil etmektedir. Çalışılan test sisteminde bara-2'nin kısa devre akımı 31.5 kA'ı geçmektedir. Dolayısıyla eşdeğer empedans formülleri bara-2'ye göre oluşturulmuştur. İhtiyaç duyulması halinde aynı mantık kullanılarak diğer baralar içinde ikili değişken barındıran eşdeğer empedans formüle edilebilir.

Test sistemimiz için kuplaj durumuna göre iletim hatlarının bara-2'deki kısa devreye etkisi (4) ile verilmiştir. Belirtilen test sisteminde sadece özdeş iki iletim hattı bulunmaktadır. Dolayısıyla eşdeğer empedans hesabında iletim hatlarının etkisini hesaplamak kolaydır. Ancak sistem büyüdükçe denklem (4)'ün geçerliliği kaybolacaktır.

$$z_{hese} = \frac{k_{ti}}{\sum \frac{k_{ti}}{z_{hi}} + 1 - k_{ti}} + \frac{1 - k_{ti}}{\sum \frac{1 - k_{ti}}{z_{hi}} + k_{ti}} \quad (4)$$

Bu problemde eğer bara bölme işlemi gerçekleşecek ise TM'de en az iki adet hat fideri olmalıdır. Baranın bölünmesi durumunda örneğin bir hat fideri bara-1'e bağlanırken diğer hat fideri bara-2'ye bağlanmalıdır. Bunu tesis edebilmek amacıyla (5) ve (6) denklemleri kullanılmıştır. Bu problemde kısa devre akımlarının sınırlandırılmasına odaklanıldığı için N-1 güvenliği dikkate alınmamıştır.

$$\sum h_{ti} \geq k_{ti} \quad (5)$$

$$\sum (1 - h_{ti}) \geq k_{ti} \quad (6)$$

Daha önce de belirtildiği gibi jeneratörün bara-1 veya bara-2'ye bağlı olması g_{ati} ikili değişkenine bağlıdır. Bu değere göre baralardaki eşdeğer empedans değişmektedir. z_{tgi} , t. Trafo Merkezindeki i. jeneratörün empedansdır.

$$\sum \frac{(1 - g_{ati})}{z_{tgi}} \quad (7)$$

$$\sum \frac{g_{ati}}{z_{tgi}} \quad (8)$$

Sistemin bara-2'ye göre eşdeğer empedansı denklem (9) ile elde edilmiştir. Eğer kuplaj kesiciyi temsil eden k_{ti} ikili değişkeni 0 değerini alırsa denklem (4) ile her iki hat paralel olarak bara-2'ye bağlı olacak ve hatların eşdeğeri z_{hese} ile bara-1'in eşdeğeri z_{b1es} toplanarak bara-2'nin eşdeğeriyle paralel olacaktır. Bu iki paralel empedansın eşdeğeri de sistemin bara-2'ye göre eşdeğer empedansı verecektir. Eğer k_{ti} ikili değişkeni 1 değerini alırsa bara-3'e geçen hat ile jeneratörlerin eşdeğeri toplanarak bara-1'in eşdeğer empedansı ile paralellik işlemi uygulanacaktır. Bara-1'in eşdeğer empedansına bara-3'ten gelen eşdeğer empedans eklendikten sonra bara-1 ile bara-2 arasındaki bağlantıyı sağlayan hat ile bara-1'in eşdeğer empedansı toplanarak bara-2'de kalan jeneratörlerin eşdeğer empedansı ile paralel olacaktır. Bu durumda da iki paralel empedansın eşdeğeri sistemin bara-2'ye göre yeni eşdeğer empedansını verecektir. Bu işlemler denklem (9) ile sağlanmaktadır. i_{ki} i. baradaki kısa devre akımıdır. Denklem (10) ile per unit şeklinde hesaplanan kısa devre akımı baz güç ve gerilim ile gerçek değerine dönüştürülmüştür.

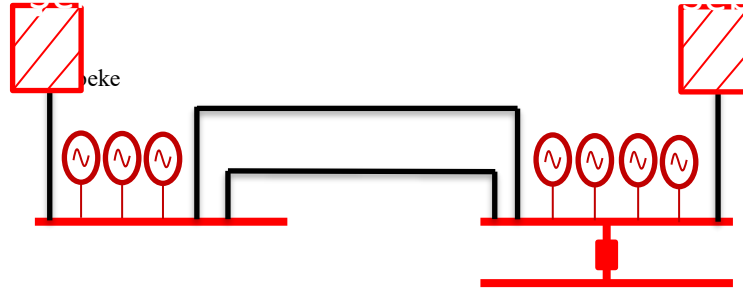
$$z_{es} = \frac{1}{\frac{1}{\frac{1}{z_{b1es}} + \frac{k_{ti}}{z_{hese} + \sum \frac{g_{ati}}{z_{tgi}} + (1 - k_{ti})}} + \sum \frac{(1 - g_{ati})}{z_{tgi}}} \quad (9)$$

$$i_{ki} = \frac{1}{z_{es}} \times \frac{100 \text{ MVA}}{154 \text{ kV} \times \sqrt{3}} \quad (10)$$

$$i_{ki} \leq 31.5 \text{ kA} \quad (11)$$

2.2 Test Sistemi

Üç baralı test sistemi Şekil 1’de verilmiştir. Sistemdeki ünitelerin reaktansı 0.1 per-unit(pu) ve hatların reaktansı 0.2 pu alınmıştır. Şebekelerin her ikisi de 4000 MVA kısa devre gücüne sahiptir. Per-unit değerlerde 100 MVA güç ve 154 kV gerilim baz alınmıştır. Toplam 7 adet jeneratör, 2 adet iletim hattı bulunmaktadır. Basit güç sisteminin 2. TM’sinde çift bara ve kuplaj bulunmaktadır.

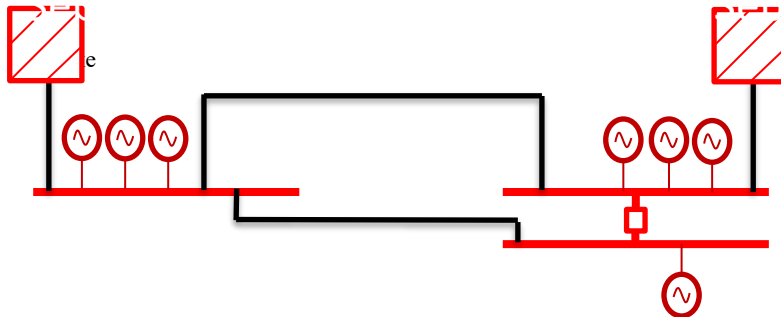


Şekil 1. Test Sistemi

Başlangıç durumunda bara-2 ve bara-3 kuplaj kesicinin kapalı olması sebebiyle birleşiktir. Matematiksel olarak kolaylık sağlaması sebebiyle tüm fiderler bara-2’ye bağlanmıştır. Senaryomuzda bara-2’deki kısa devre akımları 31.5 kA’i geçecek şekilde tasarlanmıştır. Verilen denklemler kullanılarak bara-1’de kısa devre oluşması durumuna karşı oluşacak eşdeğer empedans ta hesaplanabilir. Verilen test sisteminde bara-2’deki kısa devre akımının 31.5 kA’in altına düşmesiyle birlikte bara-1 ve bara-3’te meydana gelebilecek kısa devre akımları da 31.5 kA altında olmaktadır. Ancak topoloji değiştiğinde sistemin empedansı değiştiği için başlangıç durumunda kısa devre akımları açısından problem oluşturmayan baralarda problem olmaya başlayabilir. Dolayısıyla verilen formüllerin her bara için yazılması ve her birinin belirlenen kısıtları sağlaması önem arz etmektedir.

3. Sonuç

Tam sayılı lineer programlama problemi test sisteminde uygulanmadan önce bara-2’de kısa devre akımı 31.74 kA olarak hesaplanmıştır. Önerilen yöntem uygulandığında kısa devre akımlarını sınırlandırabilmek amacıyla kuplaj kesiciyi temsil eden k_{ti} ikili değişkeni 1 değerini almakta ve bir adet jeneratör de bara-2’den bara-3’e alınmaktadır. Sistemin son hali Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Tam Sayılı Lineer Programlama ile Test Sisteminde Bara Düzeni

Programın çalıştırılmasıyla elde edilen bara düzeninde bara-2’de hesaplanan kısa devre akımı 27.99 kA’dır. Dolayısıyla bara-2’deki kısa devre akımları 31.5 kA’in altına düştüğü için sadece bir adet jeneratör bara-2’ye alınmıştır.

4. Tartışma

Önerilen yöntem yalın haliyle gerçek güç sisteminde kullanılabilir değildir. Ancak güç sistemi 4-5 trafo merkezi içeren uygun parçalara ayrılarak modellenirse sunulan yöntem her parça için yerel olarak uygulanabilir. Güç sisteminin tamamını kapsayarak hesaplama yapılabilmesi için eşdeğer empedans



yerine matris formu kullanılmalıdır. Ancak bu durumda daha önce de bahsedildiği gibi ikili değişkenlerin kendileriyle ve birbirleriyle çarpılıp bölünmesi optimizasyon probleminin çözümsüz olmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla mevcut durumda matris modeli kullanılamamıştır. Ancak gelecek çalışmalarda kısa devre akımlarının tüm baralarda eş zamanlı hesaplanarak gerekli bara düzeninin oluşturulması amacıyla matris formu üzerinden geliştirmeler yapılabilir. Kısa devre akımlarının hesaplanmasıyla birlikte sistem güvenlik koşullarını dikkate alan bir model oluşturulabilir.

Kaynaklar

Lobato E., Echavarren F., Rouco L., Navarrete M. I., Casanova R. and Lopez G. 2003. Mixed-Integer LP based network topology optimization algorithm for overload alleviations. *IEEE Bologna PowerTech Conference Paper*.

Zaoui F., Fliscounakis S., Gonzalez R 2005. Coupling OPF and topology optimization for security purposes. *15th Power System Computation Conference Paper*.

Saadat H. (2010), *Power System Analyses Third Edition*, USA: PSA Publishing.

Ostrowski J., Wang J., Liu C 2014. Transmission switching with connectivity-ensuring constraints. *IEEE Transactions on Power Systems*, 29(6), 2621-2627.

Heidarifar M., Doostizadeh M. and Ghasemi H. 2014. Optimal transmission reconfiguration through line switching and bus splitting. *IEEE PES General Meeting Conference & Expositions Paper*.

Khanabadi M., Ghasemi H. and Doostizadeh M. 2013. Optimal transmission switching considering voltage security and N-1 contingency analysis. *IEEE Transactions on Power Systems*, 28(1), 542-550.

Namchoat S. and Hoonchareon Naebboon 2013. Optimal bus splitting for short-circuit current limitation in metropolitan area. *10th International Conference on Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology Paper*.

Fritz W. and Haubrich H.J. 1997. Practical evaluation of operational topology optimization for loss reduction in high voltage grids. *IFAC Control of Power Systems and Power Plants Paper*.



Literatürde J.M. Keynes Sonrası Keynesyenler

Sara ONUR

Kırıkkale Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Kırıkkale/ Türkiye

sara_onur@yahoo.com

Özet

Literatürde, J.M. Keynes Ekonomi Bilimi' ni izleyenlerin sınıflandırılması oldukça karmaşıktır. Çalışmam literatürdeki bu karmaşayı düzeltmek ve Post Keynesyenlerin teorilerini varsayımlarını ve çalışmalarını incelemeyi amaçlamaktadır. Post Keynesyenlerin sınıflandırılması teorisyenlere göre farklılık gösterdiği gibi, tek bir teoriyene göre dahi, farklılık göstermektedir. Lee' nin bir sınıflandırmasına göre, Keynesyenler iki gruba ayrılmaktadır; ilki Davidson' un başı çektiği, Köktenci Keynesyenler, Kurumsalçılar ve Radikal Ekonomistler, diğeri de Eichner' in başını çektiği Cambridge yaklaşımıdır. Lee' nin diğeri bir sınıflandırmasına göre, keynesyen iktisat, keynesyenlerin inceleme alanlarına göre 3 temel gruba ayrılmaktadır: neo klasik sentezin gösterilmesi doğrultusunda *Post Keynesyen Ekol' ün* (K.Kurihara), Cambridge-Kalecki-Pasinetti çizgisinin teorileştirilmesi doğrultusunda *Anglo-İtalyan* (J.Robinson) ve Keynes' in efektif talep teorisini uzun döneme genişletilmesi doğrultusunda *Post Keynesyen* (Eichner) kavramları kullanılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Neo Keynesyenler, New Keynesyenler, post-Keynesyenler, Post Keynesyenler

Abstract

In the literature, J.M. The classification of the followers of Keynes Economics is quite complex. My work aims to correct this complexity in the literature and to examine the assumptions and studies of Post Keynesian theories. Post Keynesian classification differs according to theoreticians, even according to a single theorist. According to a classification of Lee, Keynesians are divided into two groups; The first one is Davidson's approach to Cambridge, led by fundamentalist Keynesians, Institutionalists and Radical Economists, and the other by Eichner. According to another classification of Lee, keynesian economics is subdivided into three main groups according to the study areas of the keynesians: in the direction of the neo-classical synthesis of the Post Keynesian Ekol (K.Kurihara), in line with the theorization of the Cambridge-Kalecki-Pasinetti line, Anglo-İtalyan (J. Post Keynesian (Eichner) concepts are used in order to extend Keynes' effective demand theory to the long term.

Keywords: Neo Keynesian, New Keynesian, post-Keynesian, Post Keynesian

Giriş

1883 yılında doğan J.M. Keynes, Cambridge' de matematikte oldukça başarılıydı. Marshall ve Pigou ile çalışırken, yeniden matematiğe, olasılıklar teorisine dönüş yaptı ve yazdığı tezle burs kazandı. Doktora tezini yazarken, maliye bakanlığında çalışma üzere Hindistan' a gitti. Hindistan ve devlet bürokrasisinde çalışması Keynes' in aldığı Klasik iktisat- marjinalist kültürüne karşı tavır almasına yol açtı. Bu minvalde, klasik iktisatın temel apriori varsayımı olan, yani Kuhn' un Bilimsel Araştırma Programı çerçevesindeki sert çekirdeği olan “görünmez eli”nin aslında “görünür ve devletin eli olduğunu” ifade ederek parçalaması ile literatürde “ihtilal” ortaya çıktı. Keynesin devriminin “kanlı” sonuçları günümüzde takipçilerinin bazısının horlanmasına, küçük görülmesi (post Keynesyenler- piçleştirilmiş keynescilik) ya da hatalı isimlendirilmelerine ve en nihayetinde “bilgi kirliliğine” yol açmıştır.

Çalışmanın temel amacı, literatürde Keynes döneminde ve sonrasında yaşayıp, Keynes' in görüşlerini takip edenlerin araştırılıp, sınıflandırılmasıdır. Keynes Ekonomi Bilimi' ni takip edenlerin teorik görüşleri ve isimlendirmelerinde birlik bütünlük sağlanması, hem Keynes' in, hem Keynesyenlerin görüş ve fikirlerinin daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır, hem de Keynes takipçilerinin isimlendirilmesindeki farklılıklar ortadan kaldırılacaktır. Örneğin, çalışmamda kronolojiyi baz alarak yaptığım sınıflandırmaya göre Keynes' le aynı dönem yaşamış olan ve Keynes' e tamamen sadakatle bağlı olan, İlk Nesil Keynesyenler içinde olan ve Neo Keynesyen olarak sınıflandırdığım halde,



Hutchison (1977), Keynes' in istihdam hedefinden saptığını iddia ederek, bu keynesyenleri Pseudo Keynesian yani Sahte/ Sözde Keynesyenler olarak isimlendirmektedir (Orhan, 2016: 71). Hakeza Keynesyenler içinde en fazla eleştiri alan, yine Keynes' le aynı dönemde yaşamış olan ve benim sınıflandırmama göre ilk nesil keynesyenlerden olan, klasik iktisatla Keynes iktisatı arasında uzlaştırmaya çalıştıkları için “küçük” görülen, “horlanan” post-Keynesyenler (post-Keynesian) hidrolik keynesyenler, sulandırılmış keynesyenler ve hatta piçleştirilmiş keynesyenler olarak anılmaktadır. Keynes' in bu takipçilerinin horlanmasının en önemli nedeni, Keynes' in “devrim” niteliği taşıyan görüşlerini geri plana atmasıdır (Fisunoğlu, Köksel Tan, 2009: 31). Kurumsallaşmış Post Keynesyenlerden J. Robinson, yanlış yorumladığı için bu keynesyenleri “serseri (bastard)” olarak isimlendirmektedir (Kutlu, Horvath, 2017: 100).

Keynesyenlerin sınıflandırılmasının önemi, Keynes' in ve onu takip edenlerin daha iyi anlaşılmasını sağlamak açısından büyük önem arz etmektedir.

Çalışmanın kapsamı, literatürle sınırlandırılmaktadır. Çalışmanın varsayımları, Neo Keynesyenler, post-Keynesyenler, New Keynesyenler, Kurumsallaşmış Post Keynesyenler ve Günümüz Post Keynesyenler olarak beş ekol çerçevesinde ayrı ayrı ele alınmaktadır.

1. Klasik İktisat ve Keynes İktisatı Arasındaki Temel Farklılıklar

1776 yılında Adam Smith tarafından yazılan Milletlerin Zenginliği isimli eserle, kendisinden önceki dağınık görüş, düşünce ve fikirler yerine, derli toplu, düzenli, sistematik ve bilimsel olmasından dolayı, ekonomi ilk defa bilim olarak kabul edilmiş ve A. Smith Marx' ın isimlendirilmesi ile Klasik İktisat doğmuştur. Ekonomi bilimindeki ilk ekol olan Klasik İktisat, aslında tartışmaya açık bir okul değildir. Bilakis, Klasik İktisat temelde, bir makyas, ölçek, ideal bir kriterdir. Klasik iktisatın varsayımları, bir ülke ekonomisine uygulanıp, ne kadar sapma varsa, o ülke ekonomisinin o kadar büyük ekonomik sorunlara sahip olduğu belirlenmektedir. Klasik İktisat' ın ilk varsayımı, Doğal Düzendir. Doğanın, müdahale olmadan, spontane, kendiliğinden var olan düzeninden esinlenerek geliştirilmiş doğal düzen, ekonomi bilimine uyarlanmıştır. Bu uyarılmanın sonucu olarak, tüm piyasalarda tam istihdam mevcuttur. Mal piyasasında arz ve talep, para piyasasında para arzı ve talebi, emek piyasasında emek arz ve talebi, sermaye piyasasında ödünç verilebilir fon arz ve talebi birbirine eşittir.

Doğal Düzen, Klasik İktisatta normatif anlamda karşılığını “sihirli el” ile bulmaktadır. Sihirli El' in ekonomideki reel karşılığı, “esnek ücret ve fiyatlar” dır. Bir başka deyişle piyasalardaki arz ve talepteki beklenmedik, ani değişimler esnek fiyat ve ücretlerle dengelenmektedir. Bu noktada Klasik İktisatta zaman kavramı ortaya çıkmaktadır. Daha doğrusu, zaman kavramı Klasik İktisatta yoktur; makro ekonomik değişkenlerin başlangıç eşitlik düzeyinden sapıp, tekrar başlangıç seviyesindeki denge noktalarına dönmesinde gecikmenin olabilmesi ihmal edilmiştir. Bu durum, Klasik İktisatın varsayımlarının uzun dönemde geçerli olduğu sonucunu ortaya çıkarmıştır. Ekonomide bireyler rasyoneldir ve kendi çıkarı peşindedir (Homoeconomicus). Özellikle bireylerin rasyonel olması, bilgi edinebilmesi sonucunu da beraberinde getirmektedir. Çünkü, bireyler rasyonel oldukları için karar vermeden önce bilgi edinmektedirler. Böylece piyasada eylemde bulunan bireylerin Tam Bilgiye sahip olduğu sonucuna ulaşılabilir. Piyasa hakkında tam bilgiye sahip olan bireylerin geleceği öngörebilmesi de geleceğin “belirli” olduğu sonucunu vermektedir. Ayrıca, bireylerin rasyonel olması, bilgilendiği değişkenlerin de değerlerini, reel olarak algılamasına yol açmaktadır. Dolayısıyla Klasik İktisatta değişkenlerin reel değerleri dikkate alınmaktadır. Ayrıca paranın yansızlığı, Klasik Dikotomiyi ortaya çıkarmaktadır.

2. Keynes Sonrası, Keynesyen Ekonomi Biliminin Kurumsal Tarihi ve Sınıflandırılması

Klasik iktisatın tam istihdamı sağlayan esnek ücret ve fiyatlar varsayımına alternatif olarak sunulan likidite tuzağı, tüm keynesyenlerin üzerinde anlaşıldığı bir olgudur. (Fisunoğlu, Köksel Tan, 2009:48) Literatürde en karmaşık konu ve hatta isimlendirme, J.M. Keynes takipçilerinden kaynaklanmaktadır. Çünkü, Keynesci olduğunu iddia eden her ekonomist Keynes' in “tam olarak ne demek istediği konusunda” kendi aralarında bile uzlaşma sağlayamamıştır (Büyükakın, 2007: 24).



Kurumsal Post Keynesyenlerden J. Tobin, Genel Teori' nin politika çıkarımlarını "orta derecede muhafazakar" bulurken, yine Kurumsal Post Keyneseci olan J. Robinson gibi teorisyenler de "Klasik ve Neo Klasik doktrinlerden devrimci bir kopuş" olarak yorumlamaktadır (Büyükkın, 2007: 24). Literatürde Keynes' den sonra gelen ekonomistlerin sınıflandırması, karmaşıklık içerecek ölçüde farklılıklar göstermektedir. Örneğin, A.Coddington, N.Shapiro, J.R.Crotty ve F.S.Lee' nin sınıflandırmalarıdır. Coddington' un sınıflandırmasına göre, Keynesyenler üç gruba ayrılmaktadır; ilki, *Hidrolik Keynesyenler* (1940) olup, J.Hicks, O.Lange, D.Patinkin, A.Hansen, J.R.Hicks, L.Klein, F.Modigliani, P.Samuelson, R.Solow ve J.Tobin'in başını çektiği, Samuelson' un kitabındaki 1950, 1960' lı yıllardaki maliye politikası, IS-LM analizi çerçevesinde, ikincisi, *Walrascı Keynesyenler* olup, R.Clower ve A.Leijonhufvud' un başını çektiği, Keynes' i Walrascı Genel Denge(sizlik) analizi çerçevesinde, üçüncüsü *Post Keynesyenler* olup, H.Towsend, J.Robinson ve G.L.S. Shackle' nin başını çektiği, Keynes' in "The General Theory of Employment" isimli makalesi çerçevesinde beklenti, belirsizlik ve bilgisizliği incelemektedir. Shapiro' nun sınıflandırmasına göre, Post Keynesyenlerin temsilcileri, N.Kaldor, L.Pasinetti, P.Sraffa, J.Robinson ve J.Steindl sayılmaktadır. Crotty' nin sınıflandırmasına göre, Cambridge kökenli olan Neo Keynesyenler, Kalecki, Harrod, J.Robinson, N.Kaldor ve Harrod, Post Keynesyenler, P.Davidson, H. Minsky, G.L.S. Shackle ve S. Weintraub' dur (Eren, 1994: 206). Lee' nin bir sınıflandırmasına göre, Keynesyenler iki gruba ayrılmaktadır; ilki Davidson' un başı çektiği, Köktenci Keynesyenler, Kurumsalcılar ve Radikal Ekonomistler, diğeri de Eichner' in başını çektiği Cambridge yaklaşımıdır (Lee, 2000: 146)

Lee' nin diğer bir sınıflandırmasına göre, keynesyen iktisat, keynesyenlerin inceleme alanlarına göre 3 temel gruba ayrılmaktadır: neo klasik sentezin gösterilmesi doğrultusunda *Post Keynesyen Ekol' ün* (K.Kurihara), Cambridge-Kalecki-Pasinetti çizgisinin teorileştirilmesi doğrultusunda *Anglo-İtalyan* (J.Robinson) ve Keynes' in efektif talep teorisini uzun döneme genişletilmesi doğrultusunda *Post Keynesyen* (Eichner) kavramları kullanılmaktadır (Lee, 2000: 145). 1950 ve 1960' lı yıllar arasında, Makro Ekonomi Bilimi' nde ve Para Teorisi' nde, Genel Teori' nin üstünlüğü ifadesi ve kronik bir düşünce olarak başlayan Keynes sonrası teori, "post-Keynesyen" ismiyle, makro ekonomi bilimi ve neoklasik mikro ekonomi arasındaki sentezi göstermek amacıyla, kullanılmıştır. ABD' deki bu post-Keynesyenler, daha çok neoklasik mikro ekonomi ve Keynesyen Ekonomi Bilimi arasındaki sentezi göstermeye çalışmaktadır. Neoklasik sentezi gösteren post-Keynesyen terimi ilk kez K.Kurihara tarafından 1954' de kullanılmıştır. Bu kullanım P.Samuelson, Eichner, D.Fusfeld tarafından da kabul görmüştür. 1959' da J.Robinson post-Keynesyen terimini kronolojik anlamda kullandı. Daha sonra A.Wood (1968) ekonominin Robinson-Kaldor modellerine eşlik eden teorinin biçimini kaynak göstererek, kronolojik anlamda kullandı. Ancak, Wood, terimi, Cambridge Ekonomistler tarafından geniş olarak kullanılan "NeoKeynesyen" teriminden çok farklı olan bir şey olarak sunmayı düşünmedi. Fakat Robinson desteklediği, Cambridge- Kalecki-Pasinetti teorik çizgisini göstermek için "Anglo-İtalyan" terimini kullanmayı tercih etti ve Neoklasik Keynesyenizm olarak NeoKeynesyen' i inceledi. Böylece, 1968- 72 arasında üç terim (post-Keynesyen, NeoKeynesyen ve Anglo-İtalyan) görünüşte, birbiriyle yer değiştirilerek kullanıldı (Lee, 2000: 141).

1969 Nisan' ında Eichner, "post-Keynesyen Robinson-Kaldor Tipi Büyüme Modeli" kavramını kullandı. post-Keynesyen teriminin ABD' deki bu ilk kullanılışı uzun dönemdeki Keynes' in Efektif Talep Teorisi' ni genişleten teorinin bir biçimini göstermek içindi. Daha sonra Eichner, post-Keynesyen gelir dağılımını açıkladı. Ayrıca post-Keynesyen terimini J.Krugel de benimsemiştir (Lee, 2000: 141). post-Keynesyen veya Post Keynesyen olarak kullanılan kavram, 1970' lardan sonra Eichner tarafından, Köktenci Keynesyenler (the Fundamental Keynesians), Kurumsalcılar (Institutionalists) ve Radikal Ekonomistler (Radical Economists)' inden oluşup, Davidson tarafından savunulan Cambridge Yaklaşımını içine alacak biçimde genişletilmiştir. (Lee, 2000: 144) Eatwell, vergileme, dağılım, efektif talep, Sraffa' nın fiyat eşitlikleriyle beraber Kalecki' nin Efektif Talep Analizi, S. Weintraub fiyatlar ve gelir dağılımı, P.Davidson Post Keynesyen Ekolü' n Marshalcı kökleri, B.Moore içsel para, Gram, von Nuemann' ın Büyüme Modeli üzerine çalıştı. (Lee, 2000: 146) Genişlemeyi devam ettiren çoğulculuk (pluralism) Post Keynesyen ekonomi teorisindeki anlamlı değişimleri üretti. Özellikle, Post Keynesyen yapıların evrimi ve büyümesi, Post Keynesyen Teorideki sürekli değişimleri dikkate alarak, diğer heterodoks geleneklerle Post Keynesyen teori ve Post Keynesyen Ekol' e bağlanmaktadır(Lee, 2000:

147) Post Keynesyen yöntemde değişiklikler olmaktadır; açık eşit olmayan dengeye yönelik kıyaslamalı dinamiklerin kapalı denge sistemi ve Post Keynesyenler, Kurumsalcılar ile sosyal ekonomistler arasındaki etkileşimin büyümesine paralel olarak tarihte yer alan ergodic olmayan sistemler incelemektedir (Lee, 2000: 157) Bu noktada, İngilizce orjinal kaynaklardaki isimlendirme benzerliğine dikkat çekmek faydalı olmaktadır. Keynesyenlerin tümüne Post Keynesyenler (Post Keynesian), Neo ve New Keynesyenler' den sonra gelen Keynesyenlere de post-Keynesyenler (post-Keynesian) denmektedir (Lee, 2000: 146). post-Keynesyenlere aynı zamanda Neo Klasik Sentezciler (Hidrolik Keynesçiler veya Piçleştirilmiş Keynesçiler) de denmektedir (Eren, 1994: 285). Neo Klasik terimi ilk kez T. Veblen tarafından "Preconceptions of Economic Science" adlı eserle 1900 yılında, A. Smith, D. Ricardo ve J.S.Mill gibi Klasik İktisatçılar ile L.Walras, S.Jevons ve C. Menger gibi marjinalist iktisatçıları sentezleyen Marşalcı iktisadı eleştirmek için kullanmıştır (Orhan, 2016: 66). İktisat okulları, Keynes iktisadını ön plana çıkararak Sarkaç yaklaşımı ve ona karşı tez olarak sunulan Klasik okulu önemseyen totem yaklaşımına göre de sınıflandırılmıştır (Acar, 2010: 25).

Çalışmamızda kronolojik ayırımı dikkate alarak, Lee' nin üçüncü bir sınıflandırmasını esas alarak, Keynesyen iktisatı, Tablo.1.' den de görülebildiği gibi, Keynes' le aynı dönemde yaşayan Neo Keynesyenler, post-Keynesyenler, Keynes' in ölümünden sonra doğan New Keynesyenler, Kurumsallaşmış Post Keynesyenleri ve Günümüz Post Keynesyenleri olarak 5 kısma ayırmaktayız:

Kurumsallaşmış Post Keynesyen Ekol, ilk kez 1978 Güz' ünde, Ken Galbraith, Joan Robinson, Lester Thurow, Jim Tobin, Hy Minsky, Bob Leckachman, Abba Lerner, Warren Samuels ve diğerleri tarafından yazılmış makaleleri içeren 'The Journal of Post Keynesian Economics' isimli dergi ile kurumsallaşmıştır (Davidson, 1998: 1). Ayrıca Kurumsallaşmış Post Keynesyenlere daha sonra, Paul Davidson, Alfred Eichner, Jan Kregel, Hyman Minsky, Basil Moore ve Sidney Weintraub da eklenmiştir (Ramadan, Samuels, 1996: 547).

Tablo.1. Kronolojik Açından Keynes Sonrası Keynesyen Görüşlerin Sınıflandırılması

Keynes Yılları (İlk)	Neo Keynesian (Cambridge) (Michael Kalecki, Roy Harrod, Nicholas Kaldor, Luigi Pasinetti, Robert W. Clower, Leijonhufvud)	post- Keynesian (John Hicks, Oscar Lange, Don Patinkin, Alvin Hansen, John R.Hicks, Lawrence Klein, Francis Modigliani, Paul Samuelson, Robert Solow, James Tobin)
Keynes Sonrası Yıllar (Yeni Nesil)	New Keynesian (Arthur Melvin.Okun, Joseph Stiglitz, Alan Blinder, Janet Yellen, Michail Parkin, Frederic S.Mishkin, Gregory Mankiw) Kurumsallaşmış Post Keynesian (Ken Galbraith, Joan Robinson, Lester Thurow, Jim Tobin, Hy Minsky, Bob Leckachman, Abba Lerner, Warren Samuels) Günümüz Post Keynesian (American) (Paul Davidson, Alfred S. Eichner, J A. Kregel, Hyman Minsky, B. Jr.Moore ve Sydney Weintraub)	

Kaynak: Teorisyenlerin sınıflandırması, Lee S. Frederic, "The Organizational History of Post Keynesian Economics in America, 1971-1995", Journal of Post Keynesian Economics, Vol:23, No:1, Fall 2000, sh.141' den alınmıştır.

3. Keynesyenlerin Temel Varsayımları

J.M.Keynes' le aynı dönemde yaşamış olan ve temel amaçları deneysel olarak gözlemlenebilen gerçek dünyayı açıklamak olan, öncüleri Kalecki, Harrod, Robinson, Kaldor, Clower ve Leikonhufvud' dır. Neo Keynesyenlerde, Keynes yeniden, genel denge teorisinde rekabetçi olmayan gelişmeler ve makro iktisatın mikro temelleri kapsamında incelenmiştir (Fisunoğlu, Köksel Tan, 2009: 33). Neo keynesyenler aynı zamanda Cambridge grubu olarak da isimlendirilmektedir (Kutlu, Horvath, 2017: 100). Neo Keynesyenlerin temel varsayımları şu şekilde özetlenebilmektedir: yatırımlar, tasarruflar tarafından, nominal ücretler, dışsal olarak kurumsal faktörler tarafından, fiyatlar firmalar tarafından, gelir bölüşümü doğrudan ekonomik gelişmeye bağlı olarak ve sınıfsal, kurumsal faktörler tarafından belirlenmektedir. Ekonomik gelişme hızlandıkça, kapitalistlerin ulusal gelirdeki kar biçimindeki payları



artmaktadır. Sınıflar arasında tasarruf eğilimi aynı değildir. Yatırım oranı üzerindeki kontrol, gelir bölüşümü ve kar haddinin kontrolünü de sağlamaktadır. Piyasadaki rekabet fiyat açısından değil, yatırım ve ihtiyari olmayan harcamalarda gerçekleşmektedir. Üreticiler kapasite kullanımını ve maliyet düşüşlerini önemsemektedir. Denge kar oranı, sermayenin marjinal verimliliğinden bağımsızdır. Keyfi fiyatlandırma (mark up) söz konusudur. Piyasalarda tek el mevcuttur. Geçmiş bilinmekte, gelecek belirsizdir. Tarihsel birikim, tarih içinde zaman, bugünkü kararlar üzerinde geçmiş tarih ve gelecek hakkındaki beklentiler önemlidir. Neo Keynesyenler, yaptıkları mikro ve makro düzeyde zaman analizi sonrasında dinamik analizler gerçekleştirmiştir. Fakat, büyüme modellerinde (Kaldor ve Pasinetti) durağanlık söz konusudur (Eren, 1994: 289). Gelir ve istihdam kuramında Keynes ve Kalecki, bölüşümde Kaldor, Robinson, fiyat oluşumunda Kalecki ve Steindl önemli isimlerdir. Neo Keynesyenlerin bir kısmı, J.Von Neuman ve P.Sraffa gibi ekonomistler, ekonomik konulara marxist gelişmeler içinde yaklaşmaktadır (Eren, 1994: 289). Neo Keynesyenlerden Kalecki, Kaldor, Robinson ve Pasinetti gibi teorisyenlerden özellikle Kaldor ölçeğe göre artan getirilere sahip sanayi sektörünün önemi üzerinde fazlaca durmuştur (Çetin, 2009: 357).

Yine, J.M.Keynes' le aynı dönemde yaşamış olan ve öncüleri Hicks' s (J.R. ve J.), Lange, Patinkin, Hansen, Klein, Modigliani, Samuelson, Solow, Tobin olan post-Keynesyenlerin bir kısım görüşleriyle Keynesyen iken, hatta kendilerini keynesyen olarak kabul etmelerine rağmen bazı fikirleri ile klasik iktisatçıdır. Temel varsayımları ve Keynes İktisadından farklı olan fikirleri şu şekilde özetlenebilmektedir: Keynes' e bakış açısına uygun olarak, enflasyon ve istihdam arasındaki seçimi ve maliye politikasının etkinliği savunulur. Ücretler, Keynes' e uygun olarak nominal olarak kabul edilmesine rağmen, arz ve talep tarafından belirlenmektedir. Keynes' e uygun olarak belirsizlik kabul edilmesine rağmen, yatırımların bilinçsiz bir güdü ile (animal spirits) belirlenmesi söz konusu değildir. Yine belirsizlik ortamında ulusal gelir doğrusu orjinden çıkan dik bir doğrudur. Para dışsal, gelir bölüşümü veri olarak, akım ve stok değişkenler bir arada ele alınmıştır. Keynes' in aksine zaman kavramı dikkate alınmamış, ilişkilerde gecikme (lag) göz ardı edilmiş, değişkenler arası eşanlılık kabul edilmiştir. Walrasçı genel dengesizlik dikkate alınmıştır (Eren, 1994: 285). Keynes ekonomi bilimini tekrar hayata döndürmeye çalışan post- Keynesyenler makro ekonomi bilimini mikro ekonomi bilimine göre yeniden düzenlemek için çaba harcamışlardır. Ele aldıkları temel kavramlar olarak nominal fiyatlar, ücretlerdeki yapışkanlık, noksan bilgi ve piyasa başarısızlığıdır. Yeni Keynesyenler, ekonomik birimlerin rasyonel olduğunu ve para arzındaki değişimleri öngörebildiğini ve böylece toplam talep düzeyindeki değişmelerin reel ekonomik aktiviteyi etkileyebileceğini iddia etmişlerdir (Büyükkayın, 2007: 22).

Keynes sonrası yıllarda Keynes' in görüşlerini izleyen, isim babasının M. Parkin olduğu **Yeni- New** Keynesyenler, gayri iradi işsizlik ve toplam ekonomik konjonktürde iniş çıkışlar söz konusudur. Para önemli olmasına rağmen, beklenmeyen ve büyük krizlerde para etkili bir araç olmayabilmektedir. Ekonominin Walras Genel Denge analizine uymadığını ve klasik dikotominin geçersiz olduğunu iddia etmektedirler. Onların iddialarına göre, ekonomiyi Walras Genel Denge analizi ile açıklamak, ekonomik sorunları göz ardı etmeye neden olmakta, yani "hamleti, hamletsiz sahnelemeye" çalışmak olarak açıklamışlardır (Büyükkayın, 2007: 27). Yeni Keynesyenlerin makro ekonomiyi açıklamaları, iki temel bakış açısına sahiptir. bunlardan ilki, Walras Genel Dengeye Dayalı Arrow- Debreu modelinin aksine, nominal fiyatlar ve katı ücretlerin temel varsayım olarak alınmasıdır. İkinci bakış açısı, ücret ve fiyatların esnekliği varsayımı kabul edilse dahi, noksan bilgi edinme ile piyasa başarısızlıklarının söz konusu olup, ekonomide Walras Genel Denge' nin geçerli olabileceği sonucuna varılmasıdır (Büyükkayın, 2007: 27). Mankiw ve D. Romer gibi Yeni Keynesyenler, "maliyetli fiyat ayarlaması (maliyetlerinin düşmesine karşılık, etiket değiştirmenin maliyetinin daha fazla olma riski nedeniyle, firmalar nominal fiyatlarını değiştirmemektedir; ekonomide büyük ve kalıcı etkilere neden olmaktadır.), menü/liste maliyetler, ücretlerin ve fiyatların düzenlenmesindeki zaman farklılıkları, aksak rekabet, koordinasyon başarısızlıkları, emek piyasası, kredi piyasası, mal piyasası ve monopolcü rekabet" konularını ele almışlardır (Büyükkayın, 2007: 28).

1978 yılında, 'The Journal of Post Keynesian Economics' isimli dergi ile kurumsallaşan, Keynes sonrası yıllarda Keynes' in görüşlerini izleyen Kurumsallaşmış Keynesyenlerin varsayımları şu şekilde özetlenmektedir. 1979 yılında A.P. Thirlwall tarafından geliştirilen ve Thirlwall Kanunu, Post-



Keynesyen okulun büyümenin talep yönlü olduğu yönündeki varsayımını destekleyen, açıklayan bir kanundur. Talep ile cari işlemler bilançosu açığı arasındaki çift yönlü nedensellik ilişkisinde, azaltıcı etki söz konusudur. Bir başka deyişle, talepteki artış cari işlemler bilançosundaki açığı azaltırken, cari işlemler bilançosundaki açık da talebi azaltmaktadır (Kula, 2006:59). Keynesyen iktisat bünyesinde mevcut olan ikili açık modelinde istenen büyüme oranına ulaşmak için gereken finansman, yurtiçi tasarruf- yatırım açığından daha büyüktür. Ayrıca, ekonomik büyüme, yetersiz döviz girdisi ve yetersiz yurtiçi tasarrufla karşı karşıyadır (Kula, 2006: 69).

Aynı zamanda, Amerikan Post Keynesyenleri olarak da bilinen (Kutlu, Horvath, 2017: 100), Keynes sonrası yıllarda Keynes' in görüşlerini izleyen Günümüz Post Keynesyenlerin varsayımları şu şekilde özetlenmektedir. Yaklaşımları eleştirel gerçeklik olan ve gerçek dünya ile ilgili açıklamalar sunarak (Tekgül, Cin, 2014: 6), Keynes' ten daha rasyonalist, anti deneyselci, yöntemsel bireyci olan ve geleceğin belirsizliğini kabul eden günümüz Post Keynesyenleri, Keynes' in belirsizlik, tarihsel zaman ve dengesizlik fikirlerini kabul edip, yöntemsel olarak Keynes- Neo Avusturya ekolünün yakınlaşması söz konusudur. Makro iktisatın mikro temellerini araştırmaktadırlar. Post Keynesyenlere göre, kararlar parasal ekonomide belirlenmektedir (Eren, 1994: 280). Post Keynesyen ekonomi biliminin politikadaki para politikasında temel olarak üç yaklaşım mevcuttur; asimetrik enformasyon yaklaşımı, finansal kırılma teorisi ve paranın içselliği yaklaşımıdır (Karabulut, 2002: 13) Post Keynesyenler, temelde ekonomide büyüme ve sermaye birikimi ile birikim ve bölüşüm sorunlarını konularını ele almışlardır. (Orhan, 2016: 75). Post Keynesyenlere göre, kararlar parasal ekonomide belirlenmektedir. Ayrıca, Minsky Konjonktür, Shackle belirsizlik ve likidite, Weintraub keyfi fiyatlandırma, Davidson para analizleri ile ilgilenmiştir. (Eren, 1994: 290). Özellikle finansal istikrarsızlık konusunda Kurumsallaşmış Post Keynesyenler (Minsky' nin başını çektiği) ile neo keynesyenler (Kalecki' nin başını çeken) ortak noktalara sahiptir. bir başka deyişle finansal itikrarsızlık hipotezi kalecki ile levy' nin kar görüşlerini birleştirerek, her ikisinde de toplam talebin yapısını, kazanç seviyesini belirlediğini iddia etmektedir (Korkmaz, Yamak, 2015:). Günümüz Keynesyenlerin literatüre DNİOR (Devletin Nihai İşveren Olma Rolü) yaklaşımı ile paranın içselliği ve devlet parası teorisi olarak katkısı mevcuttur. Bu durum ekonomide bütçe açığının finansmanının yüksek vergilendirme ve emisyonla karşılanması anlamına gelmektedir. (Işık, 2009: 63). Günümüz Post Keynesyenlerin en önemli özelliği, Minsky nedeniyle finansal piyasaların konjonktürel dalgalanmalara neden olduğu fikrine sahip olmasıdır. Ayrıca Tobin Vergisi uluslar arası sermaye hareketlerini engelleyerek küresel finansal istikrarı sağlamada yetersiz kalması sözkonusudur (Ergül, Arslan, 2009: 39).

Genel Değerlendirme ve Sonuç

Keynes okulunu kurarken, bir iki güzel tesbit (para aldanımı, spekülasyon para talebi, likidite tuzağı gibi ..) hiç kurulmamıştır.

Klasik iktisatın varsayımlarını 180 derece çevirip, tamamen zıt varsayımlarla iddialarını sergilemiştir: ilk kavramlar klasik iktisata, ikinci kavramlar Keynes iktisatına ait olmak üzere sırasıyla temel anahtar kavramları karşılaştırmalı olarak ifade edelim: doğal denge/ dengesizlik, tam istihdam/ noksan istihdam, ekonomide motor güç arz/ talep, fiyat ücret esnekliği/ katılığı, para yansız/ yanlı, belirlilik/ belirsizlik, tüketim gelire bağlı/ harcanabilir gelir ve subjektif faktörler, normal kar/ normal üstü kar, parasal ücretler/ reel ücretler, tasarruf faize bağlı/ tasarruf gelire bağlı, yatırımlar gelire bağlı/ yatırımlar faize bağlı, denk bütçe/ açık bütçe, ihtiyat ve işlem amaçlı para talebi/ ayrıca spekülasyon para talebi, rasyonel bireyler/ güdüsel bireyler, aldanmayan bireyler/ para aldanımına kapılan bireyler, klasik dikotomi/ ISLM analizi, para politikası etkin/ maliye politikası etkin, faiz sabit/ esnek, paraz arzı dışsal/ içsel, para arzı otonom/ uyarılmış, doğal düzen/ müdahaleli düzen, kendi çıkarları peşindedir/sosyal bir varlıktır, tam bilgi/ noksan bilgi, uzun dönem/ kısa dönem, stok değişkenler/ akım değişkenler, adil fiyat/ pazarlık edilebilir fiyat, iradi işsizlik/ iradi olmayan işsizlik gibi...

Yeni (Neo) Avusturya okulunun kurucusu sayılan Frederic Von Hayek' in iktisat Nobel ödülünü reddetmesine neden olan ve Genel Teori gerçekte "kötü düzenlenmiş", "kötü yazılmış", "çelişkiler" ve muğlaklıklar" içeren bir kitap (Büyükaydın, 2007: 24) olmasına rağmen, Keynes' e verilen aşırı değerin



en önemli nedeni, hükümetlere o zamana değin bütçelerini denk tutması önerilirken, O, hükümetlere borçlanma iznini, gelirlerinden daha fazla harcama iznini Açık Bütçe ile vermiştir.

Ülkemizde de “sultan sofrasına oturan alimin görüşlerine itibar edilmez” denilmesine rağmen, Keynes ve taraftarları ülkemizde dahi oldukça yaygındır.

Ayrıca Keynesyenlerin temel hatası, Klasik okulu hedef alarak görüşlerini ortaya koymasındadır. Oysa ki, klasik okul bir makyastır, ölçektir; dünya üzerinde ulaşılması gereken hedeftir. Daha da ötesi dünyada asla var olmayacak “sahte” bir “cennet”tir. Sahte olmasının nedeni, insan doğasından kaynaklanmaktadır. Çünkü insan doğasının değişkenliğine rağmen, klasik iktisat tamamen statik, durağandır. Cennet olmasını zaten açıklamaya gerek yoktur; çünkü, cennette “alışveriş” yoktur, her şeyin bedava olduğu yerde “piyasa”nın oluşması da beklenemezdir.

Dolayısıyla, Klasik Okulu hedef alıp, tam zıddı görüşler ortaya koymak literatürü “kalabalıklaştırmaktan” öte değildir. (Lisansta öğrenci iken, en çok klasik iktisatı severdim; çünkü keynes’ in kurgulamaları muğlak ve karmaşık gelirken, klasik iktisat hedefleri göstermekteydi.) Bilakis, Klasik Okulu bir makyas olarak kabul edip, mevcut ekonominin verilerinin Klasik Okul’ dan ne derece saptığını belirlemekle literatüre gerçek bir katkı sağlanabilmektedir.

Bir başka deyişle “deli cinnetlikle, veli cennetlik bir hal için seyr- ü sefer eyler”... cinnetlik, beraberinde “tefessühü- çürümeyi”, yani “canlı organizmanın niteliklerini yerine getirememesine” yol açmaktadır. Tefessühün en önemli nedeni “kandaki oksijenin bitmesidir”; yani ekonomi biliminde bu durum “paranın ekonomi dışı ellerde olması”dır.

Bu minvalde Keynes ve Keynesyen politikaları izlemek ekonomide tefessühü getirecektir. Bu durumun bilimsel adı “yozlaşma- corruption” olup, “ekonomik birimlerin pastadan pay almak uğruna oyun oynaması” ve karar yetisinin her zaman politikada olmasından dolayı, ekonominin “kurban” olmasıdır. Yani; “herkes bir klasik iktisatçı olacaktır”. Çünkü, “elde edilemeyen” her zaman yaşamının amacıdır. Elde edilmiş olan da “tüketim”dir.

Kaynakça

Acar, Mustafa, (2010), “Avusturya İktisadının İktisadi Düşünceye Katkıları Üzerine”, Liberal Düşünce, Cilt 15, Sayı 59- 60, s.203- 214.

Büyükaydın Tahir (2007), “Yeni Keynesyen İktisat mı, Yeni Neo- Klasik Sentez mi?”, Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (13), Cilt 1, s. 22-36.

Çetin, Murat, (2009), “Kaldor Büyüme Yasasının Amprik Analizi: Türkiye ve AB Ülkeleri Örneği (1981- 2007), Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, Cilt XI, S I, s. 335- 373.

Dalziel, Paul, (2000), "A Post Keynesian Theory of Asset Price Inflation With Endogenous Money", Journal of Post Keynesian Economics, Winter 99/2000, Vol. 22, Issue 2, s. 227.

Davidson, Paul, (1998), "Twenty Years Old and Growing Stronger Every Day", Journal of Post Keynesian Economics, Fall98, Vol. 21, Issue 1, p. 1.

Ercan, Eren (1994), İktisatta Yöntem, Ezgi Kitabevi Yayınları, 4. Baskı, Ekim, Bursa, s. 206.

Ercan, Eren, (2012), “Yerleşik İktisatta ve Paradigma Değişikliği”, Türkiye Ekonomi Kurumu, Tartışma Metni/51, s.1- 13.

Ergül, Y. Tamer, Arslan, M. Oğuz, (2009), “Finansal İstikrarsızlık Hipotezi, Tobin Vergisi ve Uluslar arası Finansal Sistem: Post Keynesyen Bir Çerçeve”, Ekonomik Yaklaşım, Cilt: 20, sayı: 72, s. 21- 42.

Fisunoğlu, Mahir, Köksel Tan, Bilge (2009), “Keynes Devrimi ve Keynesyen İktisat”, Ekonomik Yaklaşım, C: 20, S: 70, s. 31-60.

Işık, Sayım, “Tam İstihdam ve Fiyat İstikrarı Kapsamında Neo Liberal Yaklaşımlara Post Keynesyen Karşı Duruşlar: Devletin Nihai İşveren Olma Rolü”, Ekonomik Yaklaşım, Cilt: 20, Sayı: 70, s. 61- 88.



Karabulut, Gökhan (2002), Gelişmekte Olan Ülkelerde Finansal Krizlerin Nedenleri, Der Yayınları: 328, İstanbul.

Korkmaz, Özge, Yamak, Rahmi, (2015), “Minsky Finansal İstikrarsızlık Hipotezi ve Türkiye Örneği”, Cilt: 15, Sayı: 3, s. 51- 70.

Kutlu, Sinem, Horvath, Laszlo, (2017) “Post Keynesyen Makro İktisadın Metodolojik Temelleri Üzerine Bir İnceleme”, Dokuz Eylül Üniversitesi, İİBF Dergisi, Cilt: 32, Sayı: 1, s. 95- 129.

Lee, S. Frederic, (2000), "The Organizational History of Post Keynesian Economics in America, 1971-1995", Journal of Post Keynesian Economics, Vol:23, No:1, Fall, p. 141

Orhan, Sevinç S., (2016), “2008 Küresel Krizi Ardından Post Walrasyan Yeni Neoklasik Makro Uzlaşma İktisadı”, Çalışma İlişkileri Dergisi, Ocak, Cilt: 7, Sayı:1, s. 65-84.

Tekgöl, Yelda, Cin, Mehmet Fatih, (2014) “Neoklasik Paradigma Olarak Washington/ Post Washington Uzlaşmasının Yükselişi ve Düşüşü: Post Keynesyen Alternatif Yaklaşım”, International Conference On Eurasian Economies, <https://studylibtr.com/doc/638946/neoklasik-paradigma-olarak-washington-post-washington> erişim tarihi: 10 Ekim 2018, s. 1-9.

Usamah Ramadan, Warren Samuels J., (1996), "The Treatment of Post Keynesian Economics In The History of Economic Thought Texts", Journal of Post Keynesian Economics, Summer, Vol. 18, Issue 4, p. 547.



Sanayide Enerji Verimliliği ve Önemi

Selmin Ener Ruşen^{1*}, Aydın Ruşen²

¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü,
Akademik Enerji Çalışma Grubu, Karaman, Türkiye

²Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü,
Akademik Enerji Çalışma Grubu, Karaman, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: selmin.enerrusen@gmail.com

Özet

Enerji verimliliği enerji kaynaklarının azalması, enerji maliyetlerinin ve çevre kirliliğinin artması ile gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Ülkemizde nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde enerji tüketim yoğunluğunun sırasıyla sanayi, konut ve hizmet sektörlerinde gerçekleştiği görülmektedir. Enerjinin en yoğun kullanıldığı sanayi sektöründe enerjinin verimli kullanılması ülke ekonomisine ve çevrenin korunmasına büyük katkı sağlayacaktır. Bunun yanında, enerji maliyetlerini düşürebilmek işletmelerin ve dolayısıyla ülkemizin rekabet gücünü de artıracaktır. Bu çalışmada, öncelikle sanayi sektöründe enerji tasarrufu ve enerji verimliliğini artırmaya yönelik çözüm yolları araştırılarak enerji verimliliğinin önemi üzerinde durulmuştur. Sanayide kullanılacak enerji verimliliği uygulamaları ve enerji tasarruf potansiyeli tartışılmıştır. Günümüzde kullanılan örnek projelere değinerek, enerji verimliliği ve yönetimi kavramları açıklanmıştır. Ülkemizde ve dünyadaki uygulamalar ile sanayide enerji verimliliği ve önemi özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji Verimliliği, Sanayi, Verimlilik Uygulamaları.

1. Giriş

Günümüzde teknolojinin gelişimiyle enerji vazgeçilmez bir araç olmuştur. Endüstrinin gelişimine ve nüfus artışına bağlı olarak enerji tüketiminin artmasıyla, enerjinin üretilmesi, taşınması ve kullanılmasında gerekli özenin gösterilmesi zorunlu hale gelmiştir. Çevresel etkiler de göz önüne alındığında ülkelerin enerji politikalarını yenilenebilir enerji kaynaklarına ve özellikle de enerji verimliliği uygulamalarına çevirmiş olduğu görülmektedir. Artık en ucuz enerjinin verimli kullanım sonucunda elde edilen enerji olduğu tüm dünya tarafından kabul görmektedir. Mevcut enerji kayıplarını önleyecek uygulamalar ile enerji verimliliğinin artırılması bizim gibi enerjide dışa bağımlı ülkeler için oldukça önem arz etmektedir (MMO 2018, Ener Rusen ve ark. 2018).

Dünyada enerji verimliliği kavramı 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi döneminde daha az enerji kullanımı ile daha çok ürün elde etme arayışı neticesinde ortaya çıkmıştır ve sonraki dönemlerde alınan sıkı önlemler ile enerji verimliliği politikalarının yürütüldüğü ülkelerde düşük enerji tüketimine karşın oldukça yüksek büyüme rakamlarına ulaşılmıştır. Türkiye'de ise enerji verimliliği konusundaki ilk çalışmalar sanayi kuruluşlarında enerji yönetimi sistemi oluşturulması ve enerji etütlerin yaptırılmasına yönelik olarak 1995 yılında çıkarılan yönetmelik ile başlamış olsa da enerji verimliliği konusundaki farkındalığın artması ülkemizdeki tüm kesimleri (Sanayi, Bina, Ulaşım ve Tarım alanlarındaki tüm kamu ve özel teşebbüslere ait işletmeler ve kuruluşları) kapsayan 5627 sayılı "Enerji Verimliliği Kanunu"nun 2007 yılında yürürlüğe girmesiyle ancak başlayabilmiştir (Karabal 2104). Bu tarihten sonra çıkarılan ikincil düzenlemeler ile enerji verimliliği uygulamalarına teşvikler getirilerek ülkemizin enerjide dışa bağımlılığının azaltulması yönünde gayret sarf edilmiştir.

Modern sanayi toplumlarında kalkınmanın en önemli parametrelerinden bir enerjidir. Dünya çapında enerji tüketiminin ve CO₂ emisyonlarının yaklaşık % 40'ı başta madencilik, metal, kimya, kağıt, gıda vb. sanayi sektörleri tarafından yapılmaktadır. AB üye ülkeleri içindeki 8 enerji yoğun sektörde toplam enerji tüketimi sanayi alanında tüketilen enerjinin %98'ini oluşturmaktadır (EU-COM 2017). Ülkemizde nihai enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımı incelendiğinde (Tablo 1) ise enerji tüketim yoğunluğunun sırasıyla sanayi, konut ve hizmet sektörlerinde gerçekleştiği görülmektedir (Ener Rusen ve ark., 2018; MMO 2018; Karabal 2014). Bu sebeple, sanayi sektöründe enerjinin verimli kullanılması ile ülke ekonomisine ve çevrenin korunmasına büyük katkı sağlanacağı aşikardır.

Tablo 1. Türkiye Toplam Nihai Enerji Tüketimi Sektörel Dağılım Tablosu

Sektör	Sanayi Sektörü İçindeki Tüketim Oranı		Toplam Tüketim Oranı
Sanayi	Demir-Çelik	%22	%37
	Metal Dışı (Çimento-Cam vb.)	%19	
	Kimya	%12	
	Gıda	%9	
	Kağıt	%4	
Bina			%31
Ulaşım			%19
Diğer			%13

Bu çalışmada, öncelikle sanayi sektöründe enerji kullanımının durumu ortaya konulmuş ve sanayide enerji verimliliğini artırmaya yönelik yapılacak enerji etüt çalışmaları için işlem basamakları açıklanmıştır. Ayrıca, sanayide kullanılacak enerji tasarruf potansiyeli olan örnek uygulamalara değinilmiştir. Böylece, ülkemizde ve dünyadaki mevcut temel verimlilik uygulamaları açıklanarak sanayide enerji verimliliği ve önemi özetlenmiştir.

2. Materyal (Enerji Verimliliği Ölçüm Cihazları)

Sanayide herhangi bir fabrikaya uygulanmak istenen Enerji Etütleri kapsamında yapılabilecek verimlilik artırıcı projelerin belirlenebilmesi amacıyla portatif ölçüm aletleri kullanılmaktadır. Bu cihazların belirli geçerlilik süresi için kalibrasyonu yapılmış olması şarttır. Enerji Etütlerinde en yaygın kullanılan ölçüm cihazları ve bunların kullanım amaçları Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Enerji Etütleri kapsamında kullanılacak ölçüm aletleri ve kullanım amaçları

Cihaz Adı	Cihazın Kullanım Yeri ve Amacı
Termal Kamera	Eş zamanlı Termal ve Gerçek görüntü alabilme Termal görüntü üzerindeki her noktanın sıcaklığı belirleyebilme özellikleri sayesinde, Tüm boru hatları ve vanalarda, buhar kazanı ve boyler kazanında, fırınlarda, elektrik motorlarında ısı dağılımlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır.
Baca Gazı Ölçüm Cihazı	Buhar kazanı, fırın vb. ekipmanların bacalarından çıkan atık gazların (egzos) sahip olduğu kimyasal bileşen (CO ₂ , CO, NO, NO ₂ , SO ₂ , H ₂ S, O ₂ , H ₂) miktarını belirleyerek ekipmana (fırın, kazan vb.) ait yanma verimini bulmak için kullanılmaktadır.
Ultrasonik Debimetre	İçerisinden su, yağ vb. sıvı akışkanların aktığı kapalı sistemlerde (çoğunlukla borularda) akış hızının belirlenmesinde kullanılmaktadır.
Çok Fonksiyonlu Ölçüm Cihazı (Yüzey Sıcaklık Ölçüm probu, Pitot Tüplü Akış Ölçüm probu vb.)	Cihaz üzerine takılabilen farklı aparatlar (problar) yardımıyla yüzey sıcaklıklarının ölçümünde, atık gazların akış hızının ölçümünde, fan ve havalandırma kanallarında hava akış hızlarının ölçümünde ve ayrıca ortamdaki bağıl nem /sıcaklık, CO ₂ miktarı, mutlak basınç ve ışık şiddeti ölçümlerinde kullanılmaktadır.
Buhar Kapanı test cihazı	Kompresör sistemlerinde hava hatları kaçaklarının tespitinde, Isı eşanjör, boyler, kondenserlerdeki buharların kaçak tespitinde, Ve ayrıca valf, basınç ve vakumlardaki kaçakların tespitinde kullanılmaktadır.
Elektrik Enerji Analizörü	Elektrik sistemlerinde Güç, Harmonik, Akım, Gerilim ve Cos Q ölçümlerinde kullanılmaktadır.



3. Enerji Etüdü Ve Önemi

Enerji etüt projeleri işletmede bulunan ekipmanların enerji tüketimi açısından incelenmesini ve enerji verimliliği bakımından değerlendirilmesini kapsamaktadır. Enerji etüdünde esas hedef; işletmede çalışma ortamı konforu ve üretim şartlarını değiştirmeden enerji tüketiminin azaltılması için verim artırıcı projeler yapılmasıdır. Bu amaçla, ilk olarak ön etüt çalışması yapılarak detaylı etüt çalışmasına gerek olup olmadığı belirlenir.

3.1. Ön Etüt Çalışması

İncelenecek işletmede öncelikle şirket yönetimi enerji verimliliği hakkında bilgilendirilmeli, mevcut yasa ve yönergeler ile enerji verimliliğine yönelik sağlanan destekler hakkında bilgi aktarılmalıdır. Ayrıca, yapılacak ilk toplantıda işletmenin üretim konusu hakkında genel bilgi alınmalıdır. Ön etüt çalışmasının ilk adımları olan bu işlemler sonrasında;

- İşletmede enerji tüketiminin fazla olduğu ekipmanların belirlenmesi,
- Bu ekipmanlar üzerinde yatırımsız gerçekleştirilebilecek verimlilik artırıcı düzenlemelerin belirlenmesi,
- İşletmeye ait geçmiş yıllara ait enerji tüketim değerlerinin incelenerek enerji giderlerinin kontrol altına alınması ve ürün bazında yaklaşık enerji maliyetlerinin ortaya konulması,

Yapılan bu ön etüt çalışması ile işletmenin detaylı bir etüde ihtiyacı olup olmadığı ortaya çıkarılmış olacaktır. Gerek duyulması halinde detaylı etüt yapılarak olası enerji verimliliği projeleri hazırlanacaktır.

3.2. Detaylı Etüt Çalışması

İşletme üzerinde yapılan ön etüt çalışmaları neticesinde detaylı etüt projesi yapılması konusunda anlaşma sağlanmış ise proje ekibi tarafından ön inceleme gezisi düzenlenerek işletmedeki tüm üretim hatları (ön etüt aşamasında incelenen enerji tüketimi ve üretimi olan tüm ekipmanlar) incelenerek işletme içerisinde enerji verimliliğe yönelik çalışma yapılabilecek ekipmanlar üzerinde uygun ölçüm noktaları tespit edilmelidir.

Sanayi kollarına göre kullanılan ekipmanlarda farklılıklar olsa da Basınçlı Hava Sistemleri, Kazan-Fırın Sistemleri, Aydınlatma Sistemleri, Elektrik Motorları, İklimlendirme (ısıtma-soğutma) Sistemleri gibi sistemler tüm işletmelerde var olması muhtemel temel sistemlerdir (MMO 2018; Ener Rusen ve ark. 2018, Baechler ve ark. 2011). Bu tür sistemler (makine, ekipman veya alanlar) üzerinden alınan ölçümler ve hesaplamalar ile verimlilik artırıcı projeler (VAP) geliştirilir. Verimlilik projelerinin uygulanabilirliği; yatırım maliyeti, kazanç miktarı ve geri ödeme sürelerini ortaya koyan teknik ve ekonomik analizler neticesinde belirlenir. Sanayide gerçekleştirilecek Enerji Etütlerinde genellikle dikkat edilmesi gereken husus; işletmelerde enerji tasarruf potansiyeli yüksek uygulamalardan başlayarak önlemler almaktır. İşletmelerde VAP yapılması uygun görülebilecek temel önlemler şu şekilde özetlenebilir;

- Aydınlatma Sistemleri:** İşletmenin üretim alanı, dış alan veya idari binaları içerisinde bulunan armatürlerin uygun aydınlatma şiddetine sahip olacak şekilde düşük enerji tüketimine sahip led armatürler ile değiştirilmesi bu alanda bilinen en yaygın enerji verimliliği uygulamasıdır. Böylece, hem görsel konfor şartlarını iyileştirmek hem de daha az elektrik tüketimi ile aydınlatmanın sağlanması mümkün olacaktır.
- Elektrik Motorları:** İşletmede bulunan elektrik motorlarında etiket değerleri yardımıyla güç-kalite analizi yapılarak sürekli ve sabit yükte çalışan ancak verimsiz olan elektrik motorlarının verimli motorlarla değiştirilmesi, ayrıca uygun görülen elektrik motorlarına frekans invertörü kullanılması ile daha az aktif ve reaktif güç tüketimi gerçekleştirilerek enerji maliyetlerinin azaltılması mümkün olacaktır.



- iii. **Fırın-Kazan Sistemleri:** Fırınlarda veya kazanlarda yeterli sıcaktaki baca gazlarının atık ısının reküperatör kullanımı ile giriş yakma havasının ısıtılması, Termal kamera ile fırın/kazan dış yüzeyinin incelenerek yalıtım eksikliğinden kaynaklanan ısı kayıplarının giderilmesi, Buhar kazanlarına bağlı buhar ve sıcak su hatları ile vanaların ısı kayıplarına karşı yalıtılması ve Brülör sistemlerinin periyodik kontrolü ile verimli yanmanın sağlanması alınabilecek önlemlerin başında gelmektedir. Bu tarz uygulamalar ile Fırın/Kazan yanma veriminin artırılması, Yalıtım ile ısı/enerji kayıplarının azaltılması sağlanabilir.
- iv. **Basınçlı Hava Sistemleri:** Buhar kapanı test cihazı ile işletme içerisinde kompresör hava hatları kaçak tespiti, valf kaçak tespiti, basınç ve vakum kaçak tespiti yapılarak sızıntıların tespit edilmesi ve gerekli tedbirlerin alınması, İşletme çalışanlarına bilinçlendirme eğitimleri verilerek gereksiz kullanımdan kaynaklı basınç kayıplarını önlemek ve Kompresörlerin kuzey cepheye sahip daha soğuk bir odaya taşınması ile hava giriş sıcaklıkları azaltılması basınçlı sistemlerde enerji verimliliği konusunda alınabilecek temel önlemlerdir. Buhar ve hava kaçaklarının önlenmesi ile bu cihazların daha verimli hale gelmesi ve Kompresör hava giriş sıcaklığının azaltılması ile çalışma verimlerinin artırılması mümkün kılınabilir.
- v. **İklimlendirme (Soğutma-Isıtma) Sistemleri:** Soğutma sistemlerinin sürekli takip edilerek soğutma performansının artırılması ve Havalandırma sistemini kontrol ederek çalışma ortamlarının uygun çalışma şartlarına getirilmesinin sağlanması uygulamaları ile enerji tasarrufu ve işçilerin verimli çalışması mümkün olacaktır.

4. Sonuç

Bu çalışmada, öncelikle dünyada ve ülkemizde enerji verimliliğinin durumu açıklanarak sanayide enerji verimliliğinin önemi üzerinde durulmuştur. Sonrasında, sanayide herhangi bir işletmeye Enerji Etütü yapılabilmesi için gerekli temel portatif ölçüm aletleri tanıtılmıştır. Ön ve detaylı enerji etütleri için gerekli işlem basamakları açıklanarak Verimlilik Artırıcı Proje (VAP) hazırlanmasına yönelik çalışmalar tanımlanmıştır.

Bu çalışmada ayrıca, sanayide bir işletmede bulunabilecek temel ekipmanlar üzerinde yapılabilecek en yaygın enerji verimliliği uygulamaları sunulmuştur. İşletmelerde enerji verimliliğini arttırabilecek farklı uygulamalar makine veya ekipman üzerinde gerekli ölçümlerin alınıp ve hesaplamaların yapılması neticesinde artırılabilir.

Kaynaklar

Baechler M., Strecker C., and Shafer J., 2011. A Guide to Energy Audits, Technical Report, Pacific Northwest National Laboratory (PNNL-20956).

Ener Rusen, S., Topçu, M.A., Çeltek, S.A., Karanfil Celep, G., Ruşen, A.,2018. Investigation of Energy Saving Potentials of a Food Factory by Energy Audit, Journal of Engineering Research and Applied Science, Vol 7 (1), 848-860.

EU-COM, 2017. Report From The Commission to The European Parliament and the Council, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1511978095545&uri=COM:2017:687:FIN> [Erişim 15.11.18]

Karabal C., 2014. Türkiye'de Enerji Verimliliği, Termodinamik Dergisi, 267, 58-61.

MMO, 2018. Türkiye'nin Enerji Görünümü, TMMOB Makina Mühendisleri Odası Yayını (MMO-691), Ankamat Matbaacılık San. Ltd. Şti.



Bir Fabrikasının Beş Yıllık Enerji Tüketim Değerlerinin Analizi

Selmin Ener Ruşen^{1*}, Mücahid Koç¹

¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Akademik Enerji Araştırma Grubu (AKEN), Karaman, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: selmin.enerrusen@gmail.com

Özet

Günümüzde küresel ısınmanın ve çevre kirliliğinin önlenmesi için yenilenebilir ve temiz enerji üretimine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kaynakların etkin ve verimli kullanımı ise kaynağın varlığı kadar önemlidir. Ülkemizde ise enerjinin verimli kullanımı, enerji ithalatının azaltılması ve enerji güvenliğinin artırılması açısından son derece elzem bir konudur. Özellikle, sanayi sektöründe enerjinin verimli kullanılması ile sera gazı salınımının ve hava kirliliğinin azaltılarak çevrenin korunması da sağlanacaktır. Bu çalışmada, Karaman organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren, yıllık ortalama 200.000 ton ürün üretme kapasitesine ve yıllık ortalama 4352 TEP enerji tüketimine sahip bir hazır gıda üretim fabrikasının 2013-2017 yılları arasındaki enerji tüketimi incelenmiştir. Yapılan ölçüm ve gözlemler sonucunda fabrikanın enerji ihtiyacının elektrik ve doğalgazdan sağlandığı tespit edilmiştir. Ayrıca fabrikada ısıl ve elektriksel enerji tüketen kazan, elektrik motorları, basınçlı hava sistemleri gibi yoğun enerji tüketen pek çok sistemin bulunduğu belirlenmiştir. Toplam beş yıllık tüketim değerleri aylık olarak incelenerek fabrikanın enerji yoğun kullanım aralıkları tespit edilmiştir. Ayrıca kullanılan enerjinin türü ve yıllara göre kullanım boyutları, TEP olarak karşılaştırılarak tartışılmış ve fabrikanın enerji tüketim karakteristiği hakkında tablolar oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji Tüketimi, Verimlilik, Karaman.

1. Giriş

Enerji tasarrufu konusu yaklaşık 50 yıl önce petrol krizleri neticesinde enerjinin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla ortaya çıkmış ve 1990'lı yıllarda oluşmaya başlayan çevre bilinci ile enerjide dışa bağımlılığın azaltılmaya çalışılması gibi nedenlerden dolayı git gide önem kazanmaya başlamıştır. Dünyada ekonomik krizlerin ortaya çıkmasının ardından sektörler bazında ayrı ayrı veya birlikte birtakım çalışmalar gündeme gelmekte ve uygulamaya konmaktadır. Tasarrufu sağlanan enerji, kullanıldığı yer için tıpkı fazladan bir enerji kaynağı gibi her an kullanıma sunulabilir ve gelecek yakın zamanda bir arz kaynağı olarak görülmeye başlanacaktır. Bu sebeple, tüm dünyada "en ucuz enerji tasarruf edilen enerjidir" sözü prensip haline gelmiştir. (Seyfi Şevik, 2012).

Enerji verimliliği gelişmiş pek çok ülkenin kamu politikası gündeminde önemli bir yere sahiptir. Bir politika hedefi olarak enerji verimliliğinin önemi, ticari, endüstriyel rekabet ve enerji güvenlik yardımlarının yanı sıra, CO₂ emisyonlarının azaltılması gibi giderek artan çevresel faydalara bağlıdır. Enerji verimliliği konusundaki süregelen politik ilgi, hazırlanan raporlar ve yazılmış kitaplara rağmen, dünya genelinde bu kavramın tam olarak tanımlanması ve yaygınlaşması için gereken önem halen verilmemektedir (Ener Ruşen ve ark., 2017).

2016 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye'de enerji tüketiminin %2.2'si konut, %18.8'i ticaret, % 3.9'u resmi daireler, %1.8' i aydınlanma %6.4' ü diğer sektörler ve % 46'sı sanayi sektörü tarafından yapılmaktadır (TÜİK, 2016). Bu veriler göz önüne alındığı zaman en büyük paya sanayi sektörünün sahip olduğu görülmektedir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2017 verilerine göre gelişen teknoloji, artan nüfus ve yatırımlar neticesinde toplam enerji talebi her yıl ortalama olarak %4,7 oranında artmaktadır. Türkiye'de artan enerji talebine karşılık olarak ihtiyacı karşılamak için enerji üretim tesisleri kurularak çare aranmış olup, enerji verimliliğine gerekli önem tam olarak verilmemiştir (Ener Ruşen ve ark., 2018). 2009 yılında yürürlüğe giren Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Stratejisi Belgesi'nde enerji verimliliği ve tasarrufuna ilişkin hususları ele alınmıştır. Yürürlüğe giren bu belgede "enerji arz güvenliğinin sağlanması, dışa bağımlıktan kaynaklanan risklerin en aza indirilmesi, iklim değişikliği ile mücadelede yeterli mücadelenin sağlanması ve çevrenin korunması hedefleri



çerçevesinde, enerji üretiminden kullanımına kadar olan süreçte verimliliğin artırılması, israfın önlenmesi ve enerji yoğunluğunun gerek sektörler bazında gerekse de makro düzeyde azaltılması önem arz etmektedir. Bu bağlamda, sosyal ve ekonomik gelişme hedeflerini etkilemeden elektrik enerji tüketiminde ve iletiminde verimliliği sağlayacak tedbirler uygulanacak” denilmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmada, Karaman organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir hazır gıda üretim fabrikası yıllık ortalama 200 000 ton ürün üretme kapasitesine sahiptir. Fabrika dışarıdan alınan hammaddeler ile çeşitli gıda gruplarında ürünler üretmektedir. Fabrika 1995 yılında kurulmuş olup 115000 m² kapalı 60000 m² açık alanda 1500 işçi ile faaliyet göstermektedir. Her geçen gün ürün yelpazesini genişleten firmanın enerji ihtiyacı da paralel olarak her yıl artış göstermektedir. Fabrikada enerji ihtiyacını elektrik ve doğalgazdan sağlamaktadır. Fabrikada ısıl ve elektriksel enerji tüketen kazan, elektrik motorları, basınçlı hava sistemleri gibi yoğun enerji tüketen pek çok sayıda sistem bulunmaktadır.

Firma yönetimi enerji verimliliği hakkında bilgi sahibi olduğu ve enerji verimliliğine önem verdiği için üretim ve tüketim değerlerinin düzenli olarak kayıt altına alınmıştır. Bu veriler sayesinde fabrikanın enerji tüketim karakteristiği hakkında aylık ve yıllık periyotlarda analizler yapılmıştır. Tablo 1’de incelenen fabrikaya ait 2013-2017 yılları arası doğalgaz tüketim değerleri ve toplam tüketimdeki yüzdeleri verilmiştir. Benzer olarak, Tablo 2’de incelenen fabrikaya ait 2013-2017 yılları arası elektrik tüketim değerleri ve toplam tüketimdeki yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 1. Fabrikanın 2013-2017 yılları arası doğalgaz tüketim değerleri ve toplam tüketimdeki yüzdeleri.

YIL	Enerji Türü	Tüketim			
		Miktar	Birim	TEP	% Toplam
2013	Doğalgaz	3589117	Sm ³	2961,02	% 80
2014	Doğalgaz	4074622,96	Sm ³	3361,56	% 81
2015	Doğalgaz	4350895,54	Sm ³	3589,48	% 83
2016	Doğalgaz	4929121,71	Sm ³	4066,52	% 89
2017	Doğalgaz	5403636,03	Sm ³	4457,99	% 90

Tablo 2. Fabrikanın 2013-2017 yılları arası elektrik tüketim değerleri ve toplam tüketimdeki yüzdeleri.

YIL	Enerji Türü	Tüketim			
		Miktar	Birim	TEP	% Toplam
2013	Elektrik	88113,66	kWh	757,7	% 20
2014	Elektrik	9380674,12	kWh	806,73	% 19
2015	Elektrik	8380567,44	kWh	720,72	% 17
2016	Elektrik	5984043,44	kWh	514,62	% 11
2017	Elektrik	6111500,00	kWh	525,58	% 10

3. Sonuç Ve Tartışma

Karaman ilinde bulunan bir hazır gıda fabrikasında 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 yıllarına ait yıllık enerji tüketim karakteristiği incelenmiştir. Elde edilen verilerden çıkarılan sonuçlar şöyledir;



- İşletme, yıllık ortalama 4352 TEP enerji tüketimine sahiptir. İşletme kojenerasyon sistemine sahip olduğundan enerji ihtiyacını büyük bir kısmını doğalgazdan sağlamaktadır. Elektrik tüketiminin genellikle ücretlendirme tarifesinin ucuz olduğu gece saatlerinde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.
- Doğalgaz tüketim payının her yıl için yüksek olduğu ve toplam tüketimdeki payının her yıl giderek arttığı görülmüştür. 2013 yılında kullanılan enerji türlerinin toplam tüketim içindeki payları %80 doğalgaz ve %20 Elektrik olarak bulunmuştur. Yıllar geçtikçe bu fabrikada doğalgaza bağımlılık artarak 2017 yılında kullanılan enerji türlerinin toplam tüketim içindeki payları %90 doğalgaz ve %10 Elektrik haline gelmiştir.
- Alınan 5 yıllık veriler aylık olarak incelendiğinde yıl içerisinde dönemsel olarak enerji tüketiminde dalgalanmalar görülmüştür. Diğer aylara nazaran Kasım ayları içerisinde enerji tüketiminin arttığı Temmuz-Ağustos aylarında ise nispeten azaldığı tespit edilmiştir. Enerji tüketimindeki bu değişimi hem iklimsel olarak sıcaklık farkına hem de üretim miktarının artışına bağlamak mümkündür.
- İşletmenin toplam enerji tüketiminin yıllar geçtikçe yatırımlara ve ürün gamındaki artışa bağlı olarak arttığı görülmektedir. İşletmede 2013 yılı enerji tüketim değeri 3718 TEP iken 2017 yılı enerji tüketim değeri 4984 TEP değerine yükselmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma için gereken ölçüm cihazlarını sağlayan Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'ne teşekkür ederiz. Ayrıca bu çalışmada yapmış oldukları yorum ve katkılarından dolayı Araş. Gör. Mehmet Ali TOPÇU'ya ve çalışmada kullanılan enerji verilerinin temini ile hesaplamaların yapılması aşamasında verdiği destekten dolayı Karaman'da bulunan gıda firması yetkililerine teşekkür ederiz. Bu çalışmasının yapıldığı gıda işletmesi isim verilerek teşekkür edilmesine ve çalışma kapsamında isminin kullanılmasına müsaade etmemiştir.

Kaynaklar

Acar E. 2012. Enerji Yoğunluklu Bir Fabrikanın Enerji Verimliliği Özelinde İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ener Ruşen S, Çevik MS. 2017. Evaluation of Energy Performance at a Food Factory. International Congress of the New Approaches and Technologies for Sustainable Development. Isparta, Süleyman Demirel Üniversitesi.

Ener Ruşen S, Topçu MA, Çeltek SA, Karanfil Celep G, Ruşen A. 2018. Investigation of energy saving potentials of a food factory by energy audit. Journal of Engineering Research and Applied Science, Volume 7 (1) June 2018, 848-860.

Konya Ticaret Odası 2018. Sanayide enerji verimliliği raporu. Available at: www.kto.org.tr/d/file/enerji_verim_rapor.pdf [Erişim 08.10.18]

Şevik S. 2012. Türkiye'nin enerji verimliliği süreci, Türkiye Tesisat Mühendisleri Derneği Dergisi, 30-43.

TÜİK 2016. Türkiye İstatistik Kurumu Raporu.

YEGM 2018. Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu 2018. Available at: http://www.yegm.gov.tr/document/enver_gelisim_rapor_2018.pdf [Erişim 08.10.18]



Bir Fabrikada Elektrik Motorlarının Verimlilik Sınıflarının İncelenmesi

Selmin Ener Ruşen^{1*}, Mücahid Koç¹

¹Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü,
Akademik Enerji Araştırma Grubu (AKEN), Karaman, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: selmin.enerrusen@gmail.com

Özet

Enerji kaynakları ve bu kaynakların verimli kullanımı hem çevre hem de ülkelerin geleceklere açısından son derece önemlidir. Ülkemizde ihtiyaç duyulan elektrik enerjinin yaklaşık %68'i fosil yakıtlardan ve dışa bağımlı olarak sağlanmaktadır. Elde edilen toplam elektrik enerjisinin yaklaşık %50'si sanayide kullanılmakta olup, sanayide kullanılan elektriğin ise yaklaşık 2/3'ünü elektrik motorları tüketmektedir. Bu bağlamda, elektrik motorlarının sınıflandırılması, yapılan işe göre verimlerinin takibi, verimsiz motorların teknolojik gelişmelere göre enerji verimli motorlar ile değiştirilmesi Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde kullanılan verimsiz elektrik motorlarının yerine verimli elektrik motorları kullanımı ile yaklaşık %15-20 oranında enerji tasarrufu sağlayacağı öngörülmektedir. Bu çalışmada, bir fabrikada kullanılan elektrik motorlarının sayısı, motor gücü, güç faktörü, çalışma süresi, motor verimi ve yıllık enerji tüketimi sınıflandırılmıştır. Verimleri düşük mevcut elektrik motorları yerine önerilmekte olan verimli motorların kullanılması durumunda elde edilecek tasarruf miktarı hesaplanmış ve basit geri ödeme süreleri yaklaşık olarak 4,5 ay olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Enerji Verimliliği, Elektrik Motoru, Karaman.

1. Giriş

Fosil kaynaklı yakıtlar dünya enerji arzının büyük bir kısmını karşılamakta ve tüm dünyada artan enerji ihtiyacı nedeniyle fosil kaynaklı yakıt talebi gün geçtikçe artmaktadır. Ancak rezervlerde buna paralel bir artış gözlenmemekte ve bunun yanı sıra tüketim talebi artış göstermese dahi rezervlerin tükeneceği belirtilmektedir (Haydaroğlu, 2006). Enerji; ekonomik olarak önemli bir girdi olmasının yanı sıra dünya siyaset politikasını belirlemeye yardımcı olan ve yönlendiren bir olgudur. Bunun yanı sıra iklim değişikliğinde önemli etkilere sebep olduğundan ekonomik, sosyal ve coğrafik olarak da dünya düzeninin en etkin belirleyicisi konumundadır (Herring, 2000; TMMOB Makina Mühendisleri Odası, 2012).

21. yüzyılda teknolojik gelişmeler sonucunda yaşam daha konforlu hale gelmiş ve bununla birlikte enerji tüketimi de artış göstermiştir. Teknolojik gelişmeler insanları konfora daha çok itmiş ve teknolojik tüketimle birlikte enerji tüketimini de arttırmıştır. Ayrıca, dünya nüfus artışı da enerji tüketimi üzerinde önemli etkisi olan parametrelerdendir (Perez-Lombard ve ark., 2007; Doğan ve Yılankırkan, 2015). Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) verilerine göre 1970-2016 yılları arasında dünya enerji tüketimindeki artış yaklaşık 2 katına çıkmıştır ve bunun yanı sıra son 12 yılda Türkiye elektrik enerjisi tüketimini ikiye katlamıştır (IEA, 2016). Enerji tüketiminin genel olarak artmasıyla birlikte fosil kaynak tüketimi ve atmosfere salınan karbondioksit (CO₂) miktarı da artmakta ve oluşan sera etkisi iklim değişikliklerine sebep olmaktadır (Brannlund ve ark., 2007; Esen, 2015).

Endüstri sektöründe pompa, fan, kompresör ve üretim hattı ekipmanları gibi alanlarda farklı tipte ve kapasitede pek çok elektrik motoru kullanılmaktadır. Bu kullanılan elektrik motorlar ve ekipmanların çoğu güç üretmek için elektrik enerjisi kullanmaktadır. Motorun ürettiği mekanik gücün, şebeke veya sistemden çekilen elektrik enerjisine oranı motor verimi olarak tanımlanmaktadır.

Motorları verimlilikleri yönünden Avrupa Elektrik Makineleri Üreticileri Komitesi'ne (CEMEP) göre 3 sınıfa ayırmak mümkündür. Bunlar;

- EEF1 Sınıfı: En yüksek verimli motorlar
- EEF2 Sınıfı: Verimlilikleri artırılmış motorlar



- EFF3 Sınıfı: Verimlilikleri düşük motorlardır (T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2015).

2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmada, Karaman organize sanayi bölgesinde faaliyet gösteren bir hazır gıda üretim fabrikasının üretim hattında kullanılan elektrik motorlarının verimlilik sınıfları incelenmiştir. İşletmenin farklı birimlerinde yer alan ve farklı etiket değerlerine sahip motorların tam yükte analizi yapılmıştır. Tablo 1’de işletmede yer alan motorların özellikleri, adetleri, motor verimleri ve tükettikleri enerji değerleri verilmiştir.

Tablo 1. İşletmede yer alan verimlilik değeri düşük olan elektrik motorlarının sayısı ve özellikleri.

Motor Adeti	Motor Gücü	Güç Faktörü	Çalışma Süresi	EFF3 Motor Verimi	Yıllık Enerji Tüketimi kW/Yıl
	kW	cos φ	Saat/Yıl		
70	1,1	0,75	7 200	0,67	620 597,01
110	1,5	0,75	7 200	0,73	1220 547,94
50	3	0,75	7 200	0,74	1094 594,59
40	4	0,75	7 200	0,79	1093 670,88
15	5,5	0,75	7 200	0,83	536 746,98
8	7,5	0,75	7 200	0,81	400 000
Toplam Tüketilen Elektrik Enerjisi					4 966 156,8

Fabrikada ki mevcut EFF3 sınıfı elektrik motorlarının yıllık elektrik tüketimi toplam 4 966 156,8 kW ‘tır. Verimlilik sınıfı EFF3 olan bu verimsiz elektrik motorları yerine EFF1 sınıfı verimli motorlar ile değiştirilmesi durumu incelenmiştir. Aynı motor gücü, güç faktörü ve saat çalışma süresine sahip ancak verimleri 0,83 ile 0,90 arasında değişen EFF1 sınıfı verimli motorların kullanılması durumunda yıllık toplam elektrik tüketimi 4 362 892,04 kW’ olarak hesaplanmıştır.

Bu iki durum arasındaki Enerji Tüketim (ET) farkı;

$$ET_{EFF3} - ET_{EFF1} = 4\,966\,156,8 \text{ kW} - 4\,362\,892,04 \text{ kW} = 603\,264,76 \text{ kW} \quad (1)$$

Organize sanayide elektrik birim fiyatı 0,33 TL/ kWh olarak alınmaktadır. Bu durumda elektrik enerjisinden elde edilecek tasarruf miktarı:

$$\text{Tasarruf Miktarı} = 603\,264,76 \text{ kW} * 0,33 \text{ TL/ kWh} = 199\,077,33 \text{ TL} \quad (2)$$

olarak bulunmuştur.

Fabrikadaki mevcut EFF3 sınıfı elektrik motorlarının EFF1 sınıfı motorlar ile değiştirilmesi durumunda toplam motor maliyeti belirlenerek geri ödeme süresini denklem 3 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Geri ödeme süresi} = \text{Masraf/ Kazanç} \quad (3)$$

Yaklaşık toplam yatırım maliyetinin 77 960,00 TL olarak kabul edilmesi durumunda basit geri ödeme süreleri yaklaşık olarak 4,5 ay olarak bulunmuştur.



3. Sonuç Ve Tartışma

Bu çalışmada, Karaman ilinde bulunan bir hazır gıda fabrikasında elektrik enerjisinin tüketiminde çok önemli bir paya sahip olan elektrik motorlarının verimlilik sınıfları incelenmiştir. EFF3 sınıfı motorların çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. EFF3 sınıf motorların yüksek verimli EFF1 sınıf elektrik motorları ile değiştirilmesi durumunda tüketilen enerji farkı, buna bağlı olarak elde edilecek tasarruf miktarı ve yaklaşık yatırım maliyeti ile geri ödeme süresi hesaplamaları yapılmıştır.

Yapılan hesaplamalara göre, fabrikada bulunan EFF3 sınıfı verimsiz elektrik motorlar ile EFF1 sınıfı verimli elektrik motorların değiştirilmesi durumunda tesis elektrik enerjisinden tasarruf etmiş olacaktır. Hesaplamalar sonucunda bu değişimin geri ödeme süreleri yaklaşık olarak 4,5 ay olarak bulunmuştur. Böylece, tesisin CO₂ salınımının ciddi miktarda azalması sağlanacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma için gereken ölçüm cihazlarını sağlayan Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi'ne teşekkür ederiz. Ayrıca bu çalışmada yapmış oldukları yorum ve katkılarından dolayı Araş. Gör. Seyit Alperen ÇELTEK'e ve çalışmada kullanılan enerji verilerinin temini ile hesaplamaların yapılması aşamasında verdiği destekten dolayı Karaman'da bulunan gıda firması yetkililerine teşekkür ederiz. Bu çalışmasının yapıldığı gıda işletmesi isim verilerek teşekkür edilmesine ve çalışma kapsamında isminin kullanılmasına müsaade etmemiştir.

Kaynaklar

- Doğan H, Yılankırkan N. 2015. Türkiye'nin Enerji Verimliliği Potansiyeli ve Projeksiyonu. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi 3(1), 375-383.
- Haydaroğlu C. 2006. Türk Sanayinde Enerji Verimliliği ve Yoğunluğunun Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Herring H. 2000. Is Energy Efficiency Environmentally Friendly?. Energy & Environment 11(3), 313-325.
- T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı 2015. Elektrik Motorlarında Enerji Verimliliği. Ankara: T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü.
- TMMOB Makina Mühendisleri Odası 2012. Dünyada ve Türkiye'de Enerji Verimliliği, Ankara: TMMOB Makina Mühendisleri Odası.
- Perez-Lombard L, Ortiz J, Pout C. 2007. A Review on Buildings Energy Consumption Information. Energy and Buildings 3-2008(40), 394-398.
- IEA 2016. Energy Policies of IEA Countries: Turkey, Paris: International Energy Agency.
- Brannlund R, Ghalwash T, Nordström J. 2007. Increased Energy Efficiency and The Rebound Effect: Effects on Consumption and Emission. Energy Economics 2007 (29), 1-17.
- Esen GK. 2015. Türkiye ve Dünyada Elektrik Motorları Enerji Tüketimi ve İlgili Mevzuat. Kocaeli, 6. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu, TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası



Angulus Kırıklarının Satabilitesinin Sonlu Elemanlar Yöntemi İle İncelenmesi

Levent UĞUR¹, Arif ÖZKAN^{2*}

¹Amasya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye

^{2*}Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: levent.ugur@amasya.edu.tr

Özet

Angulus kırıkları akut travmalar içerisinde önemli bir yer tutmakta ve tedavisinde plak ve vida sistemi kullanılmaktadır. Ancak çiğneme kuvvetlerinde kırık hattının stabilitesi hakkında çok geniş bir bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmamızda angulus kırıklarında kullanılan plak ve vida sisteminin çiğneme esnasında sonlu elemanlar yöntemi ile biyomekanik sonuçlarını incelenmiştir. Çalışmamızda normal anatomiye sahip mandibula MIMICS programı yardımı ile bilgisayarlı tomografi görüntülerinden modellendi. Elde edilen model Solidworks programına gönderilerek angulus kırık hattı oluşturuldu. Düz plaklar kırık hattının tam ortasında olacak şekilde yerleştirilen birinci model, kırık hattının alt ve üstüne yerleştirilen düz plaklar olmak üzere üç model elde edildi. Modeller ANSYS (sürüm 19) programına gönderilerek çiğneme kas kuvvetleri (masseter, medial pterygoid ve temporalis) uygulanarak analizler yapıldı. Analizlerde tüm sınır şartları aynı kabul edildi. Analizler sonucunda plakta meydana gelen maksimum eşdeğer gerilmelere (MES) tespit edilmiştir. Kırık hattında meydana gelen deformasyon kaydedilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sonlu elemanlar analizi, Mini plak, Angulus kırıkları

The Investigation Of Stability Of Angulus Fractures By Finite Element Method

Abstract

Angulus fractures have an important place in acute trauma and plaque and screw system is used in the treatment. However, there is not much information about the stability of the fracture line in chewing forces. In this study, the biomechanical results of the plate and screw system used in the angulus fractures were examined with the finite element method during chewing. The normal anatomical mandible was modeled from computed tomography images by MIMICS program. The model was sent to Solidworks and angulus fracture line was formed. The flat plates were placed in the middle, inferior and superior the fracture line and three models were created. The models were sent to the ANSYS (version 19) program, and chewing muscle strengths (masseter, medial pterygoid and temporalis) were applied. As a result of the analyzes, maximum equivalent stresses (MES) occurred on the plate were determined. The deformation occurred in the broken line was recorded.

Key Words: Finite element analysis, Mini plate, Angulus fractures

1. Giriş

Mandibula fraktürleri fasiyal fraktürlerin % 23-%97' sini oluşturan, en sık görülen fasiyal kemik yaralanmalarıdır (1). Mandibula fraktürlerinin sıklıkla sebebi; fiziksel saldırılar, spor aktiviteleri, motorlu araç kazaları, endüstriyel kazalar, savaş ve düşmelerden oluşmaktadır (2). Mandibula kırıkları içinde mandibula angulus kırıkları sıklıkla görülmektedir ve mandibula kırıklarının yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (3). Bu sıklığın nedenleri arasında mandibula angulus bölgesinde 3. molar diş varlığının, bu bölgede kemik yoğunluğunun ve stabilitesinin azalmış olmasıdır. Bununla birlikte, dişsiz mandibulalarda mandibula gövde kırıkları ve çocuklarda mandibula kondil kırıkları daha fazla meydana gelmektedir. (4).

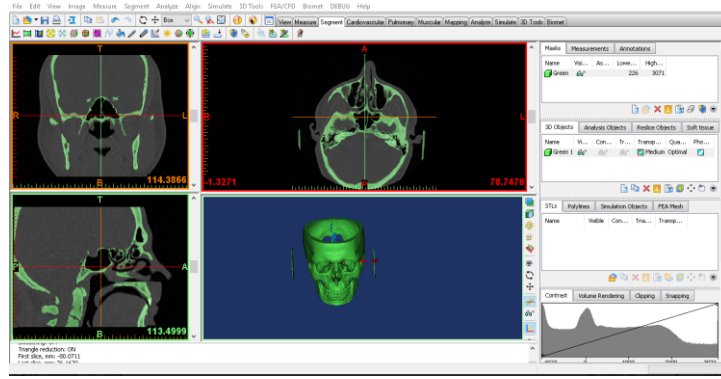
Angulus kırıklarının optimum tedavisi konusunda tartışmalar vardır ve mandibula kırıkları arasında en yüksek cerrahi sonrası komplikasyon oranı görülmektedir. Açının biyomekaniği bu bölgedeki kırıkların tedavisini daha da zorlaştırmaktadır (5).

Mandibular angulus kırıklarının tedavisi için bugüne kadar kullanılan çeşitli yöntemler vardır. Angulus kırıklarının osteosentez hatları boyunca sabitlenmesi yaygın olarak kullanılan bir tekniktir ve standart tedavi olarak kabul edilmektedir. Sayısız fikir denenmiş ve tedavi amacının, kırığın uçlarının anatomik olarak doğru pozisyonlarına mümkün olduğunca fazla hassasiyetle getirilmesi ve uygun sabitleme yoluyla kemik sağlamlaştırması gereği düşünülmüştür (6; 7; 8).

Bu çalışmada angulus kırık hattının ortasına ve üst ve alt bölgesine yerleştirilen ikili düz plaklar yerleştirilerek modeller elde edildi. Modellere çiğneme kas kuvvetleri (masseter, medial pterygoid ve temporalis) uygulanarak plaklarda değişimler sonlu elemanlar analiz yöntemi ile incelenmiştir.

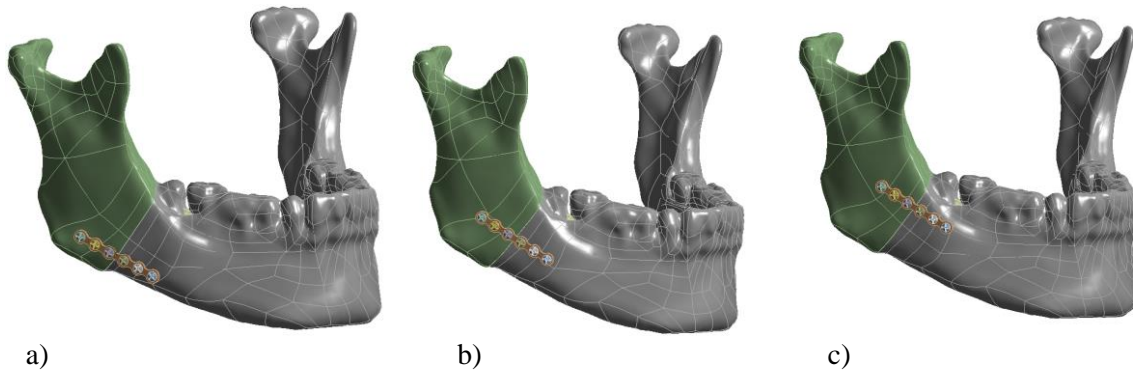
2.Malzeme Ve Metod

Bu çalışmada kullanılan mandibula geometrisi için 25 yaşında 78 kg ağırlığındaki erkek sağlıklı bir insanın Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri kullanılmıştır. Bilgisayarlı tomografi görüntüleri DICOM (Digital Imaging and Communications) formatında MIMICS® 12.11 (Materialise's Interactive Medical Image Control System/ Materialise NV, Belgium) programına gönderilerek mandibula geometrisi süngerimsi ve kemik doku olmak üzere iki kısımdan oluşacak şekilde modellenmiştir. (Şekil 1).



Şekil 1. BT görüntülerinden model oluşturulması

Elde edilen model Solidworks® 2017 (Dassault Systems, USA) programına gönderilerek 0,1 mm aralığa sahip mandibula angulus kırığı oluşturuldu. Solidworks® Programı yardımı ile 6 delikli, 2.0 mm delik çaplı, 25 mm uzunlukta, 1mm kalınlıkta, düz plak (I geometrisinde) ve dış çapı 2.0 mm, iç çapı 1.35 mm, baş çapı 3.3 mm ve adımı 0.75mm olan 10 mm uzunlukta vidalar modellenmiştir. Modellenen plak ve vidalar Şekil '2'de görüldüğü gibi kırık hattının tam ortasında ve alt ve üst bölüme yerleştirilmiştir. Elde edilen modeller çiğneme hareketinde meydana gelen gerilmelerin bulunması için sonlu elemanlar programı olan ANSYS programına gönderilmiştir.



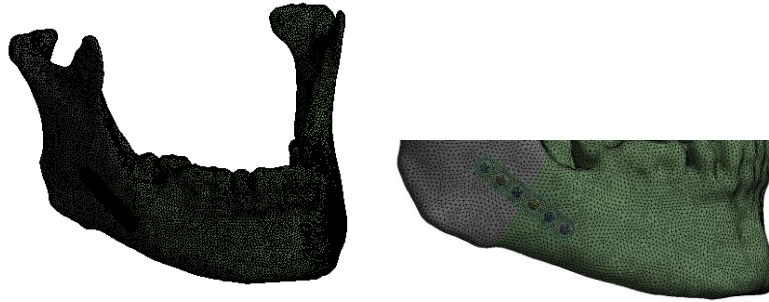
Şekil 2. Solidworks programında plakların yerleşimi a) Alt bölgede b) orta bölge ve c) üst bölge

Ağ Yapısı ve Malzeme Özellikleri

ANSYS programında öncelikli Literatürde yer alan çalışmalara göre kortikal kemik, koncellous kemik, plak ve vidalar için malzeme özellikleri (Ti-6Al-4V) Tablo 1’de gösterildiği gibi izotropik malzeme olarak tanımlanmıştır. (9; 10)

	Tablo 1. Malzeme özellikleri	
	Elastikiyet modülü (E) MPa)	Poisson oranı (ν)
Kortikal bone	13700	0,3
Koncellous bone	1370	0,3
Plak ve Vida (Ti-6Al-4V)	110000	0,32

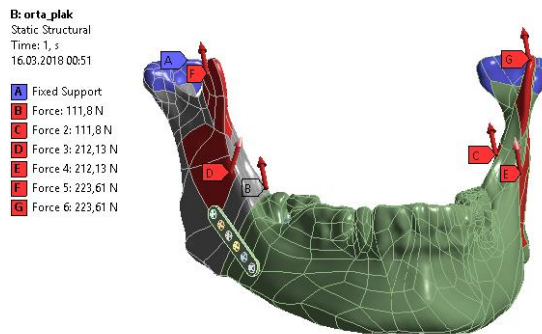
Elde edilen modellerde şekil 3’de görüldüğü gibi tetrahedral ağ yapısı oluşturulmuştur. Ağ yapıda mandibulada 1mm boyutunda ağ yapısı oluşturulurken plak ve vidada 0,5mm’lik ağ yapısı oluşturuldu. Modellerde ki eleman sayısı 648738, nod sayısı ise 929348 'dir.



Şekil 3. Ağ yapısı

Sınır Şartları

Malzeme atamaları yapıldıktan sonra kırık hattında sürtünmesiz (frictionless) kontak, vidalar ve mandibula arasında yapışkan (Bonded) kontak ve plak ile mandibula arasında yine sürtünmesiz (frictionless) kontak tanımlaması yapılmıştır. Ameliyat sonrası çiğneme kuvveti göz önüne alınmadığı için üç ana mandibula kas kuvvetleri masseter, medial pterygoid ve temporalis, Şekil 4’de gösterildiği gibi çiğneme operasyonu sırasında mandibula üzerindeki yüklenmeleri bulmak için kullanıldı. Kullanılan çiğneme değerleri literatürden alınarak tablo 2’de gösterilmiştir (10; 11). Kondil bölgesinden sabitlenmiştir.



Şekil 4. Sınır şartları

**Tablo 2.** Kas Kuvvetleri

Kas Kuvveti	X (N)	Y (N)	Z (N)
Masseter	50	-50	200
Medial Pterygoid	0	-50	100
Temporalis	0	100	200

3.Bulgular

Yapılan Non-linear gerilime analizleri sonucunda maksimum von Mises gerilmesinin değerlerinin kırık hattının altına yerleştirilen plakta meydana geldiği görüşmüştür. Sonlu Elemanlar analizleri sonucunda plak yerleşim yerlerine göre plakta ve kemikte meydana gelen gerilime dağılımları Tablo 3'de verilmektedir.

Tablo 3. Sonlu elemanlar Analiz Sonuçları

Konum		Plaklarda	Vidalarda	Distal	Proksimal
		Meydana Gelen Mak. Gerilmeler (MPa)	Meydana Gelen Mak. Gerilmeler (MPa)	Mandibulada Meydana Gelen Mak. Gerilmeler (MPa)	Mantinitada Meydana Gelen Mak. Gerilmeler (MPa)
Hattına	Alt	487,54	374,15	698.14	201.45
	Orta	360,35	354.25	658.78	195,35
Kırık Dik	Üst	256,48	305.02	374,25	168,47

Sonuçlar

Yapılan sonlu elemanlar analizi sonucunda, mandibulada meydana gelen angular kırıklarının tedavisinde plağın yerleşim konumun etkisi incelenmiştir. Çalışmamızda fiksasyon işleminde düz plak (I geometri) angulus bölgesindeki kırık hattına 3 farklı pozisyonda tekli olarak uygulanmıştır. Analizler sonucunda en az gerilmenin kırık hattının üst bölgesine yerleştirilen plakta olduğu gözlemlenmiştir.

Bu çalışmada bazı sınırlamalar da dikkate alınmış olup devam eden çalışmalarda farklı sınır şartlarının incelenmesi önerilmektedir. Bu çalışma dahilinde; homojen, izotropik ve doğrusal elastik malzeme özellikleriyle mandibula üzerinde sonlu elemanlar analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar, biyomekanik testlerin sonuçlarını tahmin etmede rehberlik sağlayabilecek değerlerde elde edilmiştir. Bununla birlikte, bu çalışmada elde edilen sonuçların geçerliliğinin devam eden çalışmalar için doğrulanabilmesi için gerçek ortam testlerinin tek bir model için değil tüm test modelleri ve sınır şartları için yapılması şarttır. Ayrıca farklı plak geometrilerinin etkilerine bakılması mandibula kırıklarının biyomekanik davranış tayini için önem arz etmektedir. Bununla birlikte, bu çalışma mandibula biyomekaniğinde gelecek çalışmalar için referans olacak bir dizi uygulama içerdiği için rehber niteliği de taşıyacaktır.

Kaynaklar



1. HAUG, Richard H., PRATHER, John ve INDRESANO, A. Thomas. An epidemiologic survey of facial fractures and concomitant injuries. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1990, 48.9: 926-932.
2. TORREIRA, Mercedes GALLAS; FERNANDEZ, Jose Ramon. A three-dimensional computer model of the human mandible in two simulated standard trauma situations. *Journal of Cranio-maxillo-facial Surgery*, 2004, 32.5: 303-307.
3. ELLIS, Edward, MOOS, Khursheed Francis ve EL-ATTAR, Amir. Ten years of mandibular fractures: an analysis of 2,137 cases. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, 1985, 59.2: 120-129.
4. FELLER, Kay-Uwe, et al. Analysis of complications in fractures of the mandibular angle—a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery*, 2003, 31.5: 290-295.
5. Ellis III E. Treatment methods for fractures of the mandibular angle. *Int J Oral Maxillofac Surg* ve 243-252, 28 (04) 1999,.
6. Mukerji R, Mukerji G, McGurk M. Mandibular fractures: historical perspective. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2006 ve 222-228, 44 (03).
7. Alkan A, Celebi N, Ozden B, Baş B, Inal S. Biomechanical comparison of different plating techniques in repair of mandibular angle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007 ve 752-756, 104 (06).
8. Guimond C, Johnson JV, Marchena JM. Fixation of mandibular angle fractures with a 2.0-mm 3-dimensional curved angle strut plate. *J Oral Maxillofac Surg* 2005 ve 209-214, 63 (02).
9. Uğur, L. (2016). Pedikül vidasının yerleşim konumuna göre yorulma davranışının sonlu elemanlar yöntemiyle incelenmesi. *Sakarya University Journal of Science*, 20(2), 301-306.
10. El-AnwarMI, MohammedMS. Comparison between two low profile at-tachments for implant mandibular overdentures. *J Genet Eng Biotechnol* 2014 ve 12(1):45–53.
11. NarraN, ValasekJ, HannulaM, MarcianP, SandorGK, HyttinenJ, et al. Finite element analysis of customized reconstruction plates for mandibular continuity defect therapy. *J Biomech* 2014 ve 47(1):264–8.
12. Ramos A, Completo A, Relvas C, Mesnard M, Simoes J: Straight, semi-anatomic and anatomic TMJ implants: the influence of condylar geometry and bone fixation screws. *J Cranio Maxillofac Surg* 39(5):343e350,2011.



Fen Bilimleri Öğretmen Adayları İçin STEM Farkındalığı Oluşturma ve STEM Odaklı Ders Planı Hazırlama Becerisi Kazandırma

Murat ÇETİNKAYA^{1*}

¹Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Ordu, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mchetinkaya@odu.edu.tr

Özet

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017 yılı fen bilimleri öğretim programının içeriğinin revize edilerek STEM (Science-Technology-Engineering-Mathematics) uygulamalarına yer verildiği görülmektedir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin STEM disiplinlerini anlamakta zorlandıklarını, STEM işgücüne katılma noktasında çekincelere sahip olduklarını ve STEM alanında akranları ile rekabet edemeyecekleri düşüncesine sahip olduklarına işaret etmektedir. Bu durum, öğrencileri öğretim konusunda istekli hale getirmede önemli bir işleve sahip olan öğretmenlerin arzu edilen STEM işgücünü yetiştirme sürecinde anahtar bir rol üstlenmesini gerektirmektedir. STEM eğitiminin temelinde; öğrencileri içerik öğrenmekten daha çok sorgulamaya, araştırma yapmaya, üretime ve yeni buluşlar yapmaya yönlendirme vardır. Bu yönlendirmenin yapılmasında öğretmenlere çok büyük sorumluluklar düşmektedir. Öğrencilere rehberlik edecek öğretmenlerin STEM eğitimine yönelik hazır bulunuşluk düzeylerinin en üst düzeyde olması gerekmektedir. Bu çalışmanın amacı, STEM eğitiminin en önemli uygulayıcılarından olan fen bilimleri öğretmen adaylarında STEM farkındalığı oluşturmak ve STEM odaklı ders planı hazırlama becerisi kazandırmaktır. Çalışma, Ordu Üniversitesinde, 2017-2018 öğretim yılında, fen bilgisi öğretmenliği 2. Sınıfına devam etmekte olan 29 fen bilimleri öğretmen adayı ile 14 hafta, 28 ders saati süresi boyunca sürdürülmüştür. Bu çalışma ile öğretmen adaylarında STEM farkındalığı oluşturma ve ders planı hazırlama becerileri kazandırma hedeflemektedir. Uygulama içeriğinde, öğretmen adaylarına STEM örnekleri ve STEM'e uygun ölçme değerlendirme teknikleri hakkında bilgiler verilmiştir. Öğretmen adayları ile birlikte, literatür taraması gerçekleştirilmiş ve STEM için uygun olabilecek ders planı örneği geliştirilmiştir. Bu örnek plan temel alınarak, ortaokul 7. sınıf ünitelerine ait konulara ait ders planı örnekleri oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarından gönüllülük esasına göre rastgele 10 kişi seçilmiş ve mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar içerik analizi yapılarak betimlenmiştir. Mülakatların betimsel analizinden, öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını fen bilimleri dersinde kullanabilmeye yönelik planlama ve uygulama yapmaya hazır hale geldikleri sonucuna varılmıştır. Çalışmamızdan elde edilen verilerin, fen bilimleri dersinde STEM odaklı uygulamalar yapacak araştırmacılar tarafından değerlendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Stem, öğretmen adayları, fen eğitimi, ders planı.

1. Giriş

Eğitim öğretim, öğretimin tasarlanması ile başlayan bir süreçtir. Öğrenme etkinlikleri ile devam eden ve ölçme değerlendirme ile son bulan bu süreçte amaç bireyleri günlük hayatlarını kaliteli şekilde sürdürebileceği bilgi ve beceri düzeyine getirebilmektir. Bu tür becerilerin oluşturulabilmesinin temelini oluşturan öğretim programlarına büyük görevler düşmektedir (Çepni ve Ormancı, 2018).

Öğretim programlarında yaşanan aksaklıklar ve beceri boyutundaki uygulama eksikliklerinin ön plana çıktığı sebeplerle 2017 yılında öğretim programlarında değişikliklere gidilmiş ve fen programlarında stem anlayışına bir yönelim olmuştur (MEB, 2017). Stem; matematik, doğa bilimleri mühendislik ve bilgisayar bilimlerini temel olarak içeren geniş bir disiplin alanına sahiptir. Bu bağlamda stem, buradaki dört farklı disiplinlerdeki temel kavramlarla beraber bu disiplinlerdeki becerilere de odaklanmaktadır. Bu açıdan stem, farklı disiplinleri birleştirmesinin yanı sıra beceri gelişimine de önem vermesi açısından önemlidir (Çepni ve Ormancı, 2018).

Stem'in etkin şekilde dâhil edildiği müfredat, öğrencileri yenilik ve icat yapmaya zorlayan öğretim stratejilerini teşvik eder. Öğrencilerin teorik olarak öğrendikleri fen ve matematik bilgisi bir mühendislik problemine uyarlanır. Öğrencilerin bu probleme ait çözümü bulmada teknolojiyi kullanmak zorunda kalmaları sağlanmış olur. Bu yaklaşımda, problem temelli bağlamsal bir ortamda Stem disiplinlerinin

anlaşıldığının gösterilmesi gerekmektedir. Bunu yapmak için, öğretmenler yenilikçi öğretim araçları kullanımına dayalı STEM programları sunabilmelidir. Bunun gerçekleşebilmesi için öğretmenlerin iyi bir hazırlık yapmaları gerekmektedir. Ancak bu şekilde Stem uygulamalı ve işbirlikçi öğrenmeyi destekleyebilir. Ayrıca, teknolojinin öğrenmeyi desteklemesini sağlamak için sınıfların müfredatta yer alan öğretim stratejilerini destekleyecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir (Kennedy ve Odell, 2014).

Öğretmenler, öğrencilerin Stem kavramlarını içselleştirmelerinde rehber olmalıdır. Stem eğitiminde öğrencilerin günlük hayat ile ilgili sorular sormalarının teşvik edilmesi önemli bir yer tutmaktadır. Öğretmenler, Stem eğitimi uygulamalarında öğrencilerinin bilim insanlarının araştırma yaptığı yolları kullanmalarını sağlayacak öğrenme ortamları tasarlamaya özen göstermelidir. Öğretmenlerin öğrencilere yaptırmayı planladıkları Stem etkinliklerinin gerçek yaşam problemlerine çözüm getirme sürecinde deneyim kazanmalarını sağlayacak nitelikli olmasına özen göstermeleri gerekmektedir (Kara, 2018).

Bununla birlikte, sadece teorik derslere ağırlık vermek, birçok öğrenci için uygulamaya dönük içerik eksikliğinden dolayı Stem'in anlaşılmasını zorlaştıracaktır. Bu eğilim, 2013 ve 2017 yılındaki fen bilimleri müfredat reformundaki en iyi çabalara rağmen, çoğu öğrencinin Stem eğitiminden beklenen faydaları alamayacağını göstermektedir. Eğer öğrenciler, Stem disiplinlerine dâhil olacaklarsa, Stem eğitiminin teorik olarak tanımının ötesine geçilmeli ve STEM'e daha bütünsel olarak bakmalıdır. Öğrencilerin stem temelli problemleri çözecek yeteneklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bunun sağlanabilmesinde öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Öğretmenlerin derse hazırlanırken, iyi bir planlama yapmaları gerekmektedir. Bu bağlamda stem odaklı ders planlarının hazırlanmasında öğretmen becerilerinin geliştirilmesi de önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın amacı, STEM eğitiminin en önemli uygulayıcılarından olan fen bilimleri öğretmen adaylarında STEM farkındalığı oluşturmak ve STEM odaklı ders planı hazırlama becerisi kazandırmaktır.

2. Materyal Ve Metod

Çalışma, Ordu Üniversitesinde, 2017-2018 öğretim yılında, fen bilgisi öğretmenliği 2. sınıfına devam etmekte olan 29 fen bilimleri öğretmen adayı ile 14 hafta, 28 ders saati süresi boyunca sürdürülmüştür. Bu çalışma ile öğretmen adaylarında STEM farkındalığı oluşturma ve ders planı hazırlama becerileri kazandırma hedeflemektedir. Uygulama içeriğinde, öğretmen adaylarına STEM örnekleri ve STEM'e uygun ölçme değerlendirme teknikleri hakkında bilgiler verilmiştir. Öğretmen adayları ile birlikte, literatür taraması gerçekleştirilmiş ve STEM için uygun olabilecek ders planı örneği geliştirilmiştir. Bu örnek plan temel alınarak, ortaokul 7. sınıf ünitelerine ait konulara ait ders planı örnekleri oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarından gönüllülük esasına göre rastgele 10 kişi seçilmiş ve mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakatlar içerik analizi yapılarak betimlenmiştir.

2.1 Tasarlanan Ders Planı Örneği

Ortaokul 7. sınıf fen bilimleri dersi kapsamında yer alan tüm ünitelere ait ders planı hazırlanması çalışması gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda hazırlanan çalışmalardan bir tanesi olan "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitesine ait "ışığın soğurulması" adlı konuya ait ders planı örneği aşağıda paylaşılmıştır (Şekil 1).

STEM Odaklı Ders Planı Örneği

Tarih: Mayıs 2018

Ders: Fen Bilimleri

Konu: Işığın Soğurulması

Öğretmen: Alı

Sınıf: 7.sınıf

Süre: 10 Ders Saati

5

Şekil 1. Işın soğurulması konusuna ait ders planı başlığı

"Işığın soğurulması" ünitesi için ders programında da belirtilen 5 adet ana disipline ait kazanım ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu kazanımlara ders planının başında yer verilmiştir (Şekil 2).



1.Hedef-Kazanımları:

1.1.Ana disipline ait kazanım:

7.5.1.1.İşığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.

7.5.1.2.Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin birleşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.

7.5.1.3.Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.

Renk filtrelerine girilmez.

7.5.1.4.Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.

Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.

7.5.1.5.Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

Şekil 2. Işığın soğurulması konusuna ait kazanımlar

Ana disipline ait kazanımların belirtilmesinden sonra, ünite konusuna ait STEM disiplinine ait kazanımlar belirlenmiştir. Ünite konusuna ait teorik bilgilerin matematik, teknoloji ve mühendislik becerileri ile ilişkisinin belirlendiği kazanımlara yer verilmiştir (Şekil 3).

1.2.Diğer STEM disiplinine ait kazanım:

Matematik

1-Dört işlem içeren problemleri çözer.

2-Cetvel ve pergel yardımı ile ölçü yapılarak istenilen ölçülerde ki materyali düzgün bir biçimde ortaya koyabilir.

Teknoloji

Düzenegi çalıştırmak için oyuncaktan alınan motor düzenegini pil yardımıyla çalıştırır.

Mühendislik

Farklı malzemeleri göz önünde bulundurularak sınırlı malzeme ile küçük basit bir renk çarkı tasarlar.

Şekil 3. Ünite konusunun STEM disiplinine ait kazanımları

Ünite konularının öğretiminde, sosyal yönden öğrencilerde oluşturulmak istenilen kazanımlar belirlenmiş ve ders planında yer almıştır (Şekil 4).

1.3.Sosyal Ürün Kazanımları:

Grup arkadaşlarıyla ve ebeveynleri ile etkili iletişim kurarak düşüncelerini sunar ve aktif olarak çalışma gösterirler.

Şekil 4. Sosyal ürün kazanımları

Ünite konusu kapsamında öğrencilere yaptırılacak uygulamalar için gerekli olan malzemeler planlanmıştır. Malzemelerin planlanmasında, günlük yaşam içerisinde rahatlıkla bulunabilecek geri dönüşümlü malzemelerin kullanılmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca, kullanılacak malzemelerin ekonomik değerlerinin minimum düzeyde olması planlanmıştır (Şekil 5).



2.Kullanılan Materyaller:

Günlük Yaşam Malzemeleri

Oyuncaktan alınan motor, küçük sert plaka

Kırtasiye Malzemeleri

Boya kalemleri, makas, A4 kağıdı, yapıştırıcı, mukavva kağıdı, pergel, cetvel

Labaratuvar Malzemeleri:

Duy, pil

Şekil 5. Stem uygulaması için planlanan malzeme listesi

Ünite konusunun değerlendirilmesi aşamasında STEM'in amacına uygun değerlendirme tekniklerine yer verilmesine dikkat edilmiştir. Salt başarı testi kullanılmak yerine sürecin ve ürünün değerlendirilebileceği rubriklerin kullanılması planlanmıştır. Öğrenci öz değerlendirmesi ile de öğrencilerin ne bilip bilmediğini, neyi yapıp yapamadığı gibi kendi ifadelerinden sürecin öz değerlendirmesinin yapılması planlanmıştır (Şekil 6).

4.Ölçme-Değerlendirme:

1.Kullanılacak Rubrikler:

Bilimsel Süreç: Fen Rubriği

Sosyal Ürün: Takım Çalışması Rubriği

Öğrenci Öz Değerlendirme Formu

Şekil 6. Ölçme değerlendirme araçları

Yaptırılacak STEM uygulamasının günlük hayatın bir problemini çözmesi hedeflenmektedir. Bu problemin çözülmesinde öğrencilerin matematik, teknoloji ve mühendislik becerilerini bir arada kullanabilmesi gerekecektir. Grup çalışması şeklinde planlanan bu etkinlik, işbirliğine dayalı grup içi öğrenmeyi teşvik edecek şekilde tasarlanmıştır (Şekil 7).

5.Bilgi Temelli Hayat Problemi:

5.1.BTHP:

Öğrencilerden temin edilen malzemeleri kullanarak beyaz ışığın altı farklı renkten oluştuğunu kanıtlayan bir tasarımın yapılması.

5.2.Sınırlamalar:

Beyaz rengin oluşumu için en verimli yolu bulmalısınız.

Farklı malzemeler kullanılarak ortaya çıkacak ürünü gözlemlemeli ve sunumunuzda belirtmelisiniz.

5.3.Meslekler Ve Sorumluluklar:

Tasarım Uzmanı

Elektrik elektronik mühendisliği

Şekil 7. Bilgi temelli hayat probleminin belirlenmesi

Ders boyunca öğretmenin uygulayacağı stratejiler ve konu kapsamının ayrıntılı olarak anlatıldığı ders içeriğinin hazırlanması ile ders planı sonlandırılmaktadır. Bu bölümde, ders içeriğinin ve konu kapsamının derse uygulanmasında STEM uygulamalarının kullanılmasına azami özen gösterilmiştir (Şekil 8).



6.Ders İçeriği:

6.1.Derse Giriş:

Öğretmen derse girişte elinde siyah ve beyaz kağıtlar ile kaplı iki adet su şişesi ile sınıfa girer. Ardından öğretmen dikkat çekmek için öğrencilere gökyüzü ve deniz hangi renktir? Sorusunu yöneltir ve öğrencilere pencereden gökyüzüne bakmak için seçenek sunar. Öğrenciler kendi aralarında bu soruyu tartışır. Öğrencileri çoğu gökyüzü mavidir cevabını verirler. Öğretmen bunun üzerine peki gökyüzü neden mavidir? Sorusunu yöneltir. Öğrenciler düşünmeye başlar. Öğretmen dersin sonunda bu soruyu tekrar soracağını belirtir ve

Şekil 8. Ders içeriğinin ayrıntılı planlanması

3. Bulgular

Çalışmanın yürütüldüğü öğretmen adaylarından (N=29) toplam 10 kişi rastgele olarak gönüllülük esasında seçilmiş ve mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakata katılan öğrenciler a, b,.. şeklinde kodlanmıştır. Nitel verilerin içerik analizi; görüşme kodlarından yola çıkarak “Bilişsel Kazanımlar”, “Farkındalık”, “Etkili Öğretim” ve “Kişisel Kazanımlar” temaları altında betimlenmiştir.

3.1. Bilişsel Kazanımlar

Stem'in kavramsal ve uygulamalı olarak fen bilimleri dersinde kullanılması son derece önemlidir. Bu konuda öğretmen adaylarının yeterli bilişsel becerileri kazanmış olmaları gerekmektedir. Başka türlü stem uygulamalarını derslerinde kullanabilmede sorunlar yaşayacaklardır. Öğretmen adaylarının ifadelerinden, stem'in bilişsel olarak anlama, analiz etme ve uygulama aşamasında kavrandığı anlaşılmaktadır.

Mülakat Sorusu - STEM'in fen bilimleri dersi içerisin deki önemi hakkında ne düşünüyorsunuz?

- “Öğrencinin konuyu kendi uğraşlarıyla, yaşamında çözüm üretmek konuyu öğrenmesini daha kalıcı bir öğrenim olarak düşünüyorum.”
- “Fen bilimleri dersi yaparak yaşayarak daha iyi anlaşılacak bir ders ve stem uygulaması öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmesini sağlıyor ve daha kalıcı oluyor.”
- “Stem sadece fen bilimi dersi için değil birçok ders için oldukça faydalı olacağını düşünüyorum. Daha çok olanakla ve daha bilinçli olundukça çocuklar Stem uygulamasını hayatlarının bir parçası haline getirebilirler.”
- “Stem fen bilimleri dersinin daha iyi anlaşılabilmesi için gereklidir.”
- “Stem öğrencinin matematik, fen Bilimleri ve mühendislik alanını kullanarak yeni ürünler ortaya koydurur ve bu yüzden önemlidir.”
- “Fen bilimleri açısından oldukça önemlidir. Çünkü fen bilimleri genelde uygulamaya dayalı bir ders yapısında olduğu için. Öğrencilerin yaparak öğrenmesinde etkilidir. Ve eldeki malzemelerle fen bilimleri dersindeki deneylerin nasıl yapılacağı öğrenilebilir.”
- “Stem uygulamasının öğrenciler için bir yenilik olduğunu düşünüyorum, bu alanda olan yeniliklerin ilerde çığır açan yeni nesil bireyler için faydalı olacağını düşünüyorum.”

3.2. Farkındalık

Öğretmen adaylarının birçoğunun stem'i daha önce duydukları fakat içeriği ile ilgili ayrıntılı bilgi sahibi olmadıkları ifadelerinden anlaşılmaktadır. Bazı öğretmen adaylarının ise stem ifadesini ilk defa duyduklarını ifade ettikleri görülmektedir. Sonuç olarak, stem ve uygulamaları hakkında öğretmen adaylarında bir farkındalık oluşturulabildiği kendi ifadelerinden ve hazırladıkları ders planı örneklerinden anlaşılabilmektedir.

Mülakat Sorusu - STEM ifadesini daha önce duymuş muydunuz?

- “Geçen sene ki dersten önce sadece isim olarak duymuştum. İçeriği hakkında bir fikrim yoktu.”
- “Evet. Derste görmüştüm.”
- “Hayır.”
- “Hayır. Bu dersin görene kadar STEM hakkında herhangi bir bilgim yoktu.”
- “Daha önce duydum fakat içerik hakkında pek bir bilgim bulunmuyor.”
- “Evet duymuştum.”



- g) “..hiçbir şekilde duymamıştım.”
- h) “Evet, duymuştum. Eğitim temalı bir içerikte okumuştum.”

3.3. Etkili Öğretim

Stem farkındalığı yaratabilme ve ders planı hazırlayabilme noktasında dersin etkisinin sorulduğu soruya tüm katılımcıların pozitif yönde olumlu cevaplar verdikleri görülmektedir. Dersin amacına ulaşmada etkili olduğu ve dersin işlenişinde uygulanan yöntemlerin öğretmen adaylarındaki olumlu yansımaları kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır.

Mülakat Sorusu - STEM etkinliklerini ders planına dâhil etmek konusunda size bu ders yardımcı olabildi mi?

- a) “Evet.”
- b) “Evet oldu.”
- c) “Kesinlikle yardımcı oldu. Gereksiz sadece zaman kaybı etkinliklerin yerine STEM e uygun etkinlikler ders planına katılmalı diye düşünüyorum.”
- d) “Evet oldu.”
- e) “Evet, bununla ilgili ders planı hazırlamayı öğrendim.”
- f) “Evet, oldukça... Bu bağlamda etkinlerin öğrencilerde olumlu yönde farkındalık yaratacağını düşünüyorum.”
- g)

3.4. Kişisel Kazanımlar

Öğretmen adaylarının kariyer gelişimlerine etki edecek mesleki donanımlarının üst düzeyde olması gerekmektedir. Üniversite eğitimi sonrasında, dersin içeriğinin hazırlanmasında ve öğretim programlarının ders planlarına yansımada birinci dereceden sorumlu olacaklardır. Bunun yanı sıra, etkili öğretim stratejilerini kullanabilme becerilerini en iyi şekilde kullanabilmeleri gerekecektir. Bu bağlamda, kişisel mesleki kazanımları önemli yer tutmaktadır. Öğretmen adaylarının ifadelerinden, dersin içeriğinin kişisel mesleki gelişimlerine katkı sağlayan etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır.

Mülakat Sorusu - “programlama ve planlama” dersi size ne gibi bir katkı sağladı?

- a) “Öğrenciye aktarmam gereken bilgilerin nasıl aktarırsam daha faydalı olacağımı öğretti”
- b) “Dersi daha verimli zamanında işlememi ve önceden planladığım için öğrencileri daha iyi yönlendireceğim anlamına gelir. Konuları zamana böldüğüm için konular zamanında bitecek.”
- c) “Öğrencilere sadece kitaba bağlı kalmadan deneyerek, gözlemleyerek, uygulayarak ders anlatmayı düşünmeme sebep oldu.”
- d) “Fen Bilimleri dersinin nasıl işleyişi ile ilgili önemli katkılar sağladı. Öğrencilere yapılacak derslerin yetiştirilmesi ve verimli olmasını sağlamada katkı sağlamıştır.”
- e) “Derslerin nasıl işleneceği ve içeriklerin nasıl planlanması gerektiğini öğrenmiş olduk. İlerleyen dönemlerde bizim isimizi kolaylaştıracak öğrendiklerimiz.”
- f) “Bu ders sayesinde öğretmen olduğumda üzerime düşen sorumlulukları fark ettim, sınıfta nasıl bir düzen oluşturmam gerektiğini bunun için stem uygulamasının bana nasıl fayda sağlayacağını gördüm.”

4. Sonuç, Tartışma Ve Öneriler

Yapılan çalışmanın verilerinin değerlendirilmesinden, öğretmen adaylarında STEM konusunda pozitif yönde bir farkındalık oluşturulabildiği görülmektedir. Ayrıca, gerçekleştirilen mülakatların betimsel analizinden, öğretmen adaylarının STEM uygulamalarını fen bilimleri dersinde kullanabilmeye yönelik planlama ve uygulama yapmaya hazır hale geldikleri sonucuna varılmıştır. Bu durum, bireysel olarak ders kapsamında hazırladıkları “ders planlarında” da görülmektedir.

Dünyadaki bilimsel ve teknolojik gelişmeler öğretim programlarının sürekli güncellenmesini zorunlu kılmaktadır. Eğitimdeki yeni yaklaşımlar kaliteyi artırma çabası gibi sebeplerle değişmekte veya yeniden düzenlenmektedir (Çepni ve Ormancı, 2018). Okul öncesi ve ilkökul düzeyinde Stem odaklı programların uygulanması okullarda giderek artan bir öncelik haline gelmiştir. Araştırmalar, Stem



faaliyetlerine erken maruz kalmanın ilköğretim öğrencilerinin algı ve eğilimlerini olumlu etkilediğini göstermiştir (DeJarnette, 2012; Bagiati, Yoon, Evangelou ve Ngambeki, 2010; Bybee ve Fuchs, 2006). Stem uygulamaları, öğretmenlerin stem ile ilgili alan ve pedagojik alan bilgisine sahip olmalarını gerektirmektedir. Stem öğretmenlerinin alan bilgisi, öğrencilerin ilgisini harekete geçirebilecek ve sunulan bilgiyi olduğu gibi kabul etmek yerine sorgulayan bireyler olmalarını sağlamalıdır. Stem öğretmenleri kavramları ve olguları farklı bakış açılarıyla açıklayarak öğrencileri keşfetmeye yönlendirebilecek derecede alan bilgisine sahip olmalıdırlar. Fakat, stem eğitiminin başarıya ulaşmasında sadece alan bilgisine sahip olmak yeterli değildir. Etkili bir sınıf yönetimi de uygulanmalıdır. Stem konularının öğretimi için uygun öğretim yöntemlerini kullanabilecek bilgiye sahip olmalıdır (Kara, 2018). Stem öğretmenleri, öğrencileri stem konularını öğrenmek için motive edebilmeyi bilmelidir. Bunun için etkili bir ders planı hazırlayabilmeli ve dersin içeriğinin stem uygulamaları ile bağlantılarını iyi kurabilmelidir.

Bu sürecin etkili olarak uygulanabilmesi için Stem'in öğretim programlarına entegre edilmesi ve öğrencilerin süreç için gerekli yeterliliklere sahip olmaları sağlanmalıdır (Çepni ve Ormancı, 2018). Stem'in fen bilimleri öğretim programlarına dâhil edildiği göz önüne alındığında, öğrencilerin stem süreçlerini yerine getirebilecek becerilerinin geliştirilmesini sağlayacak çalışmalara ağırlık verilmesi önerilmektedir. Bu bağlamda, etkili ders planlarının hazırlanmasına yönelik öğretmenlerin hizmet içi eğitime tabi tutulmaları önerilmektedir.

Kaynaklar

- Bagiati, A., Yoon, S. Y., Evangelou, D., Ngambeki, I. (2010). Engineering curricula in early education: Describing the landscape of open resources. *Early Childhood Research & Practice*, 12 (2).
- Bybee, R. W., & Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st century workforce: A new reform in science and technology education. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(4), 349-352
- DeJarnette, N. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, 133(1), 77-84.
- Kennedy, T. J., & Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2018). Geleceğin dünyası. Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi (1-37). Ankara: Pegem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf), Ankara.
- Kara, Y. (2018). Öğretmen yetiştirme anlayışındaki dönüşümler ve STEM öğretmeni eğitimi. Kuramdan uygulamaya STEM eğitimi (605-625). Ankara: Pegem Akademi.



Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Argüman Oluşturabilme Becerilerine Yönelik Görüşleri

Murat ÇETİNKAYA¹

¹Ordu Üniversitesi, Ünye Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Ordu, Türkiye

m cetinkaya@odu.edu.tr

Özet

Fen eğitiminde başarılı olan pek çok çağdaş ülke argümantasyonu öğretim programlarına dâhil etmişlerdir. Ülkemizde de son güncellenen fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu strateji için kullanılacak en iyi yöntemlerden bir tanesi de argümantasyondur. Fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyonu kullanma becerilerini inceleyen araştırmalara bakıldığında, nasıl uygulayabilecekleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ortaya çıkmaktadır. Bu durumun ayrıntılı olarak birçok açıdan incelenmesi gerekmektedir. Fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin içerisinde argümantasyonun ne kadar kullanıldığının araştırılması ve duruma göre gerekli ise yeni stratejiler geliştirilmelidir. Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon bilgilerinin ve uygulayabilme becerilerinin tespit edilmesidir. Çalışma, 2017-2018 Öğretim yılında, Ordu Üniversitesi eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği 2. (n=9), 3. (n=8) ve 4. sınıf (n=7) öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiştir. Verilerin toplanması, öğretmen adayları ile yüz yüze gerçekleştirilen mülakatlarla sağlanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak betimlenmiştir. Nitel verilerin içerik analizi sonuçlarından, öğretmen adaylarının argüman oluşturabilme becerilerinin çok düşük düzeyde olduğu ve bu becerilerinin gelişimine yönelik uygulama eksikliklerinin olduğu anlaşılmaktadır. Argümantasyonun tanımını biliyor olmalarına karşın nasıl yapılması gerektiği konusunda bilgi eksiklikleri olduğu anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyon becerilerinin gelişimine yönelik etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir. Bununla beraber araştırmacıların, fen bilimleri öğretmenlerinin de argümantasyon becerilerine yönelik araştırmalar yapmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, fen eğitimi, öğretmen adayları.

1. Giriş

“Argümantasyon” terimi ile “tartışma” terimi birbirinden farklı anlamlar içeren iki farklı terimdir. Bu iki terim sıklıkla karıştırılmaktadır. Argümantasyon, yapılandırılmış bilimsel konuşma biçimidir ve kişilerin görüşlerini sunduğu basit bir tartışmadan çok daha fazlasıdır. Bilimin temel alındığı aşamalardan elde edilen verilerin kanıtlara dayanılarak gerekçeleri ile savunulmasıdır (Trend, 2009). Bilimin ayrılmaz bir parçası olan argümantasyon, öğrencilerin bilimi daha derinlemesine ve kalıcı öğrenmelerinde önemli bir yere sahiptir. Öğrencilerin, fen derslerine yönelik olumlu tutumlar geliştirmelerinde ve mantıksal, düşünsel becerilerini geliştirmede argümantasyonun etkili olduğu söylenebilir (Aydoğdu ve Duban, 2017).

Fen eğitiminde başarılı olan pek çok çağdaş ülke argümantasyonu öğretim programlarına dâhil etmişlerdir. Ülkemizde de son güncellenen fen bilimleri öğretim programı incelendiğinde, sorgulamaya dayalı öğretim stratejisinin ön plana çıktığı görülmektedir. Bu strateji için kullanılacak en iyi yöntemlerden bir tanesi de argümantasyondur. Fen bilimleri öğretmenlerinin argümantasyonu kullanma becerilerini inceleyen araştırmalara bakıldığında, nasıl uygulayabilecekleri hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları ortaya çıkmaktadır (Aktamış, 2017).

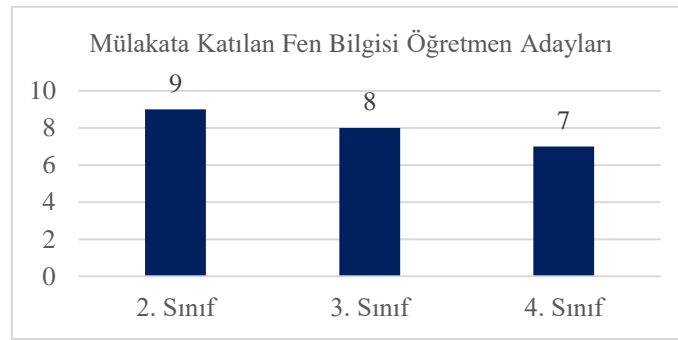
Argümantasyonun fen eğitimindeki önemi milli eğitim bakanlığının 2013 ve 2017 yıllarına ait öğretim programlarında da açıkça görülmektedir. 2013 fen bilimleri öğretim programında, öğrencinin daha aktif olduğu öğretmenin de rehber konumunda olduğu öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilmektedir. Bu tür ortamların oluşturulmasında argümantasyon önemli bir yere sahiptir. Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine yer verilen fen bilimleri öğretim programının öğrenci merkezli bir yaklaşımı benimsemektedir. 2017 fen bilimleri öğretim programında da benzer olarak, öğrencilerin fikirlerini

rahatça ifade ettikleri, gerekçelerle destekledikleri ve farklı iddiaları çürütebilmek adına karşı argümanlar geliştirebildikleri ortamların sağlanması vurgulanmaktadır (Meb 2013; Meb, 2017). 2013 ve 2017 fen bilimleri öğretim programlarının argümantasyona vurgu yapıyor olması ve fen bilimleri için argüman oluşturabilmenin önemi göz önüne alındığında, fen bilimleri öğretmen adaylarının eğitiminin de buna göre planlanmasında önem gösterilmesi gerekliliği daha bir ön plana çıkmaktadır.

Fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları eğitimin içerisinde argümantasyonun ne kadar kullanıldığının araştırılması ve duruma göre gerekli ise yeni stratejiler geliştirilmelidir. Bu çalışmanın amacı, fen bilimleri öğretmen adaylarının argümantasyon bilgilerinin ve uygulayabilme becerilerinin tespit edilmesidir.

2. Materyal Ve Metod

Çalışma, 2017-2018 Öğretim yılında, Ordu Üniversitesi eğitim fakültesi fen bilgisi öğretmenliği 2. (n=9), 3. (n=8) ve 4. sınıf (n=7) öğretmen adayları ile yürütülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. Mülakata katılan öğretmen adayları sayısı

Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak desenlenmiştir. Verilerin toplanması, öğretmen adayları ile yüz yüze gerçekleştirilen mülakatlarla sağlanmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak betimlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü öğretmen adaylarından (N=92) toplam 24 kişi rastgele olarak gönüllülük esasında seçilmiş ve mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Mülakata katılan öğrenciler ikinci sınıflar i-1, i-2, ..., üçüncü sınıflar ü-1, ü-2, ..., dördüncü sınıflar d-1, d-2, ... şeklinde kodlanmıştır.

Nitel verilerin içerik analizi; görüşme kodlarından yola çıkarak “Farkındalık”, “Bilişsel Beceriler (Anlama - Analiz)” ve “Uygulama” temaları altında betimlenmiştir.

3. Bulgular

3.1. Farkındalık

Öğretmen adaylarının argümantasyon kavramını daha önce duydukları kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır. Argümantasyona dair araştırmaya katılan tüm sınıf düzeylerinde bir farkındalık olduğu görülmektedir.

Mülakat Sorusu - Argümantasyon kavramını daha önce duydunuz mu?

(ü-2)-“Evet duydum”

(ü-4)-“Evet daha önce duydum”

(ü-6)-“Evet duydum”

(d-1)-“Evet duydum”

(d-4)-“Evet”

(d-5)-“öğretim ilke ve yöntemleri dersinde görmüştüm”

(i-2)-“Evet duydum”



(i-5)-“Evet duydum”

(i-9)-“duydum”

3.2. Bilişsel Beceriler

3.2.1. Anlama

Öğretmen adaylarının, argümantasyon ile tartışma arasındaki farkı kavramsal olarak bildikleri kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır. Bilimsel bir tartışma ile normal bir tartışmanın arasındaki farkı ifade edebildikleri görülmektedir. Fakat açıklamalarında kullandıkları ifadelerin birbirine çok benzediği ve derinlemesine bilgi içeren açıklamalar olmadıkları dikkat çekmektedir. Buradan, argümantasyonu tanımsal olarak ifade edebildikleri sonucuna varılabilir.

Mülakat Sorusu - Bilimsel tartışma (argümantasyon) nedir?

Mülakat Sorusu - Argümantasyon ile normal tartışma arasında bir fark var mıdır? Varsa nedir?

(i-2)-“argümantasyon bir düşünceyi ya da olguyu belgelerle açıklamaktır.”

(i-8)-“argümantasyon bir hipotezi savunmak için uygun kaynaklarla açıklanmasıdır.”

(i-5)-“fark vardır, argümantasyon belgeye dayandırıyor fakat normal tartışmada belge yok.”

(i-6)-“argümantasyon belgelerle kanıtlanabilir, tartışma sözeldir.”

(d-1)-“bilimsel bir konuyu belgelerle ispat ederek tartışma.”

(d-7)-“bilimsel kavramlar kullanılarak ve bilime ışık tutularak yapılan tartışmalar olabilir.”

(d-3)-“normal tartışma herhangi bir konuda olabilir belgeler yoktur fakat argümantasyon da bilimsel bilgiler tartışılır ve belgelerle sunulur.”

(d-4)-“fark vardır, çünkü normal tartışmaya göre daha kapsamlı deliller ve ispatlar kullanılır”

(ü-6)-“bilimsel süreç becerilerini kullanarak yapılan tartışma.”

(ü-2)-“bir fikri bir hipotezi veya düşünceyi deliller ve ispatlar kullanarak savunma çalışmasıdır.”

(ü-5)-“argümantasyon ilgili konuda belgelere ve verilere dayalı tartışma iken normal tartışma üstün körü yapılan tartışmadır.”

(ü-8)-“Evet vardır, normal tartışmada bir kanıtım olmaz argümantasyonda ise belge ve delillere dayalı olduğu için kesin bilgidir.”

3.2.2. Analiz

Argümantasyon sürecinde kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçelerinin açıklanmasının istenildiği soruya verilen cevaplar incelendiğinde, öğretmen adaylarının derinlemesine bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır. Vermiş oldukları cevapların argümantasyon tanımı için kullandıkları ifadeler çok benzediği dikkat çekmektedir. Argümantasyonun süreçleri ile ilişkilendirilmiş derinlemesine bir analiz içeren cevaba rastlanılmamaktadır.

Mülakat Sorusu - Bilimsel tartışma sürecinde kabul edilmeyen iddiaların kabul edilmeme gerekçesini açıklar mısınız?

(i-3)-“..belgelerle kanıtlanmadığı için”

(i-5)-“..bazı bilimin doğası özelliklerine uymadığı için”

(i-6)-“..Kanıt yetersizliği”

(ü-1)-“belgeler ve veriler ile desteklenmemiş olması kabul görmemesine neden olabilir”

(ü-4)-“bilimsel basamakları içermesi gerekir deneye gözleme dayalı Olmalı kanıtlanabilir Olmalı onlar içermiyorsa kabul edilemez”

(ü-8)-“bir iddianın bilimsel olarak kabul edilmesi için öncelikle gerekli aşamalara uygun olması gerekir”

(d-4)-“veriler konuyu yeterince desteklemiyor olabilir, kabul edilmeyen iddialar yanlış olabilir”

(d-5)-“doğruluğu ispatlanmamış olduğu için kabul edilmeyebilir”

(d-6)-“bilimsel nitelik taşımamış olabilir geçerli kurallar çerçevesinde olumlu bir yaklaşım sergilememiş olabilir.”

3.3. Uygulama



Argümantasyon ile ilgili tanımsal ifadeler kullanan öğretmen adaylarının, uygulayabilme noktasında yetersiz oldukları kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır. Argümantasyon becerilerinin gelişimine yönelik özel olarak bir uygulama yapmadıkları görülmektedir. Argüman oluşturabilmeye yönelik süreçleri kullanabilme konusunda uygulama eksiklerinin olduğu görülmektedir.

Mülakat Sorusu - Derslerinizde argümantasyona yönelik etkinlikler yapıyor musunuz? Yapıyorsanız, ne gibi etkinlikler yapıyorsunuz?

(ü-1)-“Evet argümantasyona yönelik etkinlikler yapıyoruz Bunlar deneylerdir”

(ü-3)-“derslerimizde argümantasyona yönelik öğrencilerin yapmış olduğu etkinlik yoktur”

(ü-7)-“bir fikrim yok”

(d-2)-“fikir alışverişlerini kast ediyorsan Evet bu tip etkinlikler yapıyoruz”

(d-4)-“şimdiye kadar hiç yapmadık”

(d-7)-“derslerimizde böyle etkinlikler yapılmadı”

(i-1)-“Hayır”

(i-6)-“şu an hatırlamıyorum”

(i-9)-“yapıyoruz araştırma ödevlerini sınıfa getirdikten sonra üzerinde tartışıyoruz”

4. Sonuç Tartışma Ve Öneriler

Nitel verilerin içerik analizi sonuçlarından, öğretmen adaylarının argüman oluşturabilme becerilerinin çok düşük düzeyde olduğu ve bu becerilerinin gelişimine yönelik uygulama eksikliklerinin olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, argümantasyonun tanımını biliyor olmalarına karşın nasıl yapılması gerektiği konusunda bilgi eksiklikleri olduğu anlaşılmaktadır. Tanımsal olarak bildikleri anlaşılabilir argümantasyon hakkında uygulama noktasında yetersiz oldukları görülmektedir. Argüman oluşturabilme süreçleri hakkında hiçbir ifade kullanmamış olmaları dikkat çeken bir diğer önemli noktadır. Mülakatta vermiş oldukları cevapların argümantasyonun tanımında kullandıkları ifadelerin dışına çıkamadığı görülmektedir. Fen bilimleri öğretim programında özellikle vurgulanan argümantasyonun öğretmen adayları için tanımının dışında uygulayabilme noktasında da eğitim almaları gerektiği görülmektedir.

Yurt içi ve yurt dışında yapılmış olan argümantasyon içerikli çalışmalar incelendiğinde, argümantasyona yer verilen derslerde öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal açıdan birçok olumlu etkileri görüldüğünün rapor edildiği dikkat çekmektedir (Antiliou, 2012; Kutluca, 2016; Weng, Lin ve She, 2017; Aydoğdu ve Duban, 2017). Bilimsel tartışmaların, kavramsal olarak anlamayı arttırdığı ve fen başarısını geliştirdiği ifade edilmektedir (Knight ve McNeill, 2012). Bu sebeple, öğretmen adayları ile argümantasyonu uygulama noktasında ve argüman oluşturabilme süreçleri hakkında daha fazla etkinlikler yapılmalıdır. Bu durum öğretmen adaylarının bireysel fen başarılarının artmasında etkili olacaktır.

Öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyon becerilerinin gelişimine yönelik etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir. Bununla beraber araştırmacıların, fen bilimleri öğretmenleriyle de argümantasyon becerilerine yönelik araştırmalar yapmaları önerilmektedir.

Kaynaklar

Trend, R. (2009). Commentary: fostering students argumentation skills in Geoscience Education. *Journal of Geoscience Education*, 57(4), 224-232.

Aydoğdu, B. Ve Duban, N. (2017). Fen eğitiminde argümantasyon. Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon (29-42). Ankara: Anı yayıncılık.

Aktamış, H. (ed.) (2017). Örnek etkinliklerle fen eğitiminde argümantasyon. Ankara: Anı yayıncılık.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). Fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf) öğretim programı, Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8.sınıf), Ankara.



Antiliou, A. (2012). The effect of an argumentation diagram on the self-evaluation of a creative solution. Doctor of Philosophy, The Pennsylvania State University.

Kutluca, A. Y. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyobilimsel argümantasyon kaliteleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Yayınlanmamış doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

Weng, W. Y., Lin, Y. R., & She, H. C. (2017). Scaffolding for argumentation in hypothetical and theoretical biology concepts. *International Journal of Science Education*, 39(7), 877-897.

Knight, A. ve McNeill, K. L. (2012). Comparing students written and verbal scientific arguments. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Indianapolis, IN.



Ceviz Kabuğu Tozu Katkılı Fren Balatası Numunesinin Tribolojik Davranışlarının Değerlendirilmesi

Gülşah Akıncıoğlu^{1*}, Sıtkı Akıncıoğlu¹, İlyas Uygur², Hasan Öktem³

¹Düzce Üni., Gümüşova MYO, Makine Resim ve Konst., gulsahakincioglu@gmail.com, Düzce, Türkiye e-mail: gulsahakincioglu@gmail.com

¹Düzce Üni., Gümüşova MYO, Makine Resim ve Konst., sitkiakincioglu@gmail.com, Düzce, Türkiye

²Düzce Üni., Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, ilyasuygur@duzce.edu.tr, Düzce, Türkiye

²Kocaeli Üni., Herek MYO, Makine, hoktem@kocaeli.edu.tr, Kocaeli, Türkiye

Özet

Otomobil frenleme sistemlerinin en önemli parçalarından olan fren balataları içeriğinde onlarca malzeme bulunan bir kompozittir. Kompozitin içeriğinde bulunan malzemelerin farklı görevleri vardır ve fren balatasının iyi bir frenleme performansı göstermesini sağlarlar. İyi bir frenleme performansı için, fren balatasından istikrarlı ve standart değerlere uygun bir sürtünme katsayısı değeri elde edilmelidir. Ayrıca son yıllarda fren balatalarından çevre dostu olması da beklenmektedir. Bu çalışmada hem doğal bir malzeme olan hem de ülkemizde yaygın olarak bulunan ceviz kabuğunun tozu kullanılarak yeni bir fren balatası üretilmiştir. Numuneye sertlik, yoğunluk, ısı iletkenlik, aşınma sürtünme testleri yapılmıştır. Aşınma sürtünme testleri için pin-on disk cihazı kullanılmıştır. Elde edilen değerler ticari bir fren balatası numunesi ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Fren balatası, ceviz kabuğu tozu, aşınma sürtünme, pin-on disk cihazı

Evaluation of Tribological Behavior of Walnut Shell Powder Additive Brake Pad Samples

Abstract

Brake pads, which are one of the most important parts of automobile braking systems, are a composite with dozens of materials. The materials contained in the composite have different duties and provide a good braking performance of the brake pad. For good braking performance, the friction coefficient value that is stable and consistent with the standard values must be obtained from the brake lining. It is also expected to be environmentally friendly from brake pads in recent years. In this study, a new brake pad has been produced by using the powder of walnut shell which is a natural material and commonly found in our country. Hardness, density, thermal conductivity, wear and friction tests were carried out. Pin-on disc device is used for wear friction tests. The values obtained were compared with a commercial brake pad sample.

Keywords: Brake pad, walnut shell powder, wear friction, pin-on disc device

1. Giriş

Otomotiv sektöründe sıklıkla kullanılan fren balataları içeriğinde onlarca farklı toz madde bulunan kompozit bir malzemedir. Balatayı oluşturan toz malzemelerin her birinin görevleri vardır. Malzemeler, sürtünme ayarlayıcı, bağlayıcı, dolgu malzemesi ve yağlayıcı olarak kompozitin içinde bulunurlar (Liew ve Nirmal 2013; Menapace ve ark. 2017). Fren diskine baskı yaparak frenlemenin gerçekleşmesini sağlayan fren balatasının önemli bir rolü vardır. Fren balatalarından iyi bir frenleme performansı beklenmektedir (Ertan ve Yavuz 2010). İstikrarlı ve standart değerlerde sürtünme katsayısı, aşınmaya karşı dirençli olması, çok gürültülü çalışmaması istenilen özelliklerdendir. Son yıllarda- özellikle asbest elyafının kanserojen etkileri keşfedilip yasaklandıktan sonra- fren balatalarından çevre dostu olması da beklenmeye başlamıştır(Chan ve Stachowiak 2004; Eriksson ve Jacobson 2000). İçeriğinde asbest olmayan fren balataları üretilmeye başlanmıştır (Neis ve ark. 2017). Bu sebeple araştırmacıların doğal ve çevre dostu malzeme arayışları artmıştır. Bazı tarımsal atıklar, çeşitli mineraller ya da madenler alternatif katkı malzemesi olarak denenmiştir(Lee ve ark. 2018). Qi ve ark. (Qi ve ark. 2014) fındık kabuğu katkısı ile ürettikleri fren balatasının testlerinden standartlara uygun sonuçlar elde etmişlerdir. İkpambese ve ark.(İkpambese, Gundu, ve Tuleun 2016) ise pirinç çeltiği kullanarak fren balatası numuneleri elde etmişler ve literatüre uygun sonuçlar gözlemlemişlerdir. Tarımsal ürün olarak fren

balatalarında denenen bir başka ürün ise muz kabuğudur. Idris ve ark. (Idris ve ark. 2015) muz kabuğunu kuruttuktan sonra toz haline getirip fren balatası kompozitine eklemişlerdir ve elde ettikleri tozun asbest elyafının yerine kullanılabileceğini görmüşlerdir.

Bu çalışmada, ülkemizde yoğun olarak bulunan ceviz kabuğu fren balatası kompozitinde katkı maddesi olarak denenmiştir. %3 oranında ceviz kabuğu tozu kullanılarak yeni bir fren balatası üretilmiştir. Numuneye sertlik, yoğunluk, ısıl iletkenlik, aşınma sürtünme testleri yapılmıştır. Aşınma sürtünme testleri için pin-on disk cihazı kullanılmıştır. Elde edilen değerler ticari bir fren balatası numunesi ile karşılaştırılmıştır

2. Materyal Ve Metod

Çalışmada kullanılan fren balatası numunesi, 17 ortak toz malzemeye ilave edilen %3 oranında ceviz kabuğu tozu ile toz metalürjisi yöntemiyle üretilmiştir. Kullanılan ortak toz malzemeler; Çelik Yünü, kaya yünü, kevlar, grafit, fenolik reçine, vermikülit, pirinç talaşı, kalsiyum hidroksit, zirkonyum silikat, kükürt, siyah demir oksit, lastik tozu, barit, kauçuk, petrokok, kalkopirit, Mika ve kuvars olarak belirlenmiştir. Fren balatasını oluşturacak doğal katkılı tozlar karıştırıldıktan sonra balata kalıplarına eklenerek 100 kg/cm² basınç altında 180 °C'de 6 dakika boyunca preslenmiştir. Presleme işleminin ardından, balatalar 150 °C'de hava sirkülasyonlu elektrikli fırında 10 saat boyunca fırınlanmıştır(Akıncıoğlu G. 2015). Şekil 1'de üretilen fren balatası numunesi görülmektedir. Ceviz kabuklu numune "C" harfiyle ticari numune ise "T" harfi ile kodlanmıştır.



Şekil 1. Fren balatası numunesi

Balata numunelerinin sertlik ölçümleri, Tronic marka Durometer (Shore D) test cihazı ile yapılmıştır. Balataların yoğunluk ölçümleri yoğunluk aparatı olan hassas terazi yardımıyla Arşimed prensibine göre yapılmıştır. Numuneler aparata sığacak şekilde küçültülmüştür.

Fren balatalarının sürtünme katsayısını tespit etmek için TRDWear marka aşınma test cihazı kullanılmıştır. Pin on disk testlerinin yapıldığı test cihazı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Pin-on disk aşınma cihazı

TRDWear aşınma test cihazı hem ASTM G99'a göre pin-on-disk aşınma testlerini yapmaktadır. 10 sn-1 hızındaki encoderi sayesinde gerçek yüzey sürtünme katsayısını vermektedir. Deney numuneleri Ø15x10 ebatlarında hazırlanmıştır. Pin-on disk testlerinde devir sayısı 879 dev/dk, yol 5000 m, hız olarak 2,3 m/sn. ve yük olarak 20 N olarak belirlenmiştir. Deneyler oda sıcaklığında gerçekleştirilmiştir.

Üretilen fren balatalarının ısı iletkenlik katsayısı ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm için C-therm TCI model analiz cihazı kullanılmıştır.

3. Sonu.lar ve Tartışmalar

Yapılan çalışmanın ilk sonucu olarak, ceviz kabuğu tozu katkısı ile fren balatası sıcak presleme yoluyla üretilebilmiştir. Presleme esnasında herhangi bir dağılma meydana gelmemiştir. Numunelerin Shore D cihazı ile ölçülen sertlik sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Balataların Sertlik Değerleri

Balata Kodları	Sertlik (Shore D)
C	85
T	86

Elde edilen sertlik değerlerine göre ceviz kabuklu fren balatasının sertliği, ticari numunenin sertliğinden 1 Shore D daha azdır. İki numune arasında çok fazla sertlik değeri farkı yoktur. Ceviz kabuğu katkısı sertliğin aşırı artmasına ya da azalmasına sebep olmamıştır. Üretilen fren balatalarının sertlik değerlerini fren balatalarının kompozisyonları ve oranları, üretim yöntemleri gibi birçok etmen etkilemektedir (Maleque ve ark. 2012). Dolayısıyla başka parametreler ile de sertlik testleri yapılabilir.

Fren balatası numunelerinin yoğunluk ölçümleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Balataların Yoğunluk Değerleri

Balata Kodları	Yoğunluk (gr/cm^3)
C	2,260
T	2,470

Fren balatalarının yoğunluk ölçüm sonuçları literatüre uygun olarak kabul edilebilir değerlerde çıkmıştır. Hesaplanarak bulunan sonuçlarla, ölçülerek bulunan sonuçlar birbiriyle uyumaktadır. Ceviz kabuğu katkılı numunenin yoğunluğu ticari "T" numunesinden daha az elde edilmiştir. Buradan doğal katkının yoğunluğu azalttığı söylenebilir. Tablo 3'te doğal toz katkılı C numunesinin ve ticari fren balatası numunesinin sürtünme katsayısı sonuçları görülmektedir.

Tablo 3. Numunelerin Sürtünme Katsayısı Sonuçları

Numune	Sürtünme katsayısı (μ)
C	0,329
T	0,418

Fren balatası numunelerinin Pin-on disk cihazından elde edilen sürtünme katsayısı sonuçları TS 555 standardının göre kabul edilebilir değerlerdedir(TS555 1992). C numunesinin sürtünme katsayısı, T numunesinin sürtünme katsayısından daha düşüktür ve Pin-on disk testi sonuçlarına göre, 0,329 μ olarak hesaplanmıştır. TS 555 standartlarına göre (E) türüne denk gelmektedir. Ceviz kabuğu katkısı sürtünme katsayısının azalmasına sebep olmuştur. Ticari fren balatasının kullanıldığı Pin-on disk test sonuçlarına göre fren balatasının sürtünme katsayısı kararlılığının iyi olduğu söylenebilir. Sürtünme katsayısı, ortalama olarak 0,418 μ elde edilen ticari balata numunesi standarda göre (F) türüne karşılık gelmektedir. TS 555'e göre ısı iletkenlik deneyi sonucunda bulunan değer en çok 2,33 W/m.K (2 kcal/m.h°C) olmalıdır (555 1992). Fren balatası numunelerine ait ısı iletkenlik ölçüm sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Balataların ısı iletkenlikleri

Numune	Verimlilik $\frac{W \cdot \sqrt{s}}{(m^2) \cdot K}$	İletkenlik (W/mK)
C	1,728	1,560
T	1,532	1,236

Fren balatalarının ısı iletkenlik değerlerinin tamamı, olması gereken maksimum standart değerinden (2,33 W/m.K) düşük ölçülmüştür. Doğal katkılı numunenin ısı iletkenliği ticari numuneden düşüktür ve sıcaklık artışında dayanıklılığının daha az olacağı söylenebilir. Aranganathan ve ark. ürettikleri çevre dostu balata numunelerinin ısı iletkenliğini ölçmüş ve benzer değerler elde etmiştir (Aranganathan ve Bijwe 2016). Isı iletkenliğinin standartlara uygun olması, sürtünme sıcaklığının daha verimli dağılmasını sağlar. Dolayısıyla sıcaklığın artması kompozitin içindeki organik bileşenlerin bozulmasına sebep olmaz(Bijwe ve Kumar 2007).

4. Sonuçlar

Ceviz kabuğu tozu katkısıyla üretilen fren balatası numunesine yapılan test sonuçları standartlara uygun olarak elde edilmiştir. Ancak ticari numune ile kıyaslandığında, testlerden alınan sonuçların C balatasında daha düşük olduğu görülmektedir. Ceviz kabuğu tozu katkısının oranları değiştirilerek testler tekrar yapılabilir. Bu haliyle de ceviz katkısı fren balataları numunelerinde kullanılabilir.

Kaynaklar

555, TSE. 1992. ""Karayolu Taşıtları -Fren Sistemleri- Balatalar- Sürtünmeli Frenler için." In, 2-8. Ankara: TSE.

Akincioğlu G., Uygur, I. , Öktem H., Kır D. , Karakaş, H. . 2015. "Production and investigation of natural additive brake pads of mechanical properties." In 2. International Iron and Steel Symposium (IISS'15). Turkey.

Aranganathan, N, and Jayashree Bijwe. 2016. "Development of copper-free eco-friendly brake-friction material using novel ingredients." Review of. Wear 352:79-91.



- Bijwe, Jayashree, and Mukesh Kumar. 2007. "Optimization of steel wool contents in non-asbestos organic (NAO) friction composites for best combination of thermal conductivity and tribo-performance." *Review of. Wear* 263 (7-12):1243-8.
- Chan, DSEA, and GW Stachowiak. 2004. "Review of automotive brake friction materials." *Review of. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part D: Journal of Automobile Engineering* 218 (9):953-66.
- Eriksson, Mikael, and Staffan Jacobson. 2000. "Tribological surfaces of organic brake pads." *Review of. Tribology international* 33 (12):817-27.
- Ertan, Rukiye, and Nurettin Yavuz. 2010. "An experimental study on the effects of manufacturing parameters on the tribological properties of brake lining materials." *Review of. Wear* 268 (11-12):1524-32.
- Idris, UD, VS Aigbodion, IJ Abubakar, and CI Nwoye. 2015. "Eco-friendly asbestos free brake-pad: Using banana peels." *Review of. Journal of King Saud University-Engineering Sciences* 27 (2):185-92.
- Ikpambese, KK, DT Gundu, and LT Tuleun. 2016. "Evaluation of palm kernel fibers (PKFs) for production of asbestos-free automotive brake pads." *Review of. Journal of King Saud University-Engineering Sciences* 28 (1):110-8.
- Lee, Jung-Ju, Jung-A Lee, Sungwook Kwon, and Jeong-Joo Kim. 2018. "Effect of different reinforcement materials on the formation of secondary plateaus and friction properties in friction materials for automobiles." *Review of. Tribology International* 120:70-9.
- Liew, KW, and Umar Nirmal. 2013. "Frictional performance evaluation of newly designed brake pad materials." *Review of. Materials & Design* 48:25-33.
- Maleque, MA, A Atiqah, RJ Talib, and H Zahurin. 2012. "New natural fibre reinforced aluminium composite for automotive brake pad." *Review of. International journal of mechanical and materials engineering* 7 (2):166-70.
- Menapace, Cinzia, Mara Leonardi, Guido Perricone, Mauro Bortolotti, Giovanni Straffelini, and Stefano Gialanella. 2017. "Pin-on-disc study of brake friction materials with ball-milled nanostructured components." *Review of. Materials & Design* 115:287-98.
- Neis, PD, NF Ferreira, G Fekete, LT Matozo, and D Masotti. 2017. "Towards a better understanding of the structures existing on the surface of brake pads." *Review of. Tribology International* 105:135-47.
- Qi, Shicheng, Zhezhen Fu, Rongping Yun, Shengling Jiang, Xiaoa Zheng, Yafei Lu, Vlastimil Matejka, Jana Kukutschova, Veroslava Peknikova, and Martin Prikasky. 2014. "Effects of walnut shells on friction and wear performance of eco-friendly brake friction composites." *Review of. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J: Journal of Engineering Tribology* 228 (5):511-20.



Alkalilerle Aktive Edilen Yüksek Fırın Cürufllu Harçlara Isıl Kür Süresi Ve Sıcaklık Artışının Etkisi

Ahmet Kaan Yıldırım^{1*}, Salih Taner Yıldırım¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

imahmetkaanyildirim@gmail.com

Özet

Çimento bağlayıcılı harç ve beton üretimlerindeki hammadde sorunları, çevreye yaptığı olumsuz etkiler, atık geri dönüşümüne duyulan ihtiyaç ve artan ilgi gibi sebeplerle, bağlayıcı olarak çimento yerine geri dönüştürülmüş puzolanik malzeme bağlayıcılı, kompozit ürünler araştırılmaktadır. Yapılan araştırmalardan en dikkat çeken yüksek fırın cürufu, uçucu kül gibi endüstriyel atıkların alkalilerle aktivasyonu sonucunda üretilen bağlayıcıların kullanıldığı harç ve betonlardır. Bu çalışma kapsamında öğütülmüş granüle yüksek fırın cürufu ve aktivatör olarak sodyum meta silikat kullanılmıştır. 4x4x16 cm boyutlarında üretilen prizmatik harç numunelerine 75 ve 105 °C 'de 2sa, 4sa, 6sa, 1g, 3g ısıl kür uygulandıktan sonra basınç-eğilme testleri yapılmıştır. Test sonuçları değerlendirilerek alkalilerle aktive edilen yüksek fırın cürufllu harçların mekanik özelliklerine ısıl kür süresi ve sıcaklık artışının etkisi araştırılmıştır. Sonuç olarak ısıl kür süresi ve kür sıcaklığı arttıkça harç numunelerinin basınç dayanımları da artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yüksek fırın cürufu, sodyum meta silikat, ısıl kür, mekanik özellikler.

Abstract

The composite products which are connected with recycled pozzolanic materials instead of cement are investigated due to the reasons such as raw material problems, negative effects on the environment, the need and increased interest for waste recycling in cement-bonded mortar and concrete production. The most remarkable researches are mortars and concrete used which binders produced as a result of the alkali-activated of industrial wastes such as blast furnace slag, fly ash. In this study, blast furnace slag and sodium meta silicate have been used. The flexural-compressive strength tests of the specimens have been conducted after heat curing at two different temperatures (75 and 105 °C) and five different period (2h,4h,6h,1d,3d). The effect of heat curing duration and temperature increase on mechanical strength of alkali-activated blast furnace slag mortars have been examined by evaluating the test results. As a result, as the heat curing duration and curing temperature increased, the compressive strength of mortar samples has increased.

Keywords: Blast furnace slag, sodium meta silicate, heat curing, mechanical properties.

1. Giriş

Beton 20. yüzyılın başlarından beri inşaat sektöründe en çok kullanılan yapı malzemelerinden biridir. Günümüzde 10 milyar tondan daha fazla üretim kapasitesi ile beton sudan sonra en fazla tüketilen ikinci maddedir (Luga,2015; Meyer C., 2009). Ne yazık ki beton, karışımında geleneksel bir bağlayıcı olarak kullanılan portland çimentosu ile hem yoğun enerji tüketimi meydana getirmekte hem de kalsinasyon ve yanma sonucu ortaya çıkan CO₂ gazları yüzünden çevreye önemli ölçüde zarar vermektedir (Koçak,2011).

1 ton çimento üretimi için 1 ton CO₂ atmosfere bırakılmaktadır (Roy,1999). Ayrıca atmosferdeki yaklaşık %7 CO₂ 'den çimento üretim süreci sorumlu tutulmaktadır (Luga, 2015; Sarker ve ark.,2013). Yukarıda bahsedilen olumsuz özelliklerinin yanı sıra çimento bağlayıcılı kompozitlerin, durabilite sorunları, hammadde tüketimi ve atık geri dönüşümüne duyulan ihtiyaç gibi sebepler araştırmacıları betonda çimento yerine bağlayıcı olarak kullanılabilir yeni malzeme arayışına itmiş ve birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan en dikkat çeken bağlayıcı olarak çimento yerine, puzolanik özellikteki malzemelerin Sodyum Hidroksit (NaOH), Potasyum Hidroksit (KOH), Sodyum Silikat (Na₂SiO₃) gibi alkalilerle aktivasyonu ile üretilen bağlayıcılı harç ve betonlardır.



Özellikle uçucu kül (UK) ve yüksek fırın cürufu (YFC) gibi puzolanik özellik gösteren endüstriyel atıkların, yapısında bulundurduğu Al_2O_3 , SiO_2 ve CaO içeriğinden dolayı alkalilerle aktivasyonu sonucunda kuvvetli bağlayıcıların üretilebileceği ortaya konulmuştur. Bu yolla çimentodan kaynaklanan olumsuz özelliklerden kaçınılırken aynı zamanda endüstriyel atıkların depolanmasından kaynaklanan çevre kirliliğinin önüne geçilmiştir. Alüminosilikat uçucu küllerin aktivatörlerle reaksiyonu sonucunda “geopolimer” adı verilen amorf yapıdaki inorganik polimerler oluşurken, yüksek fırın cürufunun reaksiyonu sonucunda kalsiyum silikat hidrat (C-S-H) jeline benzer hidrate kalsiyum silikat oluşmaktadır (Aydın,2010).

Bu çalışma kapsamında alkalilerle aktive edilen yüksek fırın cürufu harçların mekanik özelliklerine ıslıkür süresi ve sıcaklık artışının etkisi araştırılmıştır. Aşağıda yüksek fırın cürufunun alkalilerle aktive edilmesi sonucu oluşan bağlayıcılar hakkında yapılan son yıllardaki bazı çalışmalara yer verilmiştir.

İlkentapar (2012),yüksek lisans tez çalışmasında kimyasal katkı içeren alkali ile aktive edilmiş cüruf harçlarının farklı kür koşulları altındaki özelliklerini araştırmıştır. Harç numunelerinin sertleşmiş haldeki özellikleri üzerine kür koşullarının oldukça etkili olduğu ve sıcak kür işlemi ile birlikte alkalilerle aktive edilmiş cürufu harçların erken yaşlardaki mukavemet gelişiminin normal portland çimento harçlara göre çok daha hızlı olduğu vurgulanmıştır

Bingöl (2018), alkalilerle aktive edilmiş yüksek fırın cürufu harçların mekanik ve durabilite özelliklerini araştırmıştır. Bu amaçla doktora tez çalışmasında durabilite deneylerine geçmeden önce harçların mekanik özellikleri farklı kür koşulları ve farklı Na^+ oranına göre incelenmiştir. Alkalilerle aktive edilmiş yüksek fırın cürufu harç numuneleri havada, suda ve 1gün, 2gün, 3gün $75\text{ }^\circ\text{C}$ etüvde kür edilmiştir. Kür koşullarının mekanik dayanımlara etkisi incelendiğinde 1 günlük $75\text{ }^\circ\text{C}$ kür koşulundaki dayanımların ciddi oranda iyileştiği görülmüştür. Ancak 2 ve 3 gün uygulanan sıcak kürün dayanımları pek etkilemediği görülmüştür.

Elibol (2012), belirli bir s/ç oranında farklı tip alkaliler ile aktive edilmiş yüksek fırın cürufu harçların basınç dayanımını incelemiştir. Aktivatör olarak $NaOH$, Na_2SiO_3 , Sodyum karbonat (Na_2CO_3) kullanılmıştır. Aktivatörlerin basınç dayanımına etkisini belirleyebilmek amacıyla aynı Na^+ konsantrasyonunda (YFC kütlesinin %5'i kadar Na^+ molekülü) numuneler hazırlanmıştır. Numuneler iki bölüm olarak dökülmüştür. İlk bölümde yalnızca YFC, ikinci bölümde %75 YFC + %25 çimento kullanılmıştır. Numunelerin 7, 28 ve 90 günlük eğilme ve basınç dayanımları incelenmiş, sadece çimentonun bağlayıcı olarak kullanıldığı şahit numuneye en yakın mekanik dayanım $NaOH$ ile aktive edilmiş %100 YFC 'lu karışımda elde edilmiştir. Ayrıca alkalilerle aktive edilmiş harçların ilk 3 ve 7 günlük dayanımlarını geliştirmek amacıyla 40, 50, 60 $^\circ\text{C}$ 'de kür havuzlarında bekletilmiş ve daha önce 20 $^\circ\text{C}$ sıcaklıkta kür havuzunda bekletilen numunelerle karşılaştırılmıştır. Sıcaklık ve kür süresinin artışıyla doğru orantılı olarak numunelerin basınç dayanımlarının artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Fernandez-Jimenez ve diğ.,(1999), Na_2CO_3 ile aktive edilen yüksek fırın cürufu harçların kür sıcaklığı artışıyla dayanım artışlarının meydana geldiğini fakat Na_2SiO_3 - $NaOH$ ile aktive edilen harçlar da kür sıcaklığının artışıyla dayanım azalışının olduğu bildirilmiştir.

Bakharev ve diğ., (1999), Sıcak kürün $NaOH$ ve Na_2SiO_3 kullanılarak aktive edilen cürufu betonlar üzerindeki mekanik etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmada sıcak kürün erken yaşlardaki dayanımı geliştirdiği, fakat ilerleyen yaşlarda oda sıcaklığındaki koşullarda kür uygulanmış numunelere göre basınç dayanımlarında düşüşlerin olduğu gözlemlenmiştir. Bu düşüşün alkalilerle aktive edilmiş betonların mikro yapılarındaki homojen olmayan dağılımdan kaynaklanan iri boşluk yapısının bir sonucu olduğu bildirilmiştir.

2. Materyal Ve Metod



2.1. Materyal

Harç karışımlarında kullanılan yüksek fırın cürufu Bolu-Çimento A.Ş. Ereğli şubesinden temin edilmiştir. Yüksek fırın cürufunun teknik özellikleri Tablo 1 'de sunulmuştur.

Tablo 1. Yüksek Fırın Cürufu Teknik Özellikleri

Tipik Özellikler	Elde Edilen Değerler
CaO+MgO+SiO ₂ %	82.50
(CaO+MgO)/SiO ₂ %	1.06
(MgO) %	7.00
(S ⁼) %	0.75
(SO ₃) %	0.15
Kızdırma Kaybı %	0.07
Klorür %	0.01
Rutubet %	0.10
Özgül Yüzey cm ² /gr	4800

Aktivatör olarak Tekkim San. ve Tic. Ltd. Şti. 'den temin edilen sodyum meta silikat (susuz) ekstra saf ürünü kullanılmıştır. Sodyum meta silikatın kimyasal özellikleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Harçlarda karışım suyu olarak Kocaeli şebeke suyundan alınan içme suyu, kum olarak ise Kocaeli Kavanlar Beton firmasından temin edilen agrega boyutu 0-4 mm arasında olan dere kumu kullanılmıştır.

Tablo 2. Sodyum Meta Silikat Kimyasal Özellikleri

Kimyasal Özellikler	Elde Edilen Değerler
Safılık %	>= 95
Na ₂ O %	48.0-51.0
SiO ₂ %	44.4-47.4
Fe %	<=0.1
Suda Çözünmeyen %	<=0.5
pH(1%,H ₂ O,20°C) %	>12

2.2. Metod

Harçlar dere kumu, yüksek fırın cürufu, sodyum meta silikat ve içme suyu ile çimentosuz olarak hazırlanmıştır. Harç karışımlarında ağırlıkça kum/yüksek fırın cürufu oranı 3, su/yüksek fırın cürufu oranı 0.33 ve sodyum/yüksek fırın cürufu oranı 0.04 olarak seçilmiş ve Tablo 3 'de verilmiştir.

Tablo 3. Karışım Malzeme Miktarları

Kum	Yüksek Fırın Cürufu	Sodyum Meta Silikat	Su
1350 gr	450 gr	47.74 gr	150 gr

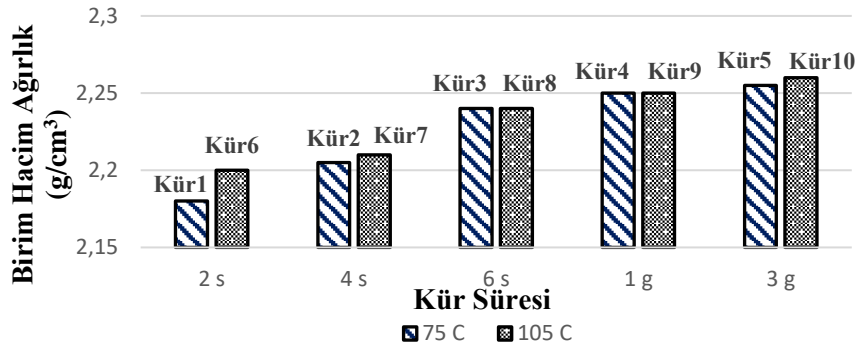
Harç numunelerine döküm anından itibaren kalıplarla birlikte 75 ve 105 °C 'de 2s, 4s, 6s, 1g ve 3 g farklı sıcaklıkta ve sürelerde ısıl kür uygulanmıştır. Isıl kür uygulandıktan sonra kalıplarından çıkarılan numunelere oda sıcaklığında soğumasını beklemeden eğilme-basınç ve birim hacim ağırlık deneyleri uygulanmıştır. Ayrıca döküm esnasında harç karışımının kıvamı belirlenmiştir.

Bu amaçla TS EN 1015-11 doğrultusunda 4x4x16 cm boyutlarında dökülen numunelerde önce tek noktadan yükleme deneyi ile eğilme dayanımı deneyi yapılmış, eğilme deneyi sonucunda ortaya çıkan kırılmış numunelerden 4x4 cm boyutlarındaki kısımları üzerinden basınç dayanımı değerleri elde edilmiştir. Eğilme deneylerinde her bir kür koşulu için 3 adet prizma numunesi kullanılmış ve eğilme deneyinden geriye kalan 6 yarım prizmatik numuneye basınç dayanımı testi yapılmıştır.

Etüvden çıkarılan her bir kür koşulu için dökülen 3 adet prizma numunesine eğilme ve basınç deneyi yapılmadan önce ağırlığı hassas tartıda ölçülmüş ve 4x4x16 cm olan numune boyutları üzerinden birim hacim ağırlık hesaplanmıştır. Ayrıca kıvam deneyi TS EN 1015-3 doğrultusunda yayılma tablasına yerleştirilen numuneye 2 aşamada ve 10 kez tokmak vurularak sıkıştırma işlemi yapılmıştır. Sonrasında kalıp çıkarılarak 15 saniyede 25 düşüş yapılmıştır. Kumpasla yayılan harcın çapı ölçüldükten sonra ölçülen değerlerin ortalaması alınmıştır.

3. Deneysel Çalışmalar Ve Değerlendirme

Çalışmada harç numuneleri tazeyken öncelikli olarak kıvam tespiti yapılmıştır. Bu amaçla kullanılan akma masasında harç numunesinin ortalama yayılma çapı 125 mm olarak tespit edilmiştir. Bu değere göre yayılma çok düşük oranda olmuştur ve harçlar oldukça kuru durumdadır.

**Şekil 1. Sertleşmiş harçların kuru haldeki birim hacim ağırlık sonuçları**

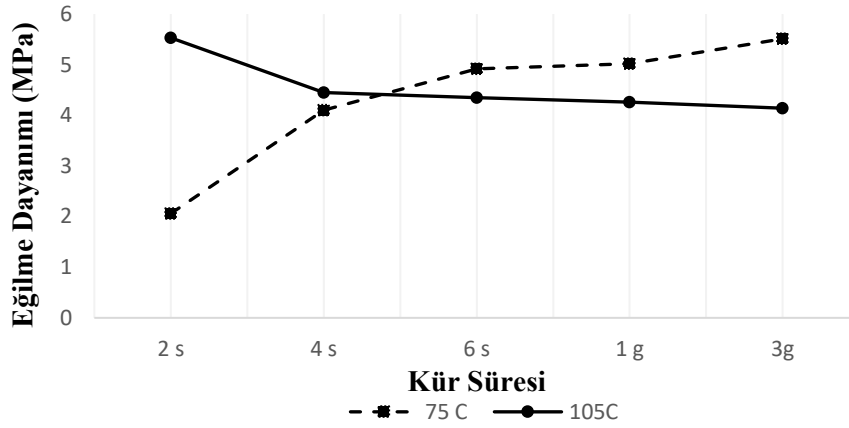
Şekil 1'de Sertleşmiş harçların kuru birim hacim ağırlık sonuçları verilmiştir. Her iki sıcaklıkta da kür süresi arttıkça birim hacim ağırlık değerleri de artış göstermiştir. Buradan kürlemenin, malzemenin daha iyi reaksiyon yaparak numune boşluklarının kapanması ve daha dolu hale gelmesini sağladığı anlaşılmaktadır.

Çalışmada hazırlanan harç numunelerinin eğilme dayanımı sonuçları Tablo 4'de sunulmuştur. Tablo 4'e göre 75 °C sıcaklıkta ısıl kür uygulanan numunelerin ısıl kür süresi arttıkça eğilme dayanımları da artış göstermiştir. Kür1, Kür2, Kür3, Kür4, Kür5 numunelerinin eğilme dayanımları sırasıyla 2.06, 4.10, 4.92, 5.02, 5.51 MPa'dır. 2 saat ısıl kür uygulanan Kür1 numunesinin eğilme dayanımı 2.06 MPa iken 3 gün ısıl kür uygulanan Kür5 numunesinin eğilme dayanımı 5.51 MPa değerine ulaşmıştır. Diğer taraftan, 105 °C sıcaklıkta kürlen numunelerin ısıl kür süresi artışı ile eğilme dayanımlarında düşüş

gözlemlenmiştir. Kür6, Kür7, Kür8, Kür9, Kür10 numunelerinin eğilme dayanımları sırasıyla 5.53, 4.45, 4.35, 4.26, 4.14 MPa' dır.

Tablo 4. Eğilme Dayanımı Sonuçları (MPa)

No	Kür Süresi	Eğilme Dayanımı 75 °C (MPa)	No	Kür Süresi	Eğilme Dayanımı 105 °C (MPa)
Kür1	2 Saat	2.06	Kür6	2 Saat	5.53
Kür2	4 Saat	4.10	Kür7	4 Saat	4.45
Kür3	6 Saat	4.92	Kür8	6 Saat	4.35
Kür4	1 Gün	5.02	Kür9	1 Gün	4.26
Kür5	3 Gün	5.51	Kür10	3 Gün	4.14



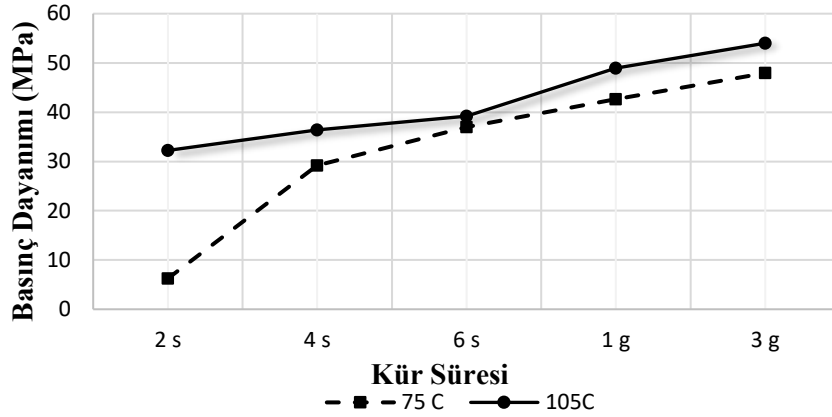
Şekil 2.Eğilme Dayanımı Sonuçları

Şekil 2 'den de görüldüğü gibi ısı kütür süresi uzadıkça 75 °C' de eğilme dayanımı artış göstermiş, fakat sıcaklığın artması ile birlikte 105 °C sıcaklıkta eğilme dayanımı düşüş göstermiştir. 4 saatin üstündeki kütür sürelerinde 105 °C sıcaklıktaki harçların eğilme dayanımları 75 °C sıcaklıktakilerin altına düşmüştür ve fark giderek artmıştır. Sıcaklık artışının numuneleri rijitleştirerek, kırılabilirliğini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 5 'de harç numunelerinin basınç dayanımları gösterilmiştir. Tablo 5'e göre her iki sıcaklıkta da kütür süresi arttıkça, basınç dayanımları artmıştır. 75 °C sıcaklıktaki Kür1, Kür2, Kür3, Kür4, Kür5 numunelerinin basınç dayanımları sırasıyla 6.25, 29.17, 37.00, 42.64, 47.94 MPa' dır. 105 C sıcaklıktaki Kür6, Kür7, Kür8, Kür9, Kür10 numunelerinin basınç dayanımları ise sırasıyla 32.24, 36.67, 39.19, 48.95, 54.00 MPa' dır.

Tablo 5. Basınç Dayanım Sonuçları (MPa)

No	Kür Süresi	Basınç Dayanımı 75 °C (MPa)	No	Kür Süresi	Basınç Dayanımı 105 °C (MPa)
Kür1	2 Saat	6.25	Kür6	2 Saat	32.24
Kür2	4 Saat	29.17	Kür7	4 Saat	36.67
Kür3	6 Saat	37.00	Kür8	6 Saat	39.19
Kür4	1 Gün	42.64	Kür9	1 Gün	48.95
Kür5	3 Gün	47.94	Kür10	3 Gün	54.00



Şekil 3. Basınç Dayanım Sonuçları (MPa)

Şekil 3’den de görüldüğü gibi her iki sıcaklıkta da kür süresi arttıkça basınç dayanımları da artmıştır. 2 saatten 4 saate arttırıldığında özellikle 75 °C sıcaklıktaki kür için basınç dayanımı daha hızlı artış göstermiş, sonrasında düzenli olarak artmıştır. Harç numunelerinin basınç dayanımları; 105 °C sıcaklıkta 75 °C sıcaklığa göre, her bir kür süresi için sırasıyla %416, %26, %6, %15, %13 artış göstermektedir.

4. Sonuç

Yapılan çalışma genel olarak değerlendirildiğinde aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

- Harç numunelerinin birim hacim ağırlıkları; ısıl kür süresi arttıkça, basınç dayanımları ile doğru orantılı bir şekilde artmaktadır.
- Harç numunelerinde ilk saatlerdeki basınç dayanımı sonuçlarını daha net alabilmek için s/b oranı düşük tutulmuştur. Bunun doğal bir sonucu olarak kıvam tayini ortalama yayılma çapı harç karışımında düşük bir değerde kalmıştır.
- 75 °C ‘de ısıl kür süresi arttıkça, eğilme dayanımı da artarken 105 °C’ de azalmıştır. 105°C sıcaklıktaki bu durum basınç dayanımları ile birlikte düşünüldüğünde, yüksek sıcaklığın etkisiyle harç numuneleri içindeki kimyasal tepkimeler ani bir şekilde hızlanmakta ve numune giderek gevrekleşmektedir. Bunun sonucu olarak malzemenin eğilme dayanımı giderek azalmakta, basınç dayanımı ise artış göstererek gevrek bir malzeme davranışı sergilemektedir.
- Her iki sıcaklıkta da kür süresi arttıkça basınç dayanımı artmaktadır. Bununla birlikte 105 °C sıcaklıkta kür edilen numunelerin basınç dayanımları 75 °C sıcaklıkta kür edilen numunelere göre daha yüksektir.
- Yukarıdaki bölümde bahsedildiği gibi, 75 °C ve 105 °C sıcaklıkta 2 saat kür uygulanmış numuneler arasındaki basınç dayanım farkı %416 iken, 3 gün sonunda basınç dayanımı farkı %13’e gerilemiştir. 4 saat ve daha sonrasında aradaki basınç farkı çok düşüktür ve kür süresi arttıkça pek değişiklik olmamıştır. Kür sürelerinin 2 ve 4 saat aralığında daha etkili olduğu açıkça görülmüştür.

Kaynaklar

AYDIN, S., (2010), *Alkalilerle Aktive Edilmiş Yüksek Fırın Cürufu Bağlayıcılı Lipli Kompozit Geliştirilmesi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 317 s.

BAKHAREV T., SANJAYAN J. G. VE CHENG Y. B., (1999), Effect of Elevated Temperature Curing on Properties of Alkali-Activated Slag Concrete, *Cement and Concrete Research*, 29. (10), 1619-1625.



BİNGÖL Ş., (2018), *Alkali ile aktive edilmiş yüksek fırın cürufu geopolimer harçların mekanik ve durabilite özelliklerinin araştırılması*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kayseri, 132 s.

ELIBOL,C.,(2012), *Alkalilerle Aktive Edilen Çimento Esaslı Malzemelerin Basınç Dayanımlarının İncelenmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105 s.

EN, TS, 1015-3, (2000), *Kağır Harcı-Deney Metotları-Bölüm 3: Taze Harç Kıvamının Tayini (Yayılma Tablası İle)*. *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara

EN, TS, 1015-11 (2000), *Kâğır Harcı Deney Metotları-Bölüm 11: Sertleşmiş Harcın Basınç Ve Eğilme Dayanımının Tayini*, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara

FERNANDEZ-JIMENEZ, A., PALOMO, J.G VE PUERTAS, F., (1999), Alkali-activated slag mortars Mechanical strength behaviour, *Cement and Concrete Research*,29(8),1313–1321.

İLKENTAPAR, S., (2013), *Kimyasal Katkı İçeren Alkali İle Aktive Edilmiş Cüruf Harçlarının Farklı Kür Koşulları Altındaki Özellikleri*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 68 s.

KOÇAK, Y., (2011), Termik Santral Atığı Uçucu Külün Portland Çimentosu Özelliklerine Etkisi, *Politeknik Dergisi*, 14(2), 135-140.

LUGA, E., (2015), *Uçucu Kül ve Yüksek Fırın Cürufu Jeopolimer Harçların Özellikleri*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Kayseri, 208 s.

MEYER C., (2009), The Greening of The Concrete Industry, *Cement and Concrete Composites*, 31(8), 601 -605.

ROY, D. M., (1999), Alkali-Activated Cements Opportunities and Challenges. *Cement and Concrete Research*, 29(2), 249-254.

SARKER P. K., HAQUE R. VE RAMGOLAM K. V., (2013), Fracture Behaviour of Heat Cured Fly Ash Based Geopolymer Concrete, *Materials and Design*, 44: 580-586.



Poliüretan Köpük Atıklarının Glikoliz İle Kimyasal Geri Dönüşümünün İncelenmesi

Metin Dinç¹, Meltem Yıldız², Ayşe Aytaç^{2,3}

¹ Marfom Sünger San. ve Tic. A.Ş

²Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli-Türkiye

³ Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Kocaeli- Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: aaytac@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada poliölün, esnek poliüretan köpüklerden kimyasal geri kazanımı için glikoliz yönteminde farklı oranlarda Ca-zeolit katalizörlerinin etkisi incelenmiştir. Tepkimede çözücü olarak dietilenglikol (DEG) kullanılmıştır. Poliöl dönüşümü tepkimesi, çözücü içinde esnek PU köpüğün katalizör varlığında, 200°C'de ve azot atmosferi altında üç saat tutulması işlemi ile gerçekleştirilmiştir. Katalizör tepkimede 0,3; 0,6 ve 1,2 oranlarında kullanılmıştır. İşlem süresince 30 dakikada bir örnek alınarak, Fourier Transform Infrared Spektroskopisi (FTIR) ile üretan bağ bandı yüksekliğinin azalması takip edilmiştir. Geri dönüşüm tepkimesi sonunda elde edilen örnekler için jel geçirgenliği kromatografisi (GPC) ile dönüşüm değerleri belirlenmiştir. Daha sonra, elde edilen poliollerden poliüretan sünger üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen süngerlere yoğunluk, kopma dayanımı, kopmada uzama ve yırtılma testleri yapılmıştır. Ayrıca süngerlerin TGA ile ısı bozunma davranışları da incelenmiştir. Sonuç olarak, en yüksek dönüşüm değeri 1,2 oranında Ca-zeolit kullanıldığında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: poliüretan (PU), geri dönüşüm, katalizör

Abstract

In this study, the effect of different ratios of Ca-zeolite catalysts in the glycolysis reaction for the chemical recovery of polyol from flexible polyurethane foams was investigated. Diethylglycol (DEG) was used as the solvent in the reaction. The polyol conversion reaction was carried out in the presence of a flexible PU foam in the solvent with the catalyst for three hours at 200 °C and under a nitrogen atmosphere. The catalyst was used in the reaction at ratios of 0.3, 0.6 and 1.2. The decrease in urethane bonding band intensity was followed by Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) as a model for 30 minutes. The conversion values of the samples obtained at the end of recycling were determined by gel permeation chromatography (GPC). Then, polyurethane foam was produced from the obtained polyols. Density, breaking strength, elongation at break and tear tests were performed on the produced sponges. In addition, thermal degradation behaviors of foams with TGA were also investigated. As a result, the highest conversion value was obtained when using 1.2 percent Ca-zeolite.

Keywords: polyurethane (PU), recycling, catalyst

1.Giriş

Günümüzde, endüstriyel yan ürünlerin zararının “geri dönüşüm” ile en aza indirilmesi, önemli bir önceliğe sahip olan ciddi bir çevre sorunu haline gelmiştir. Yeni “çevre dostu” ürünler oluşturmak için plastik atıklarını tekrar kullanmak çoğu araştırmacı için önemli bir hedefdir (Naguib ve Zhang, 2014).

Poliüretanlar (PU), yüksek elastiklik, yüksek kimyasal direnç, ultraviyole dayanıklılık ve iyi şeffaflık gibi birçok kullanışlı özelliğe sahiptirler. Bu nedenlerle, çok farklı alanlarda ve farklı amaçlarda kullanılabilirdikleri için son yıllarda çok çeşitli bileşimlerde üretilmişlerdir. Farklı kullanım alanlarına bağlı olarak poliüretan (PU) köpük atık miktarı da gün geçtikçe artmaktadır. Çevresel duyarlılığının ve atık yönetim maliyetlerinin artması gibi nedenlerle poliüretan geri dönüşümü acil çözülmesi gereken bir durum haline gelmektedir (Modesti, 1996).

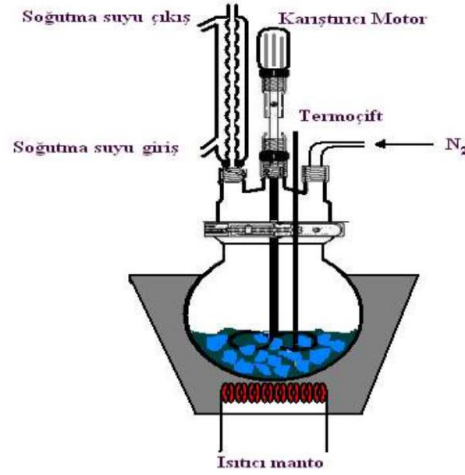
Kimyasal geri dönüşümde, üretan bağları, polimer zincirinin poliollerini uygun bir reaktif vasıtasıyla serbest bırakması temeline dayanmaktadır. Literatürde PU'ı poliöl ve aromatik ürünlerin bulunduğu bir sıvı karışım içerisinde almayı amaçlayan glikoliz, aminoliz, hidroliz, hidroglikoliz, metanoliz ve asit ile

hidroliz gibi farklı yöntemlerin denendiği bilinmektedir. Tüm bu yöntemler arasında glikolizin endüstriyel ölçekte uygulanmasının daha uygun olduğu görülmektedir (Molero ve ark., 2006). Glikoliz tepkimesi, poliüretan zincirinin üretan bağlarının düşük molekül ağırlıklı glikoller ile transesterifikasyonu tepkimesi sonucu bozunması temeline dayanmaktadır.

Glikoliz ile geri dönüşüm tepkimesinde katalizör seçimi, geri kazanılan ürünün özelliğini ve poliüretan zincirinin tamamen bozunması için geçen süreyi etkileyen önemli faktörlerden birisidir (Bauer, 1991). Poliüretan glikolizde kullanılan katalizörler arasında aminler, hidroksitler ve alkoksitler ve Lewis asitleri gibi bazlar bulunur. Bu çalışmada Ca-Zeolit katalizörü eşliğinde ve dietilen glikol varlığında glikoliz tepkimeleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen PU geri dönüşüm sonuçları incelenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Poliolün, esnek poliüretan köpüklerden kimyasal geri kazanımı için glikoliz yönteminde farklı oranlarda Ca-Zeolit katalizörlerinin etkisi incelenmiştir. Tepkimede çözücü olarak dietilenglikol (DEG) kullanılmıştır. Poliöl dönüşümü tepkimesi, çözücü içinde esnek PU köpüğün katalizör varlığında, 200°C'de ve azot atmosferi altında üç saat tutulması işlemi ile gerçekleştirilmiştir. Katalizör tepkimede 0.3, 0.6 ve 1.2 oranlarında kullanılmıştır. Şekil 1'de kullanılan tepkime düzeneği görülmektedir.

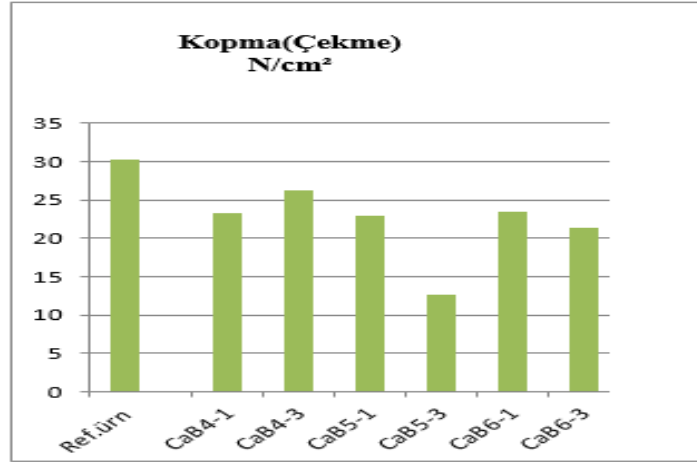


Şekil.1 Glikoliz Düzeneği

İşlem süresince 30 dakikada bir örnek alınarak, Fourier Transform Infrared Spektroskopisi (FTIR) ile üretan bağ bandı yüksekliğinin azalması takip edilmiştir. Geri dönüşüm sonunda elde edilen örnekler için jel geçirgenliği kromatografisi (GPC) ile dönüşüm değerleri belirlenmiştir. Daha sonra, elde edilen poliollerden poliüretan sünger üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretilen süngerlere yoğunluk, kopma dayanımı, kopmada uzama ve yırtılma testleri yapılmıştır. Ayrıca süngerlerin TGA ile ısıl bozunma davranışları da incelenmiştir.

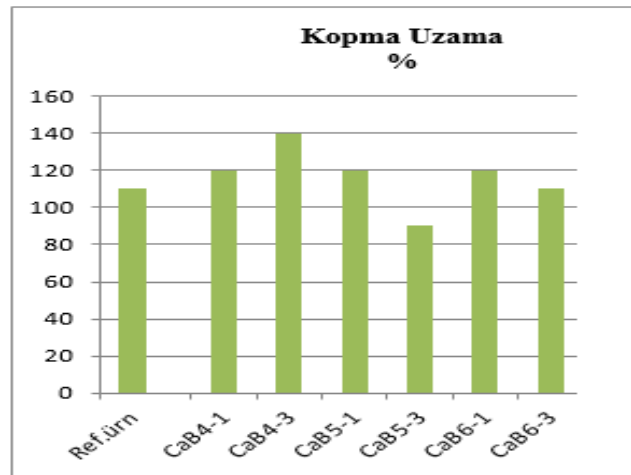
3. Sonuç

Glikoliz tepkimeleri sonucunda elde edilen poliollerden üretilen süngerlerin mekanik özellikleri ölçülmüştür. Şekil 2'de üretilen yeni süngerlerin çekme dayanım test sonuçları görülmektedir. Referans ürün ile karşılaştırıldığında Geri dönüşüm poliölü eklenmesi ile örneklerin çekme dayanımı değerlerinde bir miktar azalmanın meydana geldiği görülmektedir. PU süngerler arasında 0,3 Ca-Zeolit katalizörünün ağırlıkça % 3 oranında kullanımda en yüksek çekme dayanımı değerleri vermiştir.



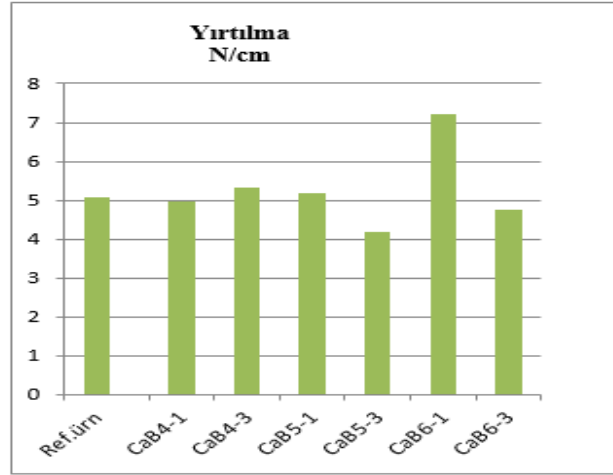
Şekil 2. Ca-Zeolit katalizörleri ile glikoliz edilmiş poliöl katkılı PU süngerlerin çekme dayanımları

Şekil 3’de ise üretilen yeni süngerlerin kopmada uzama test sonuçları görülmektedir. PU süngere, Ca-Zeolit katkılı geri dönüşüm poliölü ilavesi ile kopmada uzama değerinde belirgin bir artış meydana gelmiştir.



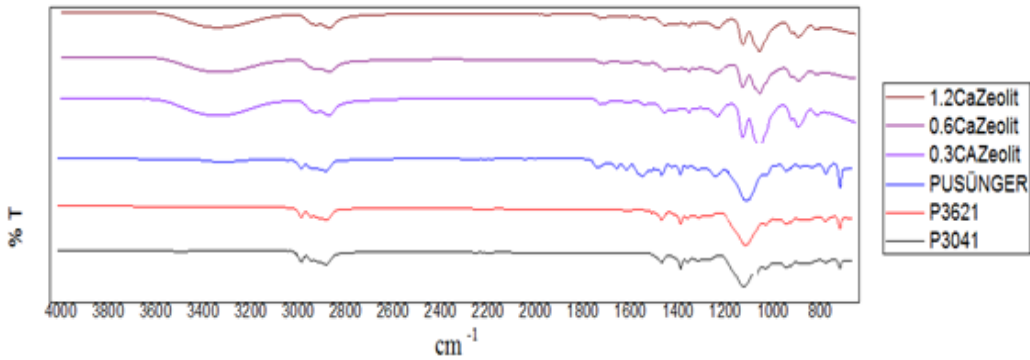
Şekil 3. Ca-Zeolit katalizörleri ile glikoliz edilmiş poliöl katkılı PU süngerlerin kopmada uzama değerleri

Ca-Zeolit katalizörleri ile glikoliz edilmiş poliöl katkılı PU süngerlerin yırtılma değerleri ise Şekil 4’de görülmektedir. PU süngere, geri dönüşüm poliölü ilavesi ile yırtılma değerinde artış meydana gelmiştir. En yüksek yırtılma değeri 0.6 Ca-zeolit katalizörü kullanılarak üretilen geri dönüşüm poliölünün %1 oranında kullanıldığı köpükte gözlenmiştir.



Şekil 4. Ca-Zeolit katalizörleri ile glikoliz edilmiş poliöl katkı PU süngerlerin yırtılma değerleri

Aynı zamanda üretilen PU süngerlerin TGA analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre bozunmaya başlama sıcaklıklarının 280 °C'nin üzerinde olduğu görülmüştür. Kalıntı yüzdeleri kıyaslandığında ise Ca-Zeolit katalizörü kullanılan ürünlerde kalıntı yüzdelerinin bir miktar daha arttığı gözlenmiştir.



Şekil 5. PU Sünger, saf polioller ve farklı Ca –Zeolit oranlarında elde edilmiş olan geri dönüşüm poliollerin kimyasal yapılarının karşılaştırılması.

Şekil 5'de PU Sünger, saf polioller ve farklı Ca –Zeolit oranlarında elde edilmiş olan Geri dönüşüm poliollerin çekilen FTIR spektrumları verilmiştir. FTIR testleri sayesinde süngerlerin kimyasal yapıları karşılaştırılmıştır. 2850–2990 cm^{-1} da alifatik gruplu C–H gerilmeleri, 1080-1100 cm^{-1} de ise DEG oranına bağlı olarak C–O–C gerilmeleri bulunmaktadır.

Aynı zamanda geri dönüşüm poliollere jel geçirgenliği kromatografisi testi uygulanmış ve geri dönüşüm oranı elde edilen piklerin alanlarından hesaplanmıştır. Referans poliollerle karşılaştırıldığında, alan olarak 1.2 Ca-Zeolit'in en iyi sonucu verdiği gözlenmiştir.

4. Tartışma

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre sonuç olarak, en yüksek dönüşüm değeri 1,2 oranında Ca-Zeolit kullanıldığında elde edilmiştir. PU süngerler arasında 0,3 Ca-Zeolit ve % 3 oranında kullanımda en yüksek çekme dayanımı değerleri vermiştir. Ca-Zeolit katkı geri dönüşüm poliöl katkı ile yırtılma değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. PU süngerlerin bozunmaya başlama sıcaklıkları ise 280°C'nin üzerinde olduğu belirlenmiştir.



Ca-Zeolitli ürünlerde TGA’da kalıntı miktarının biraz daha fazla olduğu belirlenmiştir. Referans katalizörlerle karşılaştırıldığında, dönüşüm oranının Ca-Zeolit kullanıldığında en yüksek değerde olduğu gözlenmiştir. Ca-Zeolit katkılı süngerin düzenli bir yapıda olduğu optik mikroskop görüntülerinden de belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek sağlayan, Marfom Sünger San. ve Tic.A.Ş ve İzomer Kimya A.Ş’ye yaptıkları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Bauer G., (1991). Alkoholyse-Chemisches Recyclingverfahren für PUR und gemischte Kunststoffabfälle. *Kunststoffe* 81(4), 301–305.

Modesti, M. (1996), *Advances in Urethane Science and Technology, vol 13*. Lancaster: CRC Press.

Molero C., Lucas A., Rodriguez J.F. 2006. Recovery of polyols from flexible polyurethane foam by “split-phase” glycolysis with new catalysts. *Polymer Degradation and Stability* 91, 894-901

Naguib H.M., Zhang X.H. 2018. Advanced recycled polyester based on PET and oleic acid. *Polymer Testing* 69, 450–455.



Kalite Fonksiyon Göçerimi Yöntemi Kullanılarak Ürün Geliştirme Performanslarına Göre Tedarikçilerin Değerlendirilmesi

Aytaç Yıldız^{1*}, Levent Uğur²

^{1*} Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

²Amasya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: levent.ugur@amasya.edu.tr

Özet

Ana üretim firmaları hem üretim maliyetlerini azaltmak hem de kaliteli ürünleri müşteriyle buluşturmak için tedarikçilerini sürekli izlemekte ve onları geliştirmektedirler. Çünkü bir girdi olarak kendilerine gelen ürünlerin performansı kendi ürettikleri nihai ürünün performansını etkilemektedir. Dolayısıyla tedarikçilerinden satın aldıkları ürünlerin kaliteli olmasını sağlamak için onların ürün geliştirme performanslarıyla yakından ilgilenmekte ve ürün geliştirme performansları iyi olan tedarikçilerle çalışmak istemektedirler. Bundan dolayı kendileri için en uygun olan tedarikçileri belirleme süreçlerine önem vermekte ve bu süreçte çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Müşteri isteklerini dikkate alıp bu isteklere göre ürünün teknik özelliklerini belirlemeye yardımcı olan Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) de bu yöntemlerden biridir.

Bu çalışmada, bir ana üretim firmasının ürün geliştirme faaliyetleri yapan tedarikçilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Değerlendirme sürecinde Kalite Fonksiyon Göçerimi yöntemi kullanılmıştır. Bunun için öncelikle, ana üretim firmasının tedarikçilerinden beklediği ürün geliştirme performansı göstergeleri ve bu göstergelerin gerçekleşmesi için tedarikçilerin hizmet gereksinimleri belirlenmiştir. Daha sonra hesaplanan hizmet gereksinimi ağırlıkları ve tedarikçilere verilen önem dereceleri vasıtasıyla tedarikçilerin önem ağırlıkları sıralamaları elde edilmiş ve gerekli değerlendirmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalite Fonksiyon Göçerimi, Ürün Geliştirme, Tedarikçi Seçimi

Abstract

The main production companies are constantly monitoring and developing their suppliers to reduce production costs and bring quality products together with customers. Because the performance of the products that come as an input affects the performance of the final product they produce. Therefore, in order to ensure the quality of the products they buy from their suppliers, they are interested in their product development performance and want to work with suppliers who have good product development performance. Therefore, they attach importance to the process of identifying the most suitable suppliers for themselves and use various methods in this process. One of these methods is Quality Function Deployment (QFD), which takes into account customer requests and helps to determine the technical characteristics of the product according to these requirements.

In this study, it is aimed to evaluate the suppliers who perform product development activities of a main production company. In the evaluation process, Quality Function Deployment method is used. Firstly, the indicators of product development performance that the main production company expects from the suppliers and the service requirements of the suppliers for the realization of these indicators have been determined. Then, the rankings of the suppliers are obtained by means of the calculated service requirement weights and the degree of importance given to the suppliers. Finally, the necessary evaluations are made.

Keywords: Quality Function Deployment, Product Development, Supplier Selection



1. Giriş

İşletmelerin yer aldığı son derece rekabetçi bir ortamda, rakiplerinin üzerinde bir farklılık arayışı, pazardaki konumlarını koruması veya sürdürmesi için giderek daha önemli hale gelmektedir (da Luz ve ark., 2018; Santos ve ark., 2017). Son birkaç yılda, küresel ekonomi ve pazar gereksinimleri hızla değişmektedir. Yüksek karmaşıklık ve son teknolojik gelişmeler için artan talep, daha karmaşık ve daha akıllı ürünlerin geliştirilmesine yol açmıştır. Ayrıca, değer yaratma, rekabet gücü, büyüme ve sürdürülebilirlik yeni teknolojilerin benimsenmesi ve geliştirilmesi ile büyük ölçüde ilgilidir. Hızla değişen bir ortamda rekabet gücünü korumak ve pazar gereksinimlerini karşılamak için, işletmeler sürekli olarak yeni ürünler, süreçler ve teknolojileri tanıtmak ve ürün geliştirmelerinde rakiplerinden daha etkili olmak için birçok zorlukla yüzleşmek zorundadırlar (Nunes ve ark., 2018).

Günümüzde, üretim işletmelerinin pazardaki hızlı değişimleri yakından takip etme zorunlulukları ortaya çıkmıştır. Müşteri istek ve ihtiyaçlarının, teknolojinin ve rekabetin sürekli değişiyor olması, işletmelerin pazarda varlığını sürdürebilmeleri ve rekabet gücünü arttırabilmeleri için yeni ürünler geliştirmelerini gerektirmektedir (Altuğ, 2017; Baysan ve Durmuşoğlu, 2013; Yayla ve Yıldız, 2010). Yeni ürün fikirleri ve buna eşlik edecek etkili stratejileri belirlemek ve geliştirmek bir firmanın başarısı ve ayakta kalabilmesi için çok önemlidir (Altuğ, 2017).

Ürün geliştirmenin itici güçleri teknoloji ve pazardır ancak son yıllarda toplum, üçüncü itici güç olarak daha belirgin hale gelmiştir. Ürün geliştirme eğilimleri, yenilikçi ürün türlerine ve yeni pazar gereksinimlerine ilişkin gelişmelere yol açan yeni teknolojik gelişmelerden büyük ölçüde etkilenmiştir. Organizasyonlar ürün tasarım ve geliştirme süreçlerinden büyük ölçüde etkilenmektedir. Bu süreçler tüm değer zincirinde büyük bir etkiye sahiptir ve kalite, maliyet ve zaman gibi kararlar rekabet avantajı elde etmek için çok önemlidir (Nunes ve ark., 2018).

2. Yeni Ürün Geliştirme Performansı

Yeni ürünler, firmalarının yıllık satışlarının ve kârlarının % 30'undan fazlasını oluşturdukları için organizasyonel büyümede önemli katkılar sağlamaktadır. Bu nedenle, işletmeler ayakta kalma ve büyümeyi sürdürmek için Yeni Ürün Geliştirme (YÜG) yeterliliklerini geliştirmenin yollarını aramaya devam etmektedir (Zahay, 2018). YÜG, firmaların inovasyon çabalarını gerçekleştirebilecekleri stratejik bir faaliyettir (Li ve Huang, 2012). Firmalar için önemli bir rekabet avantajı kaynağı haline gelmiştir ve yeni ürün başarısına katkıda bulunan faktörler, hayati bir yönetim meselesidir (Mu, 2017).

YÜG, pazar fırsatlarını daha iyi tanımlamak, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak ve yenilikçi ürünler geliştirmek için proje ekiplerinin pazarlama ve teknik faaliyetlerde iyi olmalarını gerektirmektedir. Pazarlama yetkinliği ve teknik yeterlilik gibi ürün geliştirme becerileri, yeni ürün geliştirmenin etkili bir şekilde yönetilmesinde kritik bir rol oynayabilir (Li ve Huang, 2012).

Birçok firma, müşterilerin ihtiyaçlarını ve çözümle ilgili bilgileri elde etmek için YÜG'ün çeşitli aşamalarında müşterilerini süreçlere dahil etmektedirler (Yayla ve Yıldız, 2011; Chang, 2018; Morgan, 2018;). İlk fikir aşamasında (örneğin, fikir üretme ve konsept değerlendirme), müşterilerin temel rolleri arasında yeni ürünler için fikirler sağlamak, ihtiyaçlarla ilgili bilgileri paylaşmak, diğer yeni ürün fikirlerine yorum yapmak ve yeni ürün fikirlerinin pazar potansiyelini değerlendirmek yer almaktadır. Geliştirme aşamasında olan müşteriler (ürün tasarımı ve ürün mühendisliği) teknik tavsiye veya tasarım becerileri sunarak çözümle ilgili bilgi sağlarlar. Ürün testi, pazar testi ve ticarileştirme ile ilgili daha sonraki lansman aşamasında, müşteriler prototip ve ürün kullanılabilirliği üzerine geri bildirimler ve yeni ürünün konumlandırılması gibi konularda katkı sağlarlar. Son zamanlarda, firmalar müşterileri tek tek veya aynı anda çeşitli ürün geliştirme fazlarına entegre ederek yeni ürün performanslarını arttırmaktadırlar (Chang, 2018). Mu (2017), stratejik oryantasyon ve performans sonuçları arasında pozitif bir ilişki olduğunu söylemektedir. Stratejik yönelim ve YÜG performansı arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılması, bir firmanın stratejik duruşları ve diğer ilgi alanları arasındaki durumların önemini vurgulanmasını gerektirir (Mu, 2017). Chang (2018) YÜG performansını, YÜG çabalarının başarısının çeşitli yönlerini ele alan çok boyutlu bir yapı olarak tanımlamıştır. Yeni ürün performansları olarak



inovasyon hızı, ürün yenilikçiliği ve ürün kalitesini belirtmiştir. İşletmeler mükemmel YÜG performansı elde etmek için harici ortaklarla etkili bir şekilde işbirliği yapmalıdır. Bu işbirliği, sadece şirketler ve onların YÜG ortakları arasında karşılıklı anlayışı geliştirmekle kalmayıp aynı zamanda ortak faaliyetlerini firma hedefleriyle uyumlu hale getirmek için koordinasyon mekanizmalarını gerektiren yoğun etkileşimli süreçleri içerir. Süreç yönetimi özelliği, bir firmanın YÜG yönetim süreçlerini kontrol etme ve iyileştirme yeteneğini ifade etmektedir. YÜG süreçlerini etkin bir şekilde kontrol etmek ve iyileştirmek için, firmalar güçlü süreç verimliliği ve süreç optimizasyon kabiliyeti geliştirmelidir (Tai, 2017).

Cooper (2018), bireysel yeni ürün projelerinin başarı faktörlerini aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- Benzersiz üstün bir ürün (müşteriye veya kullanıcıya benzersiz faydalar ve ilgi çekici bir değer sunan farklılaştırılmış bir ürün)
- Müşterinin sesini duymak (pazar odaklı ve müşteri odaklı YÜG)
- Pazar durum tespitinin geliştirme aşaması bitmeden önce yapılması
- Kapsamlı ve erken ürün tanımı
- Yinelemeli veya spiral geliştirme (ürünü doğru bir şekilde anlamak için müşteriyi erken ve sık sık olarak sürece dahil etmek, geri bildirim almak ve revize etmek)

Cooper (2018) ayrıca işletmeler için organizasyonel ve stratejik faktörleri ise;

- İşletmeyi en iyi stratejik alanlara odaklamak ve ürün inovasyonu ve teknoloji stratejisi benimsemek
- Daha iyi projeler ve doğru proje karışımını gerçekleştirme
- Temel yetkinliklerden yararlanma
- Cazip pazarları hedeflemek.
- Ürünü piyasaya sürmeyi kısaltmak için etkili çapraz fonksiyonel ekiplerin kullanılması
- İnovasyon faaliyetlerini destekleyen ve teşvik eden doğru iklim ve kültür
- Her fırsatta inovasyon etkisini destekleyen ve yöneten üst yönetim olarak belirtmiştir.

YÜG performansı, işletmelerin ve üyelerinin kendi bilgi tabanlarını nasıl geliştirdikleri ve pazar değişikliklerine nasıl uyum sağladıklarına bağlıdır (Lee, 2017). YÜG süreçlerinde Bilgi Teknolojilerini (BT) kullanmak işletmeler için avantaj sağlamaktadır. Çünkü BT, gelişim döngüsü süresinde ve geliştirme maliyetinde bir azalma sağlayarak müşteri memnuniyetinin artması olarak algılanan bir rekabet avantajı oluşturmaktadır. Veri tabanları, proje yönetimi uygulamaları, tasarım araçları (CAD/CAE/CAM gibi) ve geliştirme sürecindeki farklı oyuncular arasındaki ara bağlantı gibi farklı yollarla BT, YÜG üzerinde olumlu etki oluşturur (Pinna, 2018). Mu (2015), pazarlama yeteneğinin YÜG performansı ile pozitif ilişkili olduğunu belirterek pazarlama kabiliyetinin, işletmelerin YÜG performansını iyileştirdiğini ve keşif yoluyla dış çevreye uyum sağlamasına yardımcı olabileceğini ifade etmiştir. Cedergre (2010) çalışmasında yeni ürün geliştirme performans göstergeleri olarak; satışların yüzdesi olarak Ar-Ge harcaması, verilen/bekleyen/ödüllendirilen/reddedilen toplam patentler, toplam Ar-Ge çalışan sayısı ve yeni ürünlerin sayısını belirtmiştir.

Çoğu endüstriler ve firmalar yeni ürünlerinin maliyetlerini azaltmak ve kalitesini geliştirmek için, yeni ürün geliştirme proseslerine tedarikçileri dâhil etmekte ve ürün geliştirme operasyonlarını basitleştirerek YÜG proseslerini hızlandırmaktadırlar. Ayrıca, YÜG sürecinde gecikmeleri ve gereksiz adımları ortadan kaldırarak YÜG performanslarını artırmaktadırlar (Yayla ve ark., 2009). Ek olarak, eş zamanlı mühendislik tekniklerini ve çapraz fonksiyonel ekipleri kullanarak yeni ürünlerini daha hızlı pazara ulaştırmaktadırlar (Yıldız ve Yayla, 2017).

3. Uygulama

Yapılan çalışmada, bir ana otomotiv firmasının sahip olduğu mevcut tedarikçileri arasında ürün geliştirme faaliyetleri yapanların performanslarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için iki aşamadan oluşan Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) yöntemi kullanılmıştır.

KFG, ilk olarak 1960'ların sonlarında, İkinci Dünya Savaşı sonrası Japonya'da Japon endüstrilerinin taklit ve kopyalama üzerine kurulu olan ürün geliştirme süreçlerini terk etmeye başlayıp orijinal ürün



geliştirme süreçleri uygulamalarına başladığı dönemlerde ortaya çıkmıştır. Bilinen ilk örnek olay çalışması 1966 yılında Japonya’da bulunan Bridgestone lastik firmasında gerçekleşmiştir. KFG, ürün geliştirme ve üretimin diğer aşamalarında uygulanabilen, müşteri isteklerini girdi olarak alıp bunların mevcut kaynaklarla nasıl karşılanacağına cevap arayan planlama ve geliştirme aracı olup detaylı ve yapılaşmış olmasının yanında esnek ve anlaşılması kolay bir yöntem olarak tanımlanabilir (Tunca ve Bayhan, 2012).

Çalışmanın ilk aşamasında, bir müşteri gibi, ana otomotiv firmasının tedarikçilerinden istemiş olduğu ihtiyaçlar ve bu ihtiyaçları karşılayacak teknik gereksinimler belirlenerek bir kalite evi oluşturulmuştur. İkinci aşamada, belirlenen teknik gereksinimler müşteri ihtiyaçları gibi, belirlenmiş olan tedarikçiler ise teknik gereksinimler gibi ele alınarak ikinci bir kalite evi oluşturulmuş ve tedarikçiler değerlendirilmiştir.

Yukarıda yapılan literatür taraması ve firmadaki uzman kişilerle yapılan görüşmeler sonucu ürün geliştirme faaliyetleri yapan tedarikçilerden beklenen müşteri ihtiyaçları tespit edilip Tablo 1’de ve teknik gereksinimler belirlenerek Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Müşteri İstekleri

Sıra No	Müşteri İstekleri	Kodu
1	Ürün Geliştirme Faaliyetlerinin Hızlı olması	ÜGH
2	Geliştirilen Ürünlerin Müşteriler İçin Cazip Olması	GÜC
3	Geliştirilen Ürünlerin Kalite Spesifikasyonlarını Karşılama	ÜKS
4	Uygun Organizasyonel Yapının Olması	UOY
5	Ürün Maliyetlerinin Az Olması	ÜMD
6	Yapılan Tasarımların Ergonomik Olması	TE
7	Ürünlerin Tam Zamanında Teslim Edilmesi	TZT
8	Hizmet Kalitesinin Yüksek Olması	HKY
9	Ürün Geliştirme Faaliyetlerinin Fazla Olması	ÜGS
10	Modern İletişim Araçlarını Kullanması	MİA
11	Alınan Patent Sayısının Fazla Olması	PS

Tablo 2. Teknik Gereksinimler

Sıra No	Teknik Gereksinimler	Kodu
1	Tersine Mühendislik Uygulamaları	TMU
2	Yalın Üretim Sistemlerinin Kullanılması	YÜS
3	Bilgisayar Destekli Ürün Geliştirme Teknolojilerinin Kullanılması (Sanal Prototipleme, Hızlı Kalıplama, CAD/CAM vb.)	BDÜ
4	Üst Yönetim Desteği	ÜYD
5	Çapraz Fonksiyonel Ekip Kullanımı	ÇFE
6	Tedarikçilerin Ürün Geliştirme Prosesinde Yer Alması	TYA
7	Müşterilerin Ürün Geliştirme Prosesinde Yer Alması	MYA
8	Eş Zamanlı Mühendislik Uygulamalarının Kullanılması	EZM

Müşteri isteklerinin önem derecelerinin değerlendirilmesinde “1-7” önem ölçeği (1- Az önemli, 7-Çok Önemli), müşteri istekleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişki derecesini değerlendirmede ise; “9: Güçlü İlişki, 3: Orta İlişki ve 1: Zayıf İlişki” ölçeği seçilmiştir. Müşteri isteklerinin önemlerinin belirlenmesi ve müşteri istekleri ile teknik gereksinimler arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi firmadaki uzmanlar tarafından yapılmış ve bu değerlendirmeler Tablo 3’te verilmiştir. Daha sonra teknik gereksinimlerin mutlak önem ağırlıkları hesaplanmış ve aynı tabloda verilmiştir. Bu hesaplama yapılırken, her bir teknik gereksinime ait sütunda yer alan ilişki puanları, bunların yer aldığı satırlara karşılık gelen müşteri isteklerinin önem dereceleri ile çarpılmıştır.

Tablo 3. Müşteri İsteklerinin Önem Dereceleri ve Müşteri İstekleri İle Hizmet Gereksinimleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Müşteri İstekleri	Önem Derecesi	Teknik Gereksinimler							
		TMU	YÜS	BDÜ	ÜYD	ÇFE	TYA	MYA	EZM
ÜGH	7	9	9	9		3	3	3	9
GÜC	6	3	3	3	1		3	9	3
ÜKS	7	9	9	9			3	3	3
UOY	5				9	9	3	3	
ÜMD	5	9	9	9			3	3	3
TE	5	9	3	9				3	9
TZT	4		9		3	3			9
HKY	5		9			3		3	9
ÜGS	7	9	3	9	9				3
MİA	5		1		9	3	3	3	
PS	7	9	3	9	9				3
Teknik Gereksinim Önem Ağırlığı		360	332	360	234	108	105	171	285
Teknik Gereksinim % Önem Ağırlığı		18,4	16,99	18,4	11,97	5,53	5,38	8,75	14,58

Tablo 3’teki teknik gereksinim % önem ağırlıklarına bakıldığı zaman “Tersine Mühendislik Uygulamaları” (TMU) ve “Bilgisayar Destekli Ürün Geliştirme Teknolojilerinin Kullanılması” (BDÜ) % 18,4 önem ağırlığı ile firmanın tedarikçilerinden beklediği en önemli teknik gereksinimler olarak belirlenmiştir.

Kalite evinin ikinci aşaması olan tedarikçilerin değerlendirilmesi için yukarıdaki kalite evi matrisinin müşteri istekleri kısmında teknik gereksinimler, teknik gereksinimler kısmında ise firmanın belirlediği 8 tedarikçi yer almıştır. Bu aşamada her bir tedarikçinin teknik gereksinimleri karşılama seviyelerini gösteren ilişki matrisi oluşturulmuştur. Teknik gereksinimler ile tedarikçiler arasındaki ilişkilerin değerlendirilmesinde yine 1-7 ölçeği kullanılmıştır. Tedarikçiler ile teknik gereksinimler arasındaki değerlendirmeleri firmadaki uzmanlar Tablo 4’te verilen matristeki gibi yapmıştır. Tedarikçilerin önem ağırlıkları; yukarıda hesaplanan teknik gereksinimlerin önem ağırlığı ile tedarikçiye verilen önem derecesinin çarpılıp, sütun toplamı alınarak hesaplanmıştır. Her bir tedarikçi için önem ağırlığı, önem ağırlıkları toplamına bölünüp normalize edilerek yüzde önem ağırlıkları elde edilmiştir.

Tablo 4. Teknik Gereksinimler ve Tedarikçiler Arasındaki İlişkilerin Değerlendirilmesi



Teknik Gereksinimler	Önem Ağırlığı	Tedarikçiler							
		T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8
TMU	360	7	6	6	4	7	3	4	4
YÜS	332	6	5	5	7	5	6	3	5
BDÜ	360	6	5	4	3	3	5	4	6
ÜYD	234	5	7	7	6	6	5	6	6
ÇFE	108	5	6	6	5	3	5	6	5
TYA	105	6	7	5	6	4	5	4	4
MYA	171	4	4	5	4	5	6	5	5
EZM	285	6	7	7	5	5	4	6	6
Tedarikçi Önem Ağırlığı		11406	11320	10921	9527	9688	9273	8913	10189
Tedarikçi % Önem Ağırlığı		14,04	13,93	13,44	11,73	11,93	11,41	10,97	12,54

Tedarikçi % önem ağırlığı, her bir tedarikçinin ilgili teknik gereksinimlerini karşılama seviyelerinin toplamını yansıtmaktadır. Bu değerlerden hareketle elde edilen tedarikçi sıralaması Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Tedarikçilerin Önem Ağırlığına Göre Sıralanması

Sıralama	Tedarikçi	Tedarikçi Önem Ağırlığı (%)
1	T-1	14,04
2	T-2	13,93
3	T-3	13,44
4	T-8	12,54
5	T-5	11,93
6	T-4	11,73
7	T-6	11,41
8	T-7	10,97

Tablo 5'teki sıralamaya göre; ürün geliştirme faaliyetleri yapan tedarikçi firmalardan "T-1" tedarikçisi ana firmanın isteklerini karşılama teknik gereksinimleri en iyi yerine getiren tedarikçi olarak tespit edilmiştir. "T-7" tedarikçisi ise en düşük % önem ağırlığı ile ana firmanın isteklerini yerine getirmede sonuncu sırada yer almıştır.

4. Sonuç Ve Değerlendirme

Artan rekabetçi ortamlarında işletmelerin rekabet etmeleri ve ayakta kalmaları için pazara yeni ürünlerle girmeleri gerekmektedir. Bunun için üretim süreçlerinde yeni ürünler tasarlamalı ve üretmelidirler. Otomotiv, beyaz eşya vb. gibi sektörlerde ana firmalar müşterilerine sunacakları ürünün imalatı için birçok tedarikçiyle çalışmaktadır. Dolayısıyla bu tedarikçilerin kalitesi doğrudan ana firmanın ürettiği ürünün kalitesini etkilemektedir. Bundan dolayı ana firmalar, kendileriyle çalışacakları tedarikçileri seçerken çok dikkatli olmalıdırlar. Müşterilerin istedikleri fonksiyonellikte ve kalitede ürünler üretebilmek için sürekli iyileştirmeler yapmak ve yenilikler eklemek gerekmektedir.

Bu çalışmada, ana otomotiv firmasının ürün geliştirme faaliyetleri yapan tedarikçilerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. KFG yöntemi uygulanarak belirlenen tedarikçilerin ürün geliştirme performanslarına göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonunda ana firma için tedarikçiler sıralanmıştır. Bu sıralama, ana firmanın istediği hizmetlerin yerine getirilmesi için gerekli olan teknik gereksinimlere tedarikçilerin verdiği yanıt olarak da bakılabilir. Çalışmadan elde edilen sonuca göre ilk sırada yer alan tedarikçinin ana tedarikçi olarak seçilmesi durumunda; kısa sürede,



istenilen maliyette ve istenilen kalitede yeni ürün tasarımları ve üretimleri gerçekleştirilerek ana firma için bir rekabetçi avantajı oluşturacak ve pazar payını artıracaktır.

Kaynaklar

- Altuğ, N. (2017). İşletmelerde yeni ürün geliştirme çalışmaları ve başarı faktörleri. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(02), 20-28.
- Baysan, S., & Durmuşoğlu, M. B. (2013). Ürün geliştirmede yalın süreçlere dönüşüm. MMO Yalın Dönüşüm Konferansı, Ekim, Manisa, Türkiye.
- Cedergren, S., Wall, A., & Norström, C. (2010). Evaluation of performance in a product development context. *Business Horizons*, 53(4), 359-369.
- Chang, W. (2018). The Joint effects of customer participation in various new product development stages. *European Management Journal*, in press.
- Cooper, R. G. (2018). The drivers of success in new-product development. *Industrial Marketing Management*, in press.
- da Luz, L. M., de Francisco, A. C., Piekarski, C. M., & Salvador, R. (2018). Integrating life cycle assessment in the product development process: A methodological approach. *Journal of Cleaner Production*, 193, 28-42.
- Lee, K., Woo, H. G., & Joshi, K. (2017). Pro-innovation culture, ambidexterity and new product development performance: Polynomial regression and response surface analysis. *European Management Journal*, 35(2), 249-260.
- Li, Y. H., & Huang, J. W. (2012). Ambidexterity's mediating impact on product development proficiency and new product performance. *Industrial Marketing Management*, 41(7), 1125-1132.
- Morgan, T., Obal, M., & Anokhin, S. (2018). Customer participation and new product performance: Towards the understanding of the mechanisms and key contingencies. *Research Policy*, 47(2), 498-510.
- Mu, J. (2015). Marketing capability, organizational adaptation and new product development performance. *Industrial Marketing Management*, 49, 151-166.
- Mu, J., Thomas, E., Peng, G., & Di Benedetto, A. (2017). Strategic orientation and new product development performance: The role of networking capability and networking ability. *Industrial Marketing Management*, 64, 187-201.
- Nunes, M. L., Pereira, A. C., & Alves, A. C. (2017). Smart products development approaches for Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 13, 1215-1222.
- Pinna, C., Galati, F., Rossi, M., Saïdy, C., Harik, R., & Terzi, S. (2018). Effect of product lifecycle management on new product development performances: Evidence from the food industry. *Computers in Industry*, 100, 184-195.
- Santos, K., Loures, E., Piechnicki, F., & Canciglieri, O. (2017). Opportunities assessment of product development process in industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 1358-1365.
- Tai, Y. M. (2017). Effects of product lifecycle management systems on new product development performance. *Journal of Engineering and Technology Management*, 46, 67-83.
- Tunca, M. Z., & Bayhan, M. (2012). Kalite fonksiyon göçerimi yönteminin tedarikçi seçiminde kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (11), 53-69.
- Yayla, A. Y., & Yıldız, A. (2010). How Product Development Accelerating Approaches Influence Product Development Performance-An Empirical Study in Turkish Automotive Sub-Industry. *European Journal of Social Sciences*, 18(2).
- Yayla, Y., & Yıldız, A. (2011). Lider kullanıcı metodunun ürün geliştirme performansına etkisi ve bir uygulama. *İTÜDERGİSİ/d*, 9(2).



Yayla, Y., Yıldız, A., & Okudan, G. E. (2009). Adoption of NPD Process Improvement Concepts in Industry: Status Review of Automotive Suppliers in Turkey—2008. In *ASME 2009 International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference*, American Society of Mechanical Engineers, 123-134.

Yıldız, A., & Yayla, A. Y. (2017). Ürün geliştirme ekip yapısının ürün geliştirme zamanı üzerindeki etkisi: otomotiv yan sanayiinde bir saha araştırması. *Dokuz Eylül Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 18(1), 47-74.

Zahay, D., Hajli, N., & Sihi, D. (2018). Managerial perspectives on crowdsourcing in the new product development process. *Industrial Marketing Management*, 71, 41-53.



Endüstri 4.0 ile Yalın Üretim Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Aytaç Yıldız^{1*}, Levent Uğur²

^{1*} Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

²Amasya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: levent.ugur@amasya.edu.tr

Özet

Küreselleşen pazar ve beraberindeki yoğun rekabet nedeniyle, işletmeler maliyet, kalite ve zaman açısından yeni zorluklarla karşı karşıya kalmaktadırlar. Rakiplerin sayısının artması, müşterilerin yüksek serbestlik derecesine sahip farklı ürünleri seçmelerini sağlayarak zorlu rekabet koşulları oluşturmaktadır. İşletmeler ise bu rekabetçi ortamda kalmak için, tüm değer zinciri boyunca süreçlerini ve yöntemlerini verimli ve esnek bir şekilde tasarlamak istemektedirler. Bu bakımdan, katma değerli faaliyetlere odaklanıp yüksek verimli süreçler elde ederek bir firmanın performansını önemli ölçüde artırabilen yalın üretim felsefesi işletmeler için önem taşımaktadır. Bu felsefe, üretim sürecinde sürekli iyileştirmeler ve düzenlemeler yaparak israf edilen her şeyi ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Yalın üretim felsefesine ek olarak son yıllarda ortaya çıkan Endüstri 4.0 devrimi de işletmelerin süreçlerini verimli hale getirerek performanslarını artırmaktadır. Endüstri 4.0, nesnelerin interneti, siber fiziksel sistemler, büyük veri, veri analizi, bulut bilişim, dijital ikiz, sanal gerçeklik vb. dijital kavramları içeren bir şemsiye terimidir. Söz konusu dijital kavramlar yalın yöntemlerin başarılı ve bütüncül bir şekilde uygulanması için ümit verici tamamlayıcılar olarak görülmekte ve yalın uygulama için mevcut engellerin üstesinden gelmeye yardımcı olabilmektedir. Aynı zamanda yalın üretim de standartlaştırılmış, şeffaf, karmaşık olmayan ve tekrarlanabilir süreçler oluşturarak Endüstri 4.0 teknolojilerinin verimli ve ekonomik kullanımını sağlar. Bu çalışmada ise yalın üretim felsefesi ve Endüstri 4.0 devrimi incelenmiş ve birbirlerine olan etkileri araştırılarak değerlendirilmeler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Endüstri 4.0, Yalın Üretim, Dijital Dönüşüm

Abstract

Due to the global market and intense competition, enterprises face new challenges in terms of cost, quality and time. The increasing number of competitors creates challenging competition conditions by enabling customers to select different products with high degree of freedom. Businesses want to design their processes/methods efficiently and flexibly throughout the entire value chain to stay in this competitive environment. In this respect, lean manufacturing philosophy is important for enterprises, which can significantly increase the performance of a company by focusing on value added activities and achieving high efficiency processes. This philosophy aims at eliminating everything wasted by making continuous improvements and arrangements in the production process. In addition to the lean manufacturing philosophy, the Industry 4.0 revolution that emerged in recent years also increases the performance of enterprises by making their processes more efficient. Industry 4.0 is an umbrella term that includes digital concepts such as the internet of things, cyber physical systems, big data, data analysis, cloud computing, digital twin, virtual reality. These digital concepts are seen as promising complementarities for the successful and holistic implementation of lean manufacturing methods and can help overcome the existing obstacles to lean production. In addition, lean manufacturing provides efficient and economical use of Industry 4.0 technologies by creating standardized, transparent, uncomplicated and repeatable processes. In this study, lean manufacturing philosophy and Industry 4.0 revolution are examined and their effects on each other are investigated and evaluations are made.

Keywords: Industry 4.0, Lean Manufacturing, Digital Transformation

1. Giriş

İkinci Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle birlikte hem tüketicilerin alım güçlerinde hem de teknolojiye hızlı gelişmeler yaşanmıştır. Bu doğrultuda müşteri istek ve ihtiyaçlarında da değişiklikler meydana



gelmiştir. İşletmeler hem rekabet avantajı elde etmek hem de müşteri bağlılığı oluşturmak için, hızla değişen müşteri istek ve ihtiyaçlarına cevap vermeye çalışırken sınırlı olan doğal kaynakları da aşırı derecede kullanmışlardır (Gök ve Arıcı, 2017). Bu dönemde, sayısal olarak çok yüksek miktarlarda üretim yapılmasına karşın, ürün çeşitliliğinin hiç olmaması ya da az olması nedeniyle, müşteri isteklerini karşılama açısından sıkıntılar yaşanmıştır. Zaman içinde bu çeşitlilik sağlanmasına rağmen, üretim sistemlerinin verimli bir hal almadığı ve üretimin her aşamasında çok fazla israf ortaya çıktığı görülmüştür. Kitlesele üretim sistemlerinin esnekliğinin düşük olması, değişen müşteri isteklerini karşılayacak ürünlerin teslim sürelerini oldukça artırmıştır. Üretim süreçlerini hızlandırmak için üreticiler yeni üretim ekipmanlarına yatırım yapmaya başlamış, ancak artan müşteri talepleri doğrultusunda parti büyüklüklerinin artması, stok artışına da neden olmuştur. Üretim süreçlerinin dengelenememesi ve üretim planlarının doğru bir şekilde yapılamaması ile birlikte üretimin her aşamasında oldukça ciddi sıkıntılar ortaya çıkmıştır (Ayçin ve Özveri, 2016). Darboğaz oluşturan bu gelişmeler neticesinde işletmeler müşteri talebine uygun, yenilikçi, daha az maliyetli, daha kaliteli ve rakiplerinden farklı ürün veya hizmeti sunmak için çeşitli üretim teknikleri geliştirmektedirler. Son yirmi yıl içerisinde çoğu işletme tam zamanında üretim/dağıtım, 5S, Jidoka, kısıtlar teorisi, altı sigma, değer akış yönetimi ve hedef maliyetleme gibi kavramları içerisinde barındıran yalın üretim yöntemlerini uygulamaya başlamışlardır (Gök ve Arıcı, 2017).

Bu çalışmada, üretim sistemlerinin verimini artıran ve son zamanlarda işletmeler tarafından sıklıkla kullanılan yalın üretim yöntemleri ile son sanayi devrimi olan Endüstri 4.0 arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde yalın üretim, üçüncü bölümde Endüstri 4.0 kısaca açıklanmış, dördüncü bölümde yalın üretim ile Endüstri 4.0 arasındaki ilişki incelenmiştir. Son bölümde ise değerlendirmeler yapılmıştır.

2. Yalın Üretim Ve Endüstri 4.0

Yalın üretim, çıkış noktası bakımından Toyota Motor İşletmesi'nde doğan bir Japon iş organizasyonu yöntemidir (Türkan, 2010). Tam zamanında (JIT), heijunka, kanban, değer akış haritası (VSM), toplam üretken bakım (TPM), tek dakikalık kalıp değişimi (SMED), görsel yönetim (VM) ve poka-yoke gibi yöntemleri kullanmaktadır. Basitliği ve % 25'e varan daha fazla üretkenliği ile 1990'lardan beri endüstrideki üretim sistemlerinde daha fazla uygulanmaktadır (Kolberg ve Zühlke, 2015). 1980'li yıllara kadar "Toyota Üretim Sistemi" olarak anılan sistem, alternatif üretim felsefesi olarak bütün dünyaya yayılma döneminde çeşitli ülkelerde ve işletmelerde birbirlerine yakın özelliklerde ama değişik ifadelerle tanımlanmıştır (Türkan, 2010).

1990'da yayımlanan Dünyayı Değiştiren Makine/The Machine That Changed the World adlı eserde yalın üretim; Kitlesele üretime kıyasla her şeyin daha azının kullanıldığı (gereksinim duyulan işgücünün yarıya inmesi, yeni ürün geliştirmek için daha az mühendislik zamanı, kullanılan fabrika alanı ihtiyacının azaltılması, çalışma sahasında ihtiyaç duyulan stokların yarısından daha azının tutulması, çok daha az kusur gibi) ve artan çeşitte çok daha fazla ürün üretildiği bir sistem olarak tanımlanmıştır (Womack ve ark., 1990)

Yalın üretim, entegre bir sistemde tam zamanında üretim/dağıtım, kalite sistemleri, çalışma ekipleri, hücresele üretim, tedarikçi yönetimi, vb. dahil olmak üzere çok çeşitli yönetim uygulamalarını kapsayan çok boyutlu bir yaklaşımdır (Shah ve Ward, 2003). Daha geniş bir ifade ile yalın üretim en az kaynak kullanımıyla, en kısa zamanda, düşük maliyetli ve hatasız üretimi müşteri talebine bire bir cevap verecek şekilde en az israfla tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp potansiyellerin tümünden yararlanmak olarak tanımlanabilmektedir (Özçelik ve Cinoğlu, 2013). Bazı araştırmacılar bu felsefeyi, birçok üretim ve hizmet işletmesinin üst düzey yöneticilerinin takip etmeye çalıştıkları önemli, bir yeni yönetim sistemi olarak tanımlamaktadır (Taleghani, 2010). Bu felsefe, müşteri memnuniyetini hedefleyen kaliteli ürünlere odaklanan üretim sistemlerinde değer katmayan her şeyin israf olduğunu belirtmektedir (Mrugalska ve Wyrwicka, 2017). Yalın üretimin odaklandığı nokta, bu uygulamaların müşteri talebine göre az veya hiç atık olmaksızın bitmiş ürünler üreten yüksek kaliteli bir sistem oluşturmak için sinerjik olarak çalışabilmesidir (Shah ve Ward, 2003; Kolberg ve Zühlke, 2015). Tasarımdan sevkisyata tüm ürün ve hizmet oluşturma aşamalarındaki her türlü israfın (hatalar, aşırı

üretim, stoklar, beklemler, gereksiz işler, gereksiz hareketler, gereksiz taşımalar) yok edilmesiyle maliyetlerin düşürülmesi, müşteri memnuniyetinin artırılması, piyasa koşullarına uyum esnekliğinin kazanılması ve dolayısıyla firma kârlılığının artırılması hedeflenmektedir (Şeker, 2016; Dombrowski ve ark., 2017).

Organizasyonlar ekonomik yavaşlama dönemlerinde kârlı kalmaya çalışsa da, birçoğu yalın üretimi rekabet gücünü artırmak için bir araç olarak kabul etmiştir (Taleghani, 2010). Geçmişte, işletmeler verimli ve hedefe yönelik süreçler oluşturmak için yalın üretim sistemlerini kullanarak zorluklarla başa çıkmayı sağlamışlardır. Bu nedenle, imalat işletmelerinin süreçleri ve prosedürleri şu anda yalın ilkelere göre tasarlanmaktadır (Dombrowski ve ark., 2017).

Womack ve Jones'e göre yalın üretim, aşağıda belirtilen faaliyetlerden oluşmaktadır (Womack ve Jones, 2003):

- Ürünün değerini doğru bir şekilde belirlemek ve bu değeri artırmak (Değer)
- Her bir ürün için değer zincirini tanımlamak ve israfa neden olan faaliyetleri ortadan kaldırmak (Değer Akışı)
- Herhangi bir kesinti olmaksızın ürün akışını sağlamak (Akış)
- Müşterinin üreticiden değeri çekmesini sağlamak (Çekme)
- Mükemmeli başarmak ve bunu sürdürülebilir bir hale getirmek (Mükemmellik)

Endüstri 4.0, üretim ortamındaki zorlukların üstesinden gelmek için en umut verici yaklaşımlardan biri olarak görülmekte ve 2011 yılında Hannover Messe'de tanıtılmıştır (Dombrowski ve ark., 2017). İş süreçlerinin yönetimi ve değer yaratan ağlar için insan, ekipman ve nesnelerin gerçek zamanlı, akıllı ve dijital ağları olarak tanımlanabilir (Dombrowski ve ark., 2017; Bauer ve ark., 2018). Amaç, Nesnelerin İnterneti (Internet of Thing- IoT), Siber Fiziksel Sistemler (Cyber Physical Systems-CPS), endüstriyel otomasyon, akıllı robotlar, büyük veri analizi, sensörler/ aktüatörler, RFID, yatay ve dikey entegrasyon vb. teknolojileri kullanarak insanların ve nesnelerin birbirine sürekli olarak bağlanmasını sağlamaktır (Dombrowski ve ark., 2017; Bauer ve ark., 2018; Yıldız, 2018; Yıldız ve ark., 2018). Ayrıca, Endüstri 4.0'a daha derin bakılırsa yalın üretim ile paralel olduğu görülmektedir. 1990'ların başlarında, otomasyon teknolojilerini yalın üretime entegre etmek için yapılan çalışmalar yalın otomasyonu ortaya çıkarmıştır. Günümüzde ise, Endüstri 4.0 teknolojileri yalın otomasyon için yeni çözüm yolları oluşturarak Endüstri 4.0 ile yalın üretimi birbirine entegre etmekte ve bunun ötesinde Bilgi İletişim Teknolojilerinin (BİT) artan entegrasyonu ile yalın üretimi iyileştirmektedir. Bu ise Endüstri 4.0'ın bilimden gerçekliğe geçişini hızlandırmaktadır (Kolberg ve Zühlke, 2015). Bununla birlikte, süreç odaklı bir organizasyon ve dolayısıyla yalın üretim sistemleri, üretim ortamında Endüstri 4.0'ın başarılı ve sürdürülebilir bir şekilde uygulamasına destekleyici olmaktadır (Dombrowski ve ark., 2017). Bu durum, üretim sistemlerinin geçirmiş olduğu evrimleri özetleyen Tablo 1'de gösterilmektedir (Wyrwicka, 2014).

Tablo 1. Üretim sistemleri Evrimi (Wyrwicka, 2014)

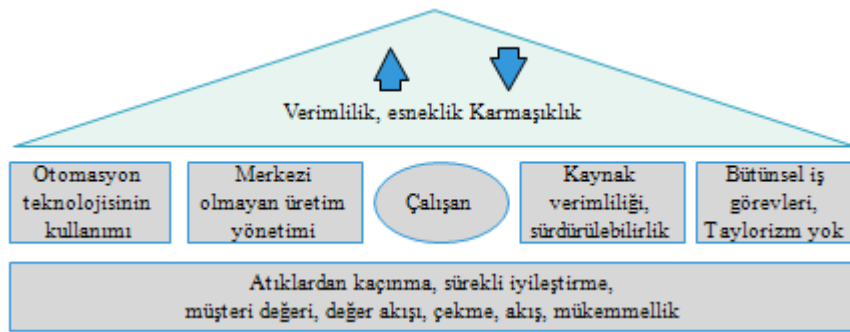
	Geçmiş	Şimdi	Gelecek
İletişim sistemi	Analog	İnternet ve İnternet	Nesnelerin İnterneti Siber Fiziksel Sistem
Konsept	Neo-Taylorizm	Yalın Üretim	Akıllı Fabrika
Çözüm	Mekanizasyon ve otomasyon	Otomasyon ve Bilgisayara geçiş	Sanallaştırma ve bütünleşme

Endüstri 4.0 ve modern bilgi ve iletişim teknolojilerini dikkate alan gelecekteki üretim sistemlerinde, işletmeler bu üretim süreçlerini otomatikleştirmeye başlamadan önce süreçlerini etkin bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Çünkü endüstriyel üretim, lojistik, iş ve süreç yönetimi, insanların ve ürünlerin akıllı nakliyesi modern BİT'ler tarafından optimize edilebilir. Endüstri 4.0, tanımlanmış

süreçler, tedarikçiler ve müşteriler, görevler ve zamanlar ile belirli bir seviyede süreç oryantasyonu gerektirir. Bununla birlikte yalın üretim sistemleri, tanımlanmış standartlar ve yüksek müşteri odaklılığı sağlayıp süreçleri geliştirerek ve verimini artırarak Endüstri 4.0'ın uygulanmasını kolaylaştırır (Dombrowski ve ark., 2017). Yalın üretim felsefesinde en yüksek öncelik, müşteri memnuniyetidir, böylece müşteriye tam olarak istediği değeri ve kaliteyi sağlamaktır. Satın alma süreçlerinin dijitalleşmesi nedeniyle, piyasalar alıcı pazarına daha hızlı evrilmektedir. Böylelikle, müşteri etkisi Endüstri 4.0'ın gelişimi ile birlikte artarak devam edecek ve ardından, yalın düşüncenin müşteri odaklılığı, dijitalleşme sırasında daha da önemli hale gelecektir. Bununla birlikte, yeni teknolojiler aynı zamanda, kısa teslim sürelerinin yanında yeni müşteri gereksinimlerine ve manuel yalın yöntemlerle sağlanamayan üretim ve teslimat süreci boyunca % 100 kaliteli ürün izlenebilirliğine de yol açmaktadır. Bunun için, söz konusu talepleri karşılamak için gelişen müşteri talepleri analiz edilmeli ve yalın yöntemler dijital teknolojilerle tamamlanmalıdır.

Yalın üretim felsefesinin temel noktalarından olan; atıkların ortadan kaldırılması, sürekli iyileştirme vasıtasıyla oluşturulan süreç mükemmelliği Endüstri 4.0'ın uygulanması için esastır. Ayrıca, değer akışı analizi veya poka-yoke gibi yöntemler ile Endüstri 4.0 teknolojilerine entegre edilerek akış, çekme, tam zamanında üretim/dağıtım gibi faaliyetler büyük ölçüde optimize edilebilir ve hızlandırılabilir. Bununla birlikte, her bir taşıma ve taşıma işlemindeki barkod taramasıyla oluşturulan veri akışları veri madenciliği algoritmaları ile üretilebilir, olağandışı taşıma yolları ve aşırı stoklar otomatik olarak belirlenebilir (Bauer ve ark., 2018).

Yalın üretim, ürün ve proses karmaşıklığını azaltarak, Endüstri 4.0 teknolojilerinin verimli ve ekonomik kullanımını sağlar. Bu nedenle, yalın süreçler Endüstri 4.0'ın verimli ve ekonomik uygulanması için bir temel olarak kabul edilir. Endüstri 4.0 ile artan esneklik ise artan karmaşıklıkla başa çıkmaya yardımcı olur. Genel olarak bakıldığında, yalın üretim ve Endüstri 4.0'ın genel bir uyumluluğu görülmektedir. Bu bakış açısı, karmaşıklığın azaltılması ve yalın ilkeler gibi hedeflerle ilgili benzerliklere atfedilebilir (Şekil 1). Buna göre, her iki paradigma da merkezi olmayan bir şekilde yönetilmektedir (Mayr ve ark., 2018). Tablo 2'de ise Endüstri 4.0 teknolojileri ile yalın üretim yöntemlerinin arasındaki ilişkiler verilmektedir.



Şekil 1. Yalın Üretim ve Endüstri 4.0'ın Ortaklıkları (Mayr ve ark., 2018).

Tablo 2. Endüstri 4.0 Teknolojileri İle Yalın Üretim Yöntemlerinin Arasındaki İlişki

Endüstri 4.0 Teknolojileri	Yalın Üretim Yöntemleri										
	JIT Hei- / junk JIS a	Kanba n	VSM	TPM			SME D	VM			Pok a- yok e
				1*	2**	3** *		5 S	Zonin g	And on	
Eklemeli üretim	x				x		x				
Tak ve oyna							x	x			
Otomatik yönlendirmeli araçlar	x	x									
İnsan-bilgisayar etkileşimi		x	x	x				x	x	x	x
Sanal gösterim	x			x			x	x	x		x
Akıllı kutular	x	x									
Auto-ID	x	x	x	x			x	x	x		x
Dijital nesne hafızası	x			x			x				x
Dijital ikiz / simülasyon	x	x	x	x		x	x	x	x		
Bulut bilişim	x		x	x	x						x
Gerçek zamanlı bilgi işlem	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Büyük veri ve veri analizi	x	x	x	x		x					x
Makine öğrenmesi			x	x			x				x

* Özerk bakım, ** planlı bakım, *** erken ürün ve ekipman yönetimi

JIT/JIS yöntemi büyük veri ve veri analiz tekniklerini uygular. Detaylı gerçek zamanlı süreç bilgisini analiz etme fırsatı, parametrelere dair bilgiler sağlar, trendleri tanımlamaya yardımcı olur ve üretim sistemi için kuralların çıkarılmasına izin verir. Ayrıca, sürekli bir malzeme akışı, tahmini bakım eylemleriyle makine duruş sürelerini azaltarak destekler. Kanban, kesintisiz malzeme tedarikini garanti altına almak için önceden tanımlanmış bir stok seviyesini koruyarak sürekli bir malzeme akışını korumayı amaçlamaktadır. Endüstri 4.0 bu yalın yöntemin geliştirilmesine katkıda bulunabilir. Bir CAD modeline (dijital ikiz) dayalı fiziksel nesnelerin simülasyon metotları veya sanal gerçeklik yoluyla, yeni kanban döngüleri daha iyi öngörülerle planlanabilir ve mevcut üretim ortamına sorunsuz bir şekilde entegre edilebilir (Mayr ve ark., 2018). Kanban sistemi olarak adlandırılan bu sistemin uygulanmasına bağlı olarak, eksik veya boş kutular sensörlerle otomatik olarak tanınır. BİT kullanarak, üretim uygulamasındaki envanter gerçek envanterle eşleştiği sürece kaybolan kanban artık üretim kontrolünde hatalara neden olmaz. Ek olarak, parti büyüklüklerinde, süreçlerinde veya çevrim sürelerindeki değişikliklere bağlı olarak kanban ayarlaması kolayca olmaktadır (Kolberg ve Zühlke, 2015). Simülasyon, sipariş büyüklüğü, stok veya teslimat sıklığı gibi ideal kanban parametrelerinin tanımlanmasını sağlar. Ayrıca, sistem parametreleri bağımsız olarak yenilerken harici değişiklikler de dahil edilebilir. Kanban, Endüstri 4.0 teknolojilerini kullanarak stok seviyelerini en aza indirilebilir ve şeffaflığı artırabilir. Sonuç olarak, maliyet tasarrufu ile sonuçlanan gerekli alan düşüşleri ve azaltılmış envanter, üretim süreçlerindeki darboğazların tespitini kolaylaştırır (Mayr ve ark., 2018).

Genel olarak yüksek yatırımlarla bağlantılı olan Endüstri 4.0 çözümlerinin entegrasyonu, maliyet tasarrufunun ve yalın üretimin basit yöntemlerinin günümüz şartlarını tam olarak yerine getiremediği veya tam olarak karşılanmadığı alanlarda özellikle kazançlıdır. Endüstri 4.0'ı yerleşik yalın üretime uygulamak, kurumsal entegrasyon risklerini azaltılabilir (Kolberg ve Zühlke, 2015). Tablo 3'te yalın üretim ile Endüstri 4.0 entegrasyonunu sağlamak için kullanım örnekleri verilmektedir.

Tablo 3. Yalın Üretim İle Endüstri 4.0'ı Entegre Etmek İçin Kullanım Örnekleri (Kolberg ve Zühlke, 2015).

Endüstri 4.0	Yalın Üretim	
	Prensip: JIT	Prensip: Jidoka
	Yöntem: Kanban sistemi	Yöntem: Andon
Akıllı Operatör	Çalışan, artırılmış gerçeklik ile kalan döngü süresi hakkında bilgi alır	Giyilebilir bilgisayar sistemleri arızaları alır ve çalışanlara gerçek zamanlı olarak gösterir.
Akıllı Ürün	Akıllı ürün, sipariş odaklı üretim gerçekleştirmek için Kanban hakkında bilgi içerir	-
Akıllı Makine	Makineler kanbanı almak ve göndermek için standart bir arayüz sunuyor	Makineler, arızaları doğrudan akıllı operatörlere gönderir ve arıza giderme işlemleri için diğer sistemleri çağırır.
Akıllı Planlayıcı	BT sistemleri, üretim hatlarını yeniden yapılandırır ve yeni yapılandırmaya göre kanbanı günceller.	-

3. Sonuç Ve Değerlendirme

Yalın üretim genel olarak yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır. Yalın üretim bir felsefedir ve bu felsefede israf, bilinen anlamının ötesinde ürün ya da hizmetin kullanıcıya herhangi bir fayda sunmayan, müşterinin fazladan bedel ödemeyi kabul etmeyeceği her şeydir. Yalın üretim, insanların üretim sürecinde sıkı entegrasyonu, sürekli iyileştirme ve atıklardan kaçınarak katma değerli faaliyetlere odaklanma ile ilgilidir. Bununla birlikte, ilk bakışta eski bilgisayarlı bütünlük üretim fikrinin yeniden doğuşu gibi görünen Endüstri 4.0 ya da dördüncü sanayi devrimi olarak adlandırılan yeni bir paradigma imalat sektöründe yakın zamanda ortaya çıkmıştır. Modern bilgi ve iletişim teknolojileri tarafından yönlendirilen Endüstri 4.0, bileşenlerin ve makinelerin akıllı hale geldiği ve iyi kanıtlanmış internet standartlarına dayanan standartlaştırılmış bir ağ yaklaşımıdır. Derinlemesine bakıldığında, yalın üretim yöntemleri ve Endüstri 4.0 teknolojilerinin birbirleriyle iç içe olduğu ve birbirlerini tetiklediği görülmektedir.

Bu çalışmada, yalın üretim sistemleri ve Endüstri 4.0 devrimi ile ilgili literatür taraması yapılarak bu iki paradigmanın birbirlerine olan etkileri incelenmiştir. Yapılan incelemelerden elde edilen tespitlere göre; Endüstri 4.0 için bir temel olan yalın üretim Endüstri 4.0'ı tamamlarken, Endüstri 4.0'da yalın üretim sistemlerinin verimliliğini artırmaktadır. Endüstri 4.0, teknolojik gelişmeleri göz önünde bulundurarak yalın üretim sistemlerini tamamlayabilmekte ve belirli Endüstri 4.0 araçlarının ve yöntemlerinin entegrasyonu ile yalın ilkelerin değişebileceği sonucuna varılmıştır.

Ayrıca, işletmelerin ilk olarak yalın üretim yöntemlerini uygulayarak süreçlerini iyileştirmeleri ve böylelikle verimliliklerini artırmaları, daha sonra ise şeffaflaştırılmış, standart hale getirilmiş ve atıklardan arındırılmış sistemlerine Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulamaları gerektiği tespit edilmiştir. Bu şekilde yalın üretim yöntemlerine Endüstri 4.0 teknolojilerini entegre etmek işletme verimini artıracaktır. Aksi takdirde yalın üretim yöntemlerini uygulamadan Endüstri 4.0 teknolojilerini sistemlerinde kullanmak işletme verimini yükseltmeye bilecektir.

Kaynaklar

Ayçin, E., & Özveri, O. (2016). Yalın üretim uygulamalarında israfın azaltılması ile performans ölçütleri arasındaki ilişkilerin ve etkileşimin dematel yöntemiyle analizi, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(35), 325-353.



- Bauer, H., Brandl, F., Lock, C., & Reinhart, G. (2018). Integration of industrie 4.0 in lean manufacturing learning factories. *Procedia Manufacturing*, 23, 147-152.
- Dombrowski, U., Richter, T., & Krenkel, P. (2017). Interdependencies of industrie 4.0 & lean production systems: a use cases Analysis. *Procedia Manufacturing*, 11, 1061-1068.
- Gök, M. Ş., & Arıcı, T. (2017). Yenilikçi süreç yönetiminde yalın üretim sistematiği. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(1), 62-73.
- Kolberg, D., & Zühlke, D. (2015). Lean automation enabled by industry 4.0 technologies. *IFAC PapersOnLine*, 48(3), 1870-1875.
- Mayr, A., Weigelt, M., Kühl, A., Grimm, S., Erll, A., Potzel, M., & Franke, J. (2018). Lean 4.0- a conceptual conjunction of lean management and Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 72(1), 622-628.
- Mrugalska, B., & Wyrwicka, M. K. (2017). Towards lean production in industry 4.0. *Procedia Engineering*, 182, 466-473.
- Özçelik, T. Ö., & Cinoğlu, F. (2013). Yalın felsefe ve bir otomotiv yan sanayi uygulaması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 12(23), 79-101.
- Shah, R., & Ward, P. T. (2003). Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of operations management*, 21(2), 129-149.
- Şeker, Ö. G. A. (2016). Yalın üretim sisteminde kanban, tek parça akışı ve u tipi yerleştirme sistemleri. *International Journal of Social Science*, Autumn II, 449-470.
- Taleghani, M. (2010). Key factors for implementing the lean manufacturing system. *Journal of American science*, 6(7), 287-291.
- Türkan, Ö. U. (2010). Üretimde yalın dönüşümün temel performans kriterleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 28-41.
- Womack, J. P. ve Jones. D. T. (2003). *Lean thinking*. New York: Simon & Schuster.
- Womack, J.P., Jones, D.T. ve D. Ross. (1990). *The machine that changed the world*. New York: Cambridge University Press.
- Wyrwicka MK. Kultura techniczna a rozwój przedsiębiorstwa [Technical culture and development of enterprise]. In: Szymańska K, editor. *Kultura organizacyjna we współczesnych organizacjach* [Organizational culture in contemporary enterprises], Lodz: Publishing House of Lodz University of Technology; 2014, p. 66–75.
- Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya University Journal of Science*, 22(2), 546-556.
- Yıldız, A., Karakoyun, F., & Parlak, İ. E. (2018). Endüstri 4.0 temelli dijital tedarik zinciri, *Mühendislik Alanında Akademik Araştırmalar*, 1, Gece Kitaplığı, 416-426.



Yerel Alan Ağlarında Ortadaki Adam Saldırısının Tespit Edilmesi ve Önlenmesi

Sezer Yıldız^{1*}, Umut Altınışık²

¹Beykoz Üniversitesi, Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, İstanbul, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Enformatik, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:sezeryildiz@beykoz.edu.tr

Özet

Günümüzde bilişim teknolojisinde gerçekleşmekte olan hızlı gelişmeler, ağ sistemleri üzerinde hareket etmekte olan verilerin güvenli bir şekilde hedef adrese ulaşmasını zorunlu kılmaktadır. Ağ üzerinde veri paketlerinin dolaşımı sırasında üçüncü kişiler tarafından çeşitli saldırılara uğramaları oldukça sık rastlanan bir durumdur. Ortadaki adam saldırı yöntemi ağ üzerinde kurban bilgisayarın veya diğer ağ cihazlarının, saldırgan tarafından araya girilerek, şifreli veya şifresiz ağ trafiği verilerinin elde edilmesi ve çözümlenmesidir. Bu saldırı yöntemi yerel alan ağlarında çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada ortadaki adam saldırısı ağ üzerinde çeşitli araçlar kullanılarak gerçekleştirilmekte ve ağ güvenliğinin artırılması için yapılması gerekenler ifade edilmektedir. Kali Linux ve Tarayıcı Sömürü Sistemi (BeEF) gibi araçlar kullanılarak elde edilen sonuçlar incelenerek analiz edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağ Güvenliği, OAS, ARP Zehirleme, Kali Linux, Yerel Alan Ağı

Detection and Prevention of Man in the Middle in Local Area Networks

Abstract

Today, the rapid developments in information technology require that the data that is moving on the network systems to reach the destination address securely. During the circulation of data packets on the network, several attacks by third parties is often provided. The man in the middle is the method of attack on the network to obtain and analyze the data of the victim's computer or other network devices, by intrusions, encrypted or clear network traffic. This method of attack is carried out by various methods on local area networks. In this study, the man-in-the-middle attack is carried out using various tools on the network and what needs to be done to increase network security. The results obtained by using tools such as Kali Linux and the browser exploitation system (BeEF) are analyzed by examining.

Keywords: Network Security, MITM, ARP Spoofs, Kali Linux, LAN

1. Giriş

Ağ üzerinde güvenli iletişimin sağlanması için, gizlilik, bütünlük ve erişilebilirlik ilkeleri bir arada yapılmalıdır. Ağdaki harici saldırıları ve yerel alan ağlarından gelebilecek tehditleri önlemek önemli bir sorundur. Güvenli ağ bağlantılarına yapılan en yaygın saldırı yöntemlerinden birisi Ortadaki Adam Saldırısı (MITM) yöntemidir. MITM saldırılarında güvenli bir ağa yapılacak saldırıdan önce, ARP zehirlenmesi yapılarak gerçek bağlantı ile aradaki bağlantı koparılmaktadır. Böylece saldırgan tarafından, kurban bilgisayarın verileri elde edilebilmektedir.

Aggarwal, ARP merkezi sunucusuna yapılmakta olan ARP zehirlenmesi ataklarını önlemeye yönelik bir çalışmada bu saldırıları önleyecek bir çalışma gerçekleştirmiştir [1]. MITM saldırısını önlemeye yönelik 2015 yılında yapılan bir çalışmada Khurana ve Kaur yeni bir güvenlik yaklaşımı önerdi [2]. LAN ortamında ARP zehirlenmesinin sonucunda ortaya çıkan MITM sorunu Nayak ve Samaddar tarafından elimine edilmiştir. [3].

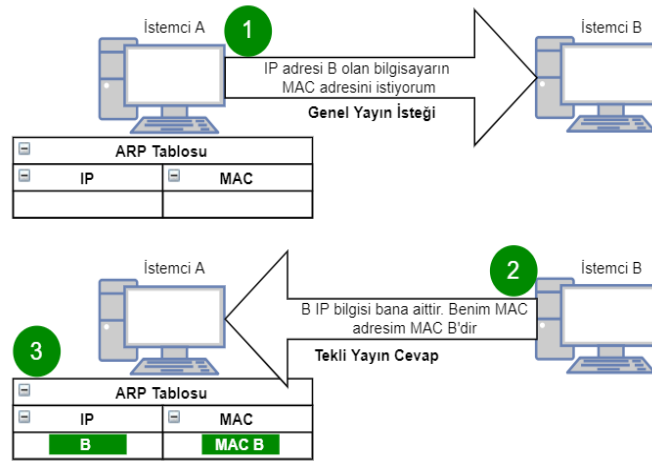
Bu bildiri de en yaygın LAN saldırılarından MITM bir senaryo üzerinden gerçekleştirilmekte ve saldırının önlenmesine yönelik sonuçlar değerlendirilmektedir. Bildirinin geri kalan kısmında, bölüm 2'de Arp Zehirlenmesi, 3. bölümde uygulanan senaryo ve analizi sunulmaktadır. Son bölümde ise, makalenin sonuçları ve öneriler ifade edilmektedir.

2. Yöntem

Bu bölümde MITM saldırısının gerçekleştirilmesinde kullanılan Arp zehirlenmesinin gerçekleştirilmesi ve çalışma süreci anlatılmaktadır.

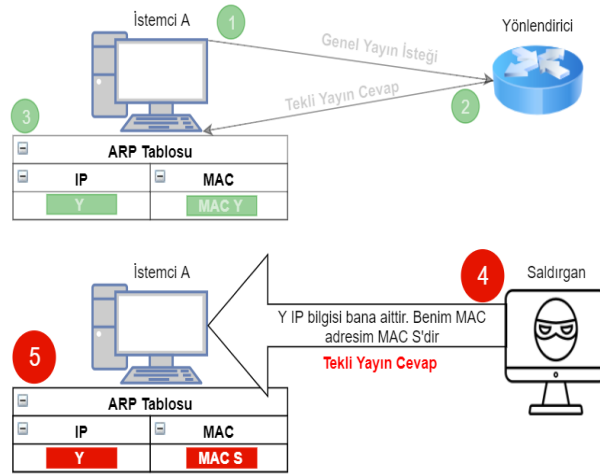
2.1. Arp Zehirlenmesi

Verilerin hedef makineye gidebilmesi için Açık Sistemler Ara Bağlantısı (OSI) referans modelinin ağ katmanından veri bağlantısı katmanına geçiş yapması gerekir. Şekil 1’de de görüldüğü gibi istemci A'nın istemci B ile iletişime geçebilmesi için istemci A'nın istemci B'nin İnternet Protokolü (IP) adresini bilmesi gerekmektedir. Veri bağlantısı katmanı, Ortam Erişim Kontrolü (MAC) adreslerini kullanarak iletişim kurar. Adres Çözümleme Protokolü (ARP), İstemci A'nın bildiği bilgiden yani IP adresinden MAC adresine çeviri yapmasına yardımcı olmak için kullanılmaktadır. Bu süreç iki taraflı olarak gerçekleşmektedir. IP adresinin MAC adresine dönüştürülmesiyle hedef ve kaynak makinelerde bir ARP tablosu oluşturulur. Oluşturulan ARP tablosuna MAC bilgisinin 3 aşamada eklenmesi Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 24. ARP Çalışma Süreci

ARP sürecinin ilk adımında istemci A genel yayın adresine bir ARP paketi gönderir. Bu paketin içinde "IP adresi B olan bilgisayarın MAC adresini istiyorum" isteğiyle yayın adresine bir yayın başlatır. İkinci adımda İstemci B soruyu soran istemci A'ya "B IP bilgisi bana aittir. Benim MAC adresim MAC B'dir" cevabını iletir. İşlemin son adımında ise istemci A ARP tablosunu gelen cevap ile günceller [4]. ARP protokolü herhangi bir doğrulama işlemi kullanmamaktadır. Saldırgan, kurban bilgisayarına ARP cevapları gönderir. Böylelikle kurbanın ARP tablosu saldırıdan tarafında istenildiği gibi güncellenebilmektedir. Bu aşamadan sonra Şekil 2.'de gösterildiği gibi kurban bilgisayara internete çıkmayı sağlayan yönlendirici cihaza ait ağ geçidinin MAC adresi saldırıdan tarafında istenildiği gibi güncellenmektedir [5].

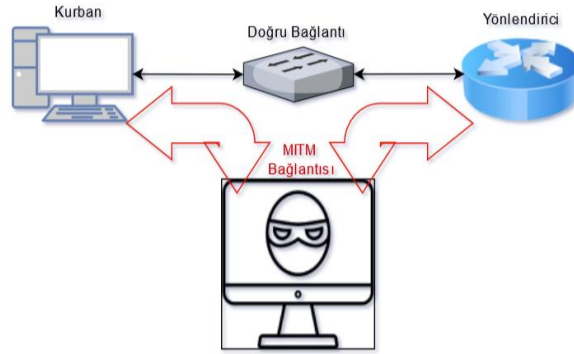


Şekil 2. ARP Zehirlemesi

3. Deneysel Çalışmalar

3.1. Ortadaki Adam Saldırısı

Kurban ve yönlendirici arasındaki doğru bağlantı trafiğinin kesilmesi ve bu trafiğin pasif izlenmesi olarak tanımlanmaktadır [6]. Bu saldırının kurban tarafından anlaşılması pek olası değildir. Şekil 3'de bu saldırıda yaşanan süreci temsil etmektedir. Bu saldırının gerçekleşebilmesi için kurban ile saldırganın aynı ağda olması gerekmektedir. MITM saldırısında güvenli ağ bağlantılarına yapılan saldırı nedeniyle hileli bir makineye arp bilgileri verilir ve uygulanan algoritma ile doğru adrese yönlendirme gerçekleştirilir [7].



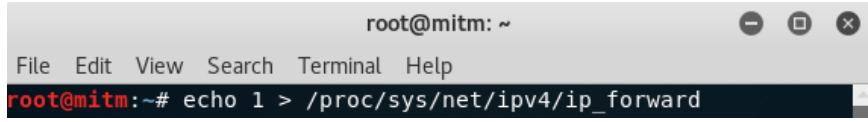
Şekil 3. Ortadaki Adam Saldırısı

ARP spoof, Sunucu Alan Adı (DNS) spoof, screen shooter, jskeylogger, BeEF, replace ve inject gibi özelliklerinin de kullanılmasıyla verinin ağ geçidi üzerinden geçmesi gerektiği yerde saldırgan makine üzerinden geçerek şifreli/şifresiz tüm veri trafiği kötü niyetli kişilere ulaşmasını sağlamak için kullanılmaktadır.

3.2. Mitm Saldırısında Kullanılan Araçlar

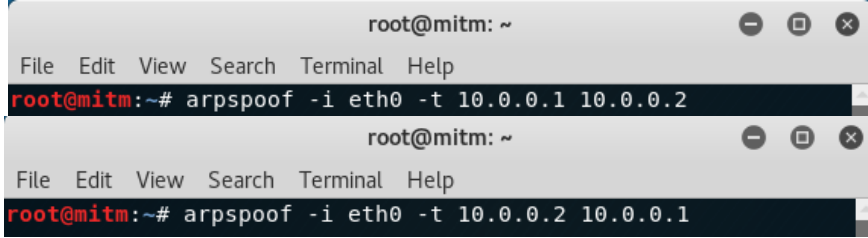
Bir Ortadaki Adam Saldırısı (MITM) etkili bir şekilde gerçekleştirmek için kullanılacak çeşitli yöntemleri vardır. Belli koşullar altında, her bir araç güçlü ve zayıf özelliklerine sahiptir [7]. MITM için kullanılan herhangi bir yöntem bazen başarısızlıkla sonuçlanabiliyor. Bu nedenle bu saldırı için birden fazla araç geliştirmişlerdir [8]. Örneğin Ortadaki Adam Saldırısı Sistemi (MITMF) çeşitli tipte MITM saldırılarının başlatılmasında kullanılan python tabanlı bir kütüphanedir. Bu aracın çok yönlü olması ve

doğru sonuçlar vermesi nedeniyle MITM saldırılarını gerçekleştirmek için kullanılan popüler bir araçtır [9].



```
root@mitm: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
root@mitm:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward
```

Şekil 4. IP Yönlendirmeyi Aktif Etmek



```
root@mitm: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
root@mitm:~# arpspoof -i eth0 -t 10.0.0.1 10.0.0.2  
root@mitm: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
root@mitm:~# arpspoof -i eth0 -t 10.0.0.2 10.0.0.1
```

Şekil 5. Manuel ARP Zehirleme

Saldırgan manuel arpspoof komutunu kullanarak belirtilen ağ geçidi ve ip adresine her iki taraf için ayrı ayrı bir dinleme işlemi başlatılır. Bu komutların diziliminin değiştiğini Şekil 5’te görülmektedir. Böylece dinleme her iki hedef için gerçekleştirilmiştir.

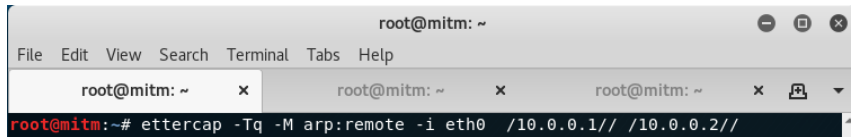


```
root@mitm: ~  
File Edit View Search Terminal Help  
root@mitm:~# mitmf --arp --spoofer --gateway 10.0.0.1 --target 10.0.0.2 -i eth0
```

Şekil 6. MITMF ile ARP Zehirleme

Bu araç Bağlantılı Metni Sıkılaştırma Güvenliği (HSTS) protokolünü atlatamaz [10]. Bu nedenle HSTS protokolünü desteklemeyen işlemler için kullanılmaktadır.

Ağ geçidi 10.0.0.1 ve kurban ise 10.0.0.2 IP bilgilerine sahiptir. Çift yönlü sahte ARP mesajları göndererek işlem tamamlanır. Ettercap Kali Linux işletim sisteminde önceden kurulu olarak gelen başka bir kullanışlı araçtır. Şekil 7’de Ettercap ile ARP zehirleme işlemi gösterilmektedir.

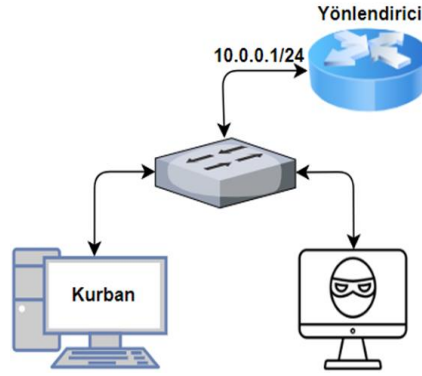


```
root@mitm: ~  
File Edit View Search Terminal Tabs Help  
root@mitm:~# ettercap -Tq -M arp:remote -i eth0 /10.0.0.1// /10.0.0.2//
```

Şekil 7. Ettercap ile ARP Zehirleme

3.3. MITM Saldırısının Gerçekleştirilmesi

Örnek bir saldırı simülasyonunun hazırlanması Grafik Ağ Similatörü (GNS3) programı kullanılarak Şekil 8’de gösterildiği gibi gerçekleştirilmektedir.



Şekil 8. LAB Ortamı

Tablo 1.'de kurban bilgisayarının MAC adres tablosunun henüz ARP zehirlenmesinin başlamadan önceki durumu gösterilmektedir.

Tablo 4. Kurbanın MAC Adres Tablosu

```
C:\Users\IEUser>arp -a
```

Interface: 10.0.0.2 --- 0x5	Internet Address	Physical Address	Type
	10.0.0.1	ca-01-06-b7-00-00	dynamic
	10.0.0.3	00-0c-29-58-8b-9c	dynamic
	10.0.0.4	00-50-79-66-68-00	dynamic
	10.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static
	224.0.0.22	01-00-5e-00-00-16	static
	224.0.0.251	01-00-5e-00-00-fb	static
	224.0.0.252	01-00-5e-00-00-fc	static
	255.255.255.255	ff-ff-ff-ff-ff-ff	static

Saldırını gerçekleştirilme sürecinde GNS3 simülasyon programı üzerinde kurulan sanal bir ağ, VMware üzerinde çalışan bir adet kurban makine (Windows10) ve Kali Linux işletim sisteminde yer alan Ettercap ve MITMproxy araçları kullanılmıştır. Saldırı aşamaları sırasıyla aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

- Echo değeri 1'e eşitlenir.
- Port yönlendirmesi yapılır.
- Saldırgan kendini ortadaki adam haline getirir.
- Javascript kodu enjekte edilir.

Şekil 9'da MITM ile HTTPS güvenli web sitesinin http olarak indirgenmesi gösterilmektedir.

```
root@mitm: ~
File Edit View Search Terminal Tabs Help
root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x
root@mitm:~# echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

root@mitm: ~
File Edit View Search Terminal Tabs Help
root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x
root@mitm:~# iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp --destination-port 80 -j REDIRECT --to-port 8080

root@mitm: ~
File Edit View Search Terminal Tabs Help
root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x
root@mitm:~# ettercap -Tq -M arp:remote -i eth0 /10.0.0.1// /10.0.0.2//

root@mitm: ~
File Edit View Search Terminal Tabs Help
root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x root@mitm: ~ x
root@mitm:~# mitmdump --mode transparent -s /root/SSLStrip.py
```

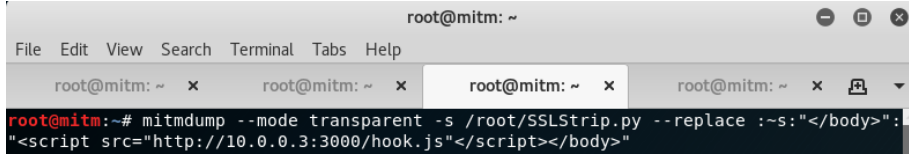
Şekil 9. MITM ile HTTPS Güvenli Web Sitenin HTTP'ye Düşürülmesi



Son kullanıcının ziyaret ettiği güvenli bir web sayfasında oturum açmak için girdiği kullanıcı adı ve parola bilgileri kötü niyetli kişinin bu saldırı yönteminin başarılı olması nedeniyle bilgileri ele geçirdiği Şekil 10'da görülmektedir.

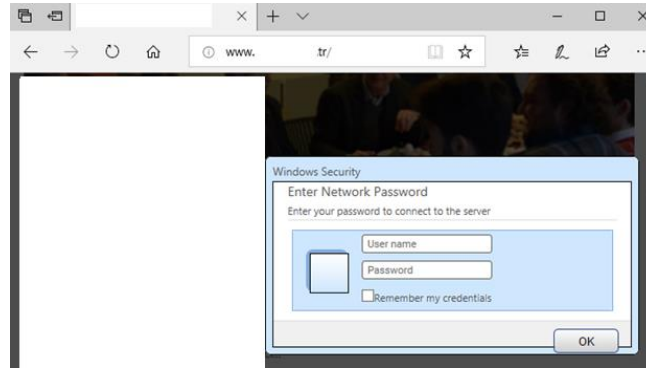
```
HTTP : 212.100.100.80 -> USER: PASS: 123456 INFO: http://www.example.com/giris-yap
CONTENT: kullanıcı=busiber%40hotmail.com&pass=123456
```

Şekil 10. Hesap Bilgilerinin Görüntülenmesi



Şekil 11. BeEF ile Kullanıcıyı Yanıltma Saldırısı

Şekil 11'de gösterildiği gibi BeEF kullanılarak gerçekleştirilen bir saldırıyı, kullanıcı fark edemez ve oturum bilgilerini girmesi durumunda tüm bilgiler saldırganın çalıştırdığı BeEF ekranına düşer. Bu saldırıda, saldırgan hem kurbanın bilgilerini hem de kuruma ait önemli dosyaların erişimini elde etmiş olmaktadır. Bu nedenle sosyal mühendislik saldırılarının başarılı olması kurbanın farkındalık seviyesi ile çok ilgilidir. Saldırını gerçekleştirmesi esnasında kurbanın karşısına Şekil 12.'deki gibi bir ekran gelmektedir.



Şekil 125. Kurbanı İletilen Tuzak Ekran

ARPwner, Ettercap, Windows ARP spoof gibi çeşitli araçlar yerel alan ağlarında ARP zehirlenmesi saldırılarını tespit etmek için kullanılmaktadır. Bazı tespit sistemleri ise, örneğin, XArp, ARPWatch, yalnızca saldırıyı tespit ederken koruma işlemini gerçekleştiremezler [11]. Son kullanıcının bilgisayarlarına statik MAC adreslerinin eklenmesi arp zehirlenmesini önler, ancak pratik bir çözüm değildir. Dizüstü bilgisayarlar ve mobil cihazlar ağa dahil olduklarında, işlem yapmayı zorlaştırmaktadır [12]. Anticap ve Antidote gibi araçlar ARP tablosundaki güncellemelerinin önüne geçerek ARP zehirlenme saldırısını engellemede kullanılabilir. Antidote kullanılarak yapılan önlemede, yeni alınan ARP cevabı mevcut ARP tablosu ile karşılaştırılır. Yeni ARP tablosu önceki ile farklılık gösteriyorsa ve bir önceki ARP tablosundaki ilgili MAC adresini canlı bulmuşsa, yenisi reddedilir. Bundan dolayı hedef bilgisayardan ARP zehirlenme yapılmasını engellemek için saldırgan MAC adresini yasaklanmış MAC adresi listesine eklemektedir [13]. Ağ cihazları üzerinde yapılacak olan arp inspection özelliklerinin aktif hale getirilmesi bu tip saldırılardan koruma sağlamaktadır.

4. Sonuç ve Tartışma

Anahtar üzerinde MAC kısıtlama için alınacak tedbirlerin tek başına yeterli olmamasından dolayı, son kullanıcıların tarayıcıların verdiği güvenli değil uyarısını dikkate alarak web sitesinde işlemlere devam etmemesi gerekmektedir. Yerel alan ağlarında az bir bilgi birikimiyle DNS sahtekarlığı, IP sahtekarlığı



ve ARP sahtekarlığı yapılabilmektedir. Bu türden saldırıların sonuçları kurum açısından ağır sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle kurum ağının bir bilgi güvenliği programı ile yeniden ele alınması ve personeller için bilgi güvenliği farkındalık çalışmaları yapılması gerekmektedir. Önleyici olması açısından penetrasyon testlerinin önemi bu çalışmada ortaya konmaktadır.

ARP zehirleme saldırısı sonucunda anahtar üzerindeki kapılarda MAC bilgileri dinamik olarak kaydedilmesiyle oluşan anahtarın MAC adres tablolarında herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür. Ortadaki adam saldırıları ile HTTPS sitelerinde girilen kullanıcı adı ve parola bilgilerinin saldırganın eline geçebildiği gösterilmektedir. Web tarayıcısı penetrasyon test aracının ortadaki adam saldırısı ile birlikte kullanılmasıyla sosyal mühendislik saldırısı gerçekleştirilebilmektedir.

Kaynaklar

- [1] Aggarwal, R. K., “A Security Approach and Prevention Technique against ARP Poisoning.”, In International Conference on Information and Communication Technology for Intelligent Systems, Springer, Cham, pp. 39-49, 2017.
- [2] Aggarwal, R. K., “A Security Approach and Prevention Technique against ARP Poisoning.”, In International Conference on Information and Communication Technology for Intelligent Systems, Springer, Cham, pp. 39-49, 2017.
- [3] Nayak, G. N., Samaddar, S. G., “Different flavours of man-in-the-middle attack, consequences and feasible solutions.”, In Computer Science and Information Technology (ICCSIT), 2010 3rd IEEE International Conference on, Vol. 5, pp. 491-495, 2010.
- [4] Goedegebure, C. (2018), *Executing a Man-in-the-Middle Attack*, 29 Kasım 2018 tarihinde <https://www.coengodegebure.com/executing-a-man-in-the-middle-attack/#arpprotocol> adresinden alındı.
- [5] Bruschi, D., Ornaghi, A., Rosti, E. (2004), S-ARP:a secure Address Resulation Protocol, *IEEE Xplore*.
- [6] Nayak, G. N., Samaddar, S. G., “Different flavours of man-in-the-middle attack, consequences and feasible solutions.”, In Computer Science and Information Technology (ICCSIT), 2010 3rd IEEE International Conference on, Vol. 5, pp. 491-495, 2010.
- [7] Dawod A, A. (2015), Detection of MITM attack in LAN Environment Using Payload Matching, IEEE International Conference on Industrial Technology, pp. 1857-1862.
- [8] Chordiya, A. R., Majumder, S., Javaid, A. Y., “Man-in-the-Middle (MITM) Attack Based Hijacking of HTTP Traffic Using Open Source Tools.”, In 2018 IEEE International Conference on Electro/Information Technology (EIT), pp. 438-443, 2018.
- [9] Salmon, A., Levesque, W., McLafferty, M. (2017), Advanced Network Attack, S. Editing, *Applied Network Security*, pp. 145, Birmingham: Packt.
- [10] Jerin, Y. A. Kabir, M. A; Huda, M. N. (2017), Investigation Procedure for cloud storage forensic: Law Enforcement Perspective, Bachelor, East West University, Dhaka
- [11] Hijazi, S., Obaidat, M. S. (2018), A New Detection and Prevention System for ARP Attacks Using Static Entry, *IEEE Systems*, pp. 1-7.
- [12] Ramachandran, V., Nandi, S. (2005), Detecting ARP Spoofing: An Active Technique, *Springer Link*, pp.239-250
- [13] Rahman, F.M.A., Kamal, P. (2014), A Holistic Approach to ARP Poisoning and Countermeasures by Using Practical Examples and Paradigm, *International Journal of Advancements in Technology*, 5(2), pp. 82-95



Analitik Hiyerarşi Süreci ve TOPSIS Yöntemleri ile Hizmet Sağlayıcı Seçimi

Pınar Yıldız KUMRU*, Ezgi AYBERK*

*1 Yard. Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Böl.,

*2 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Böl.,
pinarki@kocaeli.edu.tr, ezgibodur@gmail.com

Özet

Bu çalışmada Analitik Hiyerarşi Süreci ve Topsis Yöntemleri kullanılarak hizmet sağlayıcı seçimi kararı verilecektir. Bir üretim işletmesinde nihai ürünlerin işlemleri tamamlandıktan sonra stoklama alanına taşınmaları, stok alanının yönetimi ve müşteriye dağıtımı için dış kaynaklardan faydalanılmaktadır. Birlikte çalışılacak firmanın ürünleri üretim hızını destekleyecek şekilde taşınması, ürünlerin hasarlanmaması için önlemler alması, ürünlerin stok alanına yerleştirilmesi, stok alanını maksimum ürün alabilecek şekilde yönetmesi, değişken ürün ve adetteki taleplere hızlı tepki verebilmesi, pazar talebine göre ürünlerin dağıtımı konusunda destek vermesi gerekmektedir. Bu çalışma ile belirlenen hizmet kriterlerine Analitik Hiyerarşi Süreci yardımı ile ağırlık oranları atanacak ve sonrasında bu ağırlık oranları kullanılarak Topsis yardımı ile firma belirlenecektir.

Anahtar kelimeler: AHS, lojistik, servis sağlayıcı, stok yönetimi, TOPSIS.

Selection of Service Provider Based On Analytic Hierarchy Process and TOPSIS

Abstract

In this study choice of service providers will be decided using Analytic Hierarchy Process and Topsis Methods. In a production facility, after the final products have been completed, a service provider is responsible on transportation of them to stock area, stock management and distribution to dealers. The service provider should be able to carry the products to support the production speed, take precautions to prevent damage to the products, manage the stock area, react quickly to variable products and demands, and support the distribution of products according to market demand. The service criteria determined by this study will be assigned weight ratios with the help of Analytic Hierarchy Process and then the firm will be determined with the help of Topsis by using these weight ratios.

Keywords: AHP, logistics, service provider, stock management, TOPSIS

1. Giriş

1980'lerin başı itibari ile şirketler üretim, servis ve donanımlarında dış kaynaklara yönelmeye başlamıştır. Dış kaynaklara yönelim ile birlikte tedarik zinciri ve lojistik büyük bir iş dalı olarak kendine yer edinmeye başlamıştır. Böylece şirketler satın alma, sevkiyat, depo yönetimi gibi gündemlerinde az olan konulara yönelmiş ve öncelikleri arasına almıştır.

Tedarik zinciri ve lojistik yönetiminin en önemli unsurlarından biri stok yönetimidir. Yatırım maliyetleri, büyük alan ihtiyacı, stokun kontrol ve dağıtımı için personel ihtiyacı vb. maliyet noktaları bulunmaktadır. Firmalar stok maliyetlerinin ürün fiyatlarına olan etkisini fark ettikten sonra sıfır stok, tam zamanında üretim gibi yöntemlere başvurmaya başlamışlardır. Ancak değişken müşteri taleplerine karşılık verememe ve müşteri kaybetme sonucu katlanılacak olan maliyetlerin çok daha yüksek olması ve marka değerinin olumsuz yönde etkilenmesi söz konusu olduğundan bitmiş ürün stoğu tutmak firmaların katlanmayı göze aldıkları maliyetlerdir.

*1 Yard. Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Böl.,
pinarki@kocaeli.edu.tr

*2 Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Böl.,
ezgibodur@gmail.com



Lojistik faaliyetlerin gelişmesi, daha ucuz daha kaliteli çözüm arayışları dış kaynak kullanımı fikrini doğurmuştur. Bir işletmenin tüm alanlarda başarılı bir şekilde faaliyet göstermesi beklenemez, esas amacı dışında kalan destekleyici faaliyetlerini daha kontrollü ve düşük maliyetli yapan başka işletmelerden destek almaktadırlar.

Hızla gelişen teknoloji ve küreselleşen ekonomi, firmaları yüksek müşteri taleplerini hızla karşılayabilmek ve rakiplerine karşı güçlü kalabilmek adına yeni yöntemler bulmaya zorlamaktadır (Şahin ve Berberoğlu, 2011:3). Bu yüksek rekabet ortamında alanında uzman kurumlardan faydalanarak kaliteli hizmet tedarik edilebilmek, böylece işletmenin esas amacına odaklanabilmek adına dış kaynak kullanımına başvurulmaktadır (Akçetin, 2010:3).

Dış kaynak kullanımı ile maliyetlerin düşürülmesi, işletmelerin daha etkin, verimli ve esnek olabilmesi amaçlanmaktadır (Acar ve Ateş, 2011:21).

Birçok farklı sektör çok kriterli karar verme problemlerinde Analitik Hiyerarşi Süreci ve Topsis yöntemlerini birlikte kullandığı görülmektedir. Bu çalışmada stok alanı için dış kaynaktan faydalanan bir işletmede talep edilen hizmet kriterleri belirlenecek, daha sonrasında bu kriterler AHS ve TOPSIS yardımı ile analiz edilerek servis sağlayıcı firma belirlenecektir.

2. Çok Kriterli Karar Verme

Sürekli gelişen teknoloji ve endüstri ile birlikte firmalar süreçlerini iyileştirme, yeni iş alanlarına açılma, müşteri ihtiyaçlarını belirleme çalışmalarını arttırmakla birlikte süreçlerinin kaliteli ve düşük maliyetli olması için de çalışmalar yapmaktadır.

Tüm bu çalışmalar içerisinde işletmelerin üst yönetiminden çalışanlarına kadar yar alan hiyerarşi içerisindeki tüm birimler bir noktada seçenekler belirleme ve tercih yapmak durumunda kalmaktadırlar. Yapılan bu tercihlerin herkes tarafından kabul görmesi, karar aşamalarının belli bir sistematik düzen içerisinde gerçekleşmesinin sağlanması, şeffaflık ve hesaba verilebilir bir iş yönetimi sağlanması, ortak bir platform yaratarak iletişimin kolaylaştırılması için Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerine başvurulmaktadır.

Karar verme sürecinde Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinin kullanılarak alternatiflerin değerlendirilmesinde yöneticilere yardımcı olmakta ve işletme kaynakları daha verimli kullanılmaktadır. Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri ölçülebilen ve ölçülemeyen birçok stratejik ve operasyonel faktörü aynı anda değerlendirme imkânı sağlayan, aynı zamanda karar verme sürecine çok sayıda kişiyi dâhil edebilen bir analitik yöntemdir (Dağdeviren, Eraslan, Kurt ve Dizdar, 2005:116).

Çok Kriterli Karar Verme yöntemleri birden fazla kriterle sahip problemlerin çözümünde tercih edilmektedir. Bu yöntemde AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci), AAS (Analitik Ağ Süreci), TOPSIS (İdeal Çözümüne Benzerlik Bakımından Sıralama Performansı Tekniği), PROMETHEE (Tercih Sıralaması Zenginleştirme Değerlendirmelerinin Organizasyonu Metodu) ve ELECTRE (Gerçeği Tercüme Eden Eleme ve Seçim) en çok kullanılan modellerdir.

2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) 1970'li yıllarda Thomas Saaty tarafından yıllarda geliştirilmiştir. AHS ile karar vericilerin karmaşık problemleri, problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterler ve alternatifleri arasındaki ilişkiyi hiyerarşik yapıda göstermektedir. (Kuruüzüm ve Atsan, 2001:84) AHS ile karmaşık problemler basitleştirilerek çözümlenmektedir. Karar verici problemin tanımı ve unsurlarına ait anlayışını geliştirmektedir. AHS, probleme hem objektif hem de subjektif düşüncelerin karar sürecine dâhil edilmesine imkân vermektedir. Grup kararları için de diğer yöntemlere göre daha uygundur. (Tüzemen ve Özdağoğlu, 2007:218) AHS, gruplara ve bireylere karar verme aşamasındaki nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sağlayan güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntemdir.(Saaty, 1990:20)



Problemlerin çözümünde karar vermeyi kolaylaştırmak ve karmaşayı indirgemek için insan yargısı dikkate alınabilmektedir. Aynı karar kriteri için her bir karar vericinin atadığı önem düzeyi farklıdır. Bu şekilde kişilerin görüşlerinin baz alındığı karar problemlerinde AHS alınan kararın etkinliğini artırır.

AHS yönteminde kriterler belirlenir ve bu kriterlere göre alternatiflerin ikili karşılaştırmalar ile ağırlık değerleri oluşturulur. Ağırlık değerleri ile birlikte kriter ve alternatif karar seçeneklerinin ağırlık puanları hesaplanır. Hesaplanan puanlara göre büyükten küçüğe seçeneklerin tercih sırası belirlenir. (Anderson vd., 1998: 746)

2.1.1 Analitik Hiyerarşi Süreci Aşamaları

AHS yönteminin üç aşaması vardır. İlk aşamasında hiyerarşinin oluşumu yer almaktadır. Hiyerarşi oluşturulurken ana amaç, amaca ait kriterler ve bu kriterlere ait alt kriterler belirlenir. (Doğan, 2004:10)

İkinci aşamada ikili karşılaştırmalar yer almaktadır. Hiyerarşide yer alan kriterlerin birbirleri arasındaki ilişkiyi sayısal bir değer ile ifade edebilmek için karşılaştırmalar yapılır. İkili karşılaştırmalarda Saaty tarafından geliştirilen ve Tablo 1’de yer alan 1-9 arasındaki bir skaladan faydalanılmaktadır. Karar verici bu skalayı baz alarak kriterler arası önem derecelerini belirlemektedir. (Güner, 2003:2)

Tablo 1. AHP İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	Her iki faktörün eşit öneme sahip olması durumu
3	Diğerine göre zayıf önem	1. Faktörün 2. faktörden daha önemli olması durumu
5	Kuvvetli derecede önemli	1. Faktörün 2. faktörden çok önemli olması durumu
7	Çok kuvvetli derecede önemli	1. Faktörün 2. faktöre nazaran çok güçlü bir öneme sahip olması durumu
9	Mutlak önemli	1. Faktörün 2. faktöre nazaran mutlak üstün bir öneme sahip olması durumu
2,4,6,8	Ara değerler	1-3, 3-5, 5-7, 7-9 arası değerlendirmeler

Üçüncü aşamada önceliklerin hesaplanması yer almaktadır. Bunun için öncelikle ikili karşılaştırmalar sonucu matris oluşturulur (Formül 1). İki kriterin karşılaştırılmasında, karşılaştırma değeri x ise bunun tersi karşılaştırma değeri 1/x’dir.

$$A = | a_{ij} |_{n \times n} \quad (1)$$

A matrisinin normalleştirmek için 2 numaralı formül kullanılır ve B matrisi elde edilir;

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2)$$

$$B = | b_{ij} |_{n \times n} \quad (3)$$

B matrisinden 4 numaralı formül kullanılarak ağırlık vektörü elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{n} \quad (4)$$

$$W = | w_i |_{n \times 1} \quad (5)$$

Karar kriterleri için yapılan bu işlemler, her bir karar kriterine göre karar seçenekleri için tekrarlanır. Her bir karar kriterine göre, karar seçeneklerin ağırlık puanları birleştirildiğinde, karar seçeneklerinin



ağırlık puanları matrisi elde edilir. Karar kriterlerinin ağırlık puanı vektörü ile karar seçeneklerinin ağırlık puanları matrisinin çarpımıyla karar seçeneklerinin öncelik değerleri elde edilir. Bu puanların en büyüğünden en küçüğüne şeklindeki sıralama karar seçeneklerinin sıralamasını gösterir. (Dündar, 2008:217-226)

Karar vericilerin karar kriterleri için yapmış olduğu ikili karşılaştırmaların tutarlılığının test edilmesi gerekmektedir. Tutarlılık oranının düşük olması ikili karşılaştırmalardaki değerlendirmelerin tutarlı olduğunu gösterir. Tutarlılık oranının 0,1'dan düşük olması beklenir, eğer 0,1'den büyük ise değerlendirici kararlarını yeniden gözden geçirmek durumundadır. Tutarlılık değeri 6-7-8 numaralı formüller ile hesaplanmaktadır. RI, rassal tutarlılık indeksi değeridir ve kriter sayısına göre indeks değerleri Tablo 2'de yer almaktadır. (Saaty ve Vargas, 2000:9)

Tablo 2. Rassallık Göstergeleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,54	1,56	1,57	1,59

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (AW)_i / W_i \quad (6)$$

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} \quad (7)$$

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (8)$$

2.2. Topsis

Hwang ve Yoon (1981) tarafından çok kriterli karar verme tekniği olarak geliştirilen TOPSIS yöntemi, çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafesini ölçmektedir (Monjezi vd., 2010: 2).

Topsis yöntemi adımları aşağıdaki gibidir;

- Amaç belirlenir ve değerlendirme kriterleri tanımlanır
- Karar matrisi oluşturulur. Karar matrisinde, 9 numaralı formülde görüldüğü gibi alternatifler (a1 ... an) alt alta sıralanır ve karşılarında her bir kriterin alternatiflere göre gösterdikleri özellikler (y1k ... ynk) listelenir (Yurdakul ve İç, 2003: 11–12).

$$D = \begin{bmatrix} y_{11} & \dots & y_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ y_{n1} & \dots & y_{nk} \end{bmatrix} \quad (9)$$

- Karar matrisindeki kriterlere ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir (Yurdakul ve İç, 2003: 11–12). Normalleştirme işlemi için 10 numaralı eşitlik kullanılır ve normalizasyon işlemi sonunda 11 numaralı eşitlikte gösterilen R matrisi elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2} \quad i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,k \quad (10)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \dots & r_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{n1} & \dots & r_{nk} \end{bmatrix} \quad (11)$$



- Normalleştirilmiş karar matrisinin elemanlarının kriterlere verilen öncelikler doğrultusunda göreceli ağırlık değerleri bulunur. Değerlendirme kriterlerine ilişkin belirlenen ağırlıklar (w_i) ile standart karar matrisi çarpılarak bulunan matris, ağırlıklı standart karar (V) matrisidir.

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & \dots & w_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{n1} & \dots & w_{nk} \end{bmatrix} \quad (12)$$

11 numaralı formülde yer alan matrisdeki her bir sütundaki eleman 12 numaralı formülde yer alan W matrisinin w_{ij} değeri ile çarpılarak 13 numaralı formülde yer alan V matrisi elde edilir. (Monjezi vd., 2010: 3)

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1k} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{n1} & \dots & v_{nk} \end{bmatrix} \quad (13)$$

- Pozitif ideal çözüm ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerlerinden oluşurken negatif ideal çözüm en kötü değerlerinden oluşur (Shyjith vd., 2008: 381).

A^+ ve A^- ideal noktaları tanımlanır (ağırlıklandırılmış matrisde her bir sütunda en yüksek ve en düşük değerler belirlenir).

$$A^+ = \{x_1^+, x_2^+, \dots, x_n^+\} : \text{maksimum değerler,}$$

$$A^- = \{x_1^-, x_2^-, \dots, x_n^-\} : \text{minimum değerlerdir.}$$

- Maksimum ideal noktaya olan uzaklık hesaplanır:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad (14)$$

- Negatif- ideal çözümden olan mesafelerde 15 numaralı eşitlikteki gibi hesaplanır (Monjezi vd., 2010: 3):

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (15)$$

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad 0 \leq C_i^+ \leq 1 \quad (16)$$

Alternatifler ideal çözüme göreceli yakınlık C_i^+ değerlerine göre sıralanırlar. Maksimum C_i^+ değeri seçilir (Monjezi vd., 2010: 3).

3. Uygulama

İşletmeler büyüdükçe ana sürece direk dahil olmayan ama ana sürecin devamlılığı için önemli olan konuların takibi için dış kaynaklara yönelebilmektedirler. Böylece iş hacminin büyümesi ile



karöaşıklaşan v yönetimi zor hale gelen konular, alanında deneyimli işletmeler tarafından takip edilmekte, böylelikle süreçlerdeki aksaklıklar daha hızlı tespit edilebilmekte ve sorunlara çözüm bulunabilmektedir. Üretim işletmelerinde iç ve dış lojistik süreçleri kesintisiz akışın gerçekleşebilmesi için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada bir üretim işletmesinde iç taşıma süreçleri, nihai ürünlerin stok alanlarına taşınması, stok alanı yönetimi ve son müşteriye dağıtım konularında birlikte çalışılacak olan dış kaynakların belirlenmesi amaçlanmıştır. Birlikte çalışılacak firmanın ürünleri üretim hızını destekleyecek şekilde taşınması, ürünlerin hasarlanmaması için önlemler alması, ürünlerin stok alanına yerleştirilmesi, stok alanını maksimum ürün alabilecek şekilde yönetmesi, değişken ürün ve adetteki taleplere hızlı tepki verebilmesi, pazar talebine göre ürünlerin dağıtımını konusunda destek vermesi gerekmektedir.

Mevcut süreçte işletme birlikte çalışılacak firmaların belirlenmesinde ihale sürecini kullanmaktadır. İhale öncesi konu olacak işe ait gereksinimler belirlenir. Bu gereksinimler;

- Konu yıla ait beklenen üretim ve sevkiyat adetleri,
- Ulaşılması gereken maksimum-minimum stok miktarı,
- İç ve dış taşıma faaliyetleri için gerekecek olan taşıma süreleri,
- Öngörülen üretim ve sevkiyat planı için gerekecek personel sayısı..vb

Firmalar ihaleye katılmadan önce iş gerekliliklerini analiz eder ve bu analiz sonucunda fiyat teklifinde bulunurlar. İhale sonucunda en uygun fiyatı veren işletme ile çalışma kararı alınır.

Firmalar belirlenen gereksinimler doğrultusunda personel sayısını, katlanacağı maliyetleri belirlemiştir. Ancak gerçek hayata geçildiğinde tahmin edilen imalat ve sevkiyat aderlerinde dalgalanmalar yaşanabilmektedir. Buna bağlı olarak stok miktarları da dalgalanmaktadır.

- Mevsimsellik,
- Ekonomi,
- Politika,
- Rakip firmalardaki kampanyalar,
- Yeni projeler vb nedenler ile sene içerisinde taleplerde ani yükselmeler ya da azalmalar meydana gelebilmektedir.

Değişen koşullar karşısında tedarikçi;

- Azalan imalat durumlarında fazla personel bulundurma maliyeti,
- Artan imalat durumlarında ek personel ve fazla mesai maliyeti ile karşılaşmaktadır.
-

Oluşan bu maliyetler karşısında karlılığın riske girdiği noktalarda tedarikçi talebe karşılık veremez duruma gelmektedir. Maliyetlerin artması ile birlikte işveren firma tedarikçide oluşan ek maliyetleri karşılamak durumunda kalabilmektedir. Değişen talep miktarı karşısında tedarikçi firmalar tepki vermekte zorluklar yaşayabilmekteler. Yaşanan bu aksaklıklar nedeni ile;

- İç süreçlerde tıkanıklıklar,
- Karşılanamayan talepler,
- Hasarlı ürün miktarının artması,
- Müşteri sevkiyatlarında aksaklıklar,
- Müşteri memnuniyetsizliği gibi problemler ile karşılaşılabilir.
-

Geçmiş yıllarda yaşanan bu problemler karşısında tedarikçi seçiminde farklı bir yol izlenmesi görüşü ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada belirlenen hizmet kriterlerine Analitik Hiyerarşi Süreci yardımı ile ağırlık oranları atanacak ve sonrasında bu ağırlık oranları kullanılarak Topsis yardımı ile firma belirlenecektir.

3.1. Ahp Kriterlerinin Belirlenmesi

Kriterler, lojistik, planlama ve satın alma birimlerinden oluşturulan ekip üyelerinin birlikte çalışmaları sonucunda ortak karar olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterler Tablo 3'deki gibidir.

Tablo 3: AHP Kriterleri

Maliyet	<ul style="list-style-type: none">• Fiyat İyileştirme• İşe Uygunluk
Kalite	<ul style="list-style-type: none">• Hatasız İş Oranı• Kalite Problemlerine Yaklaşım• İş Kalitesi
Organizasyon	<ul style="list-style-type: none">• Organizasyon Yapısı• İş alanındaki Tecrübe• Eğitimli Kadro Büyüklüğü
Yetenek	<ul style="list-style-type: none">• Talep Miktarındaki Değişkenliğine Cevap Verebilme• Değişken Talep Önceliklerinde Hızlı Aksiyon Alabilme
Hız	<ul style="list-style-type: none">• Belirlenen Sürelerde Sürecin Yürütülmesi• Taşıma Hızı
Değişkenlik	<ul style="list-style-type: none">• Yeni Projelerde Katılım İstekliliği• Problemlere Çözümcü Yaklaşım• Bilgi Sistemleri Kullanımı ve Bilginin Yorumlanması

3.2. Ahp Kriterlerinin Ağırlıklandırılması

Kriterlere ait ağırlıklar belirlenirken lojistik, planlama ve satın alma birimlerinden oluşturulan ekip üyelerinden birlikte belirlemiş oldukları kriterleri bireysel olarak Tablo 1’de yer alan AHP ikili karşılaştırma ölçeğine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Ekip üyelerinden gelen karşılaştırma değerlerinin geometrik ortalaması alınarak Tablo 4’deki ana kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 4: AHP Ana Kriterler İkili Karşılaştırma Matrisi

	Maliyet	Kalite	Organizasyon	Yetenek	Hız	Değişkenlik
Maliyet	1.00	1.75	1.10	1.55	1.40	1.30
Kalite	0.57	1.00	1.80	1.40	1.55	1.70
Organizasyon	0.91	0.56	1.00	0.50	0.56	0.59
Yetenek	0.65	0.71	2.00	1.00	1.80	1.60
Hız	0.71	0.65	1.80	0.56	1.00	1.67
Değişkenlik	0.77	0.59	1.70	0.63	0.60	1.00

Ana kriterler ikili karşılaştırma matrisinin normalize edilmesi ile oluşturulan matris Tablo 5’de görülmektedir. Aynı zamanda λ_{max} , Tutarlılık Oranı (TO), Tutarlılık Göstergesi (TG) değerleri de Tablo 5’de yer almaktadır. Tutarlılık oranı 0.1 değerinden küçük olduğu için çalışmanın tutarlı olduğu ve devam edilebileceği görülmektedir.

Tablo 5: AHP Ana Kriterler Normalize Matrisi

	Maliyet	Kalite	Organizasyon	Yetenek	Hız	Değişkenlik
Maliyet	0.22	0.33	0.12	0.28	0.20	0.17



Kalite	0.12	0.19	0.19	0.25	0.22	0.22
Organizasyon	0.20	0.11	0.11	0.09	0.08	0.07
Yetenek	0.14	0.14	0.21	0.18	0.26	0.20
Hız	0.15	0.12	0.19	0.10	0.14	0.21
Değişkenlik	0.17	0.11	0.18	0.11	0.09	0.13

$$\lambda_{\max} = 6,61 ; TG = 0,122 ; TO = 0,088$$

Normalize matriste yer alan değerlerin analzi sonrasında Tablo 6’da yer alan ana kriterlere ait ağırlıklar elde edilmiştir.

Tablo 6: Ana Kriter Ağırlıkları

	W
Maliyet	0.22
Kalite	0.20
Organizasyon	0.11
Yetenek	0.19
Hız	0.15
Değişkenlik	0.13

Normalize matrist ile belirlenen ağırlıklar alt kriterlere Tablo 7’deki gibi dağıtılmıştır.

Tablo 7: AHP Kriterleri

Maliyet (0,22)	<ul style="list-style-type: none">•Fiyat İyileştirme (0,04)•İşe Uygunluk (0,17)
Kalite (0,2)	<ul style="list-style-type: none">•Hatasız İş Oranı (0,08)•Kalite Problemlerine Yaklaşım (0,06)•İş Kalitesi (0,06)
Organizasyon (0,11)	<ul style="list-style-type: none">•Organizasyon Yapısı (0,03)•İş alanındaki Tecrübe (0,04)•Eğitilmiş Kadro Büyüklüğü (0,04)
Yetenek (0,19)	<ul style="list-style-type: none">•Talep Miktarındaki Değişkenliğine Cevap Verebilme (0,10)•Değişken Talep Önceliklerinde Hızlı Aksiyon Alabilme (0,08)
Hız (0,15)	<ul style="list-style-type: none">•Belirlenen Sürelerde Sürecin Yürütülmesi (0,09)•Taşıma Hızı (0,06)
Değişkenlik (0,13)	<ul style="list-style-type: none">•Yeni Projelerde Katılım İstekliliği (0,04)•Problemlere Çözümci Yaklaşım (0,04)•Bilgi Sistemleri Kullanımı ve Bilginin Yorumlanması (0,05)

3.3. Topsis ile Tedarikçilerin Değerlendirilmesi



Çalışmada sektörde görev alan ve geçmiş yıllarda birlikte çalışılmış olan 4 firma değerlendirilmiştir. Firmaların değerlendirmesinde lojistik, planlama ve satın alma birimlerinden oluşturulan ekip üyelerinden bireysel olarak firmalara 1-10 arası puanlar verilmesi istenmiştir.

Ekip üyelerinin değerlendirmelerinden oluşturulan Firmalar Karar Matrisi (Ek1) normalize edilerek Firmalar Normalize Matrisi (Ek2) elde edilmiştir. Normalize matris ile kriterler için belirlenen ağırlıklar (Tablo7) kullanılarak Ağırlıklandırılmış Normalize Matris(Ek3) elde edilmiştir.

Ağırlandırılmış normalize matris yarımı ile A^+ ve A^- ideal çözüm değerleri hesaplanmıştır.

$$A^+ = \{ 0.032, 0.111, 0.044, 0.033, 0.032, 0.016, 0.021, 0.023, 0.059, 0.047, 0.050, 0.037, 0.022, 0.022, 0.029 \}$$

$$A^- = \{ 0.013, 0.067, 0.036, 0.028, 0.029, 0.011, 0.015, 0.017, 0.044, 0.033, 0.039, 0.024, 0.017, 0.015, 0.024 \}$$

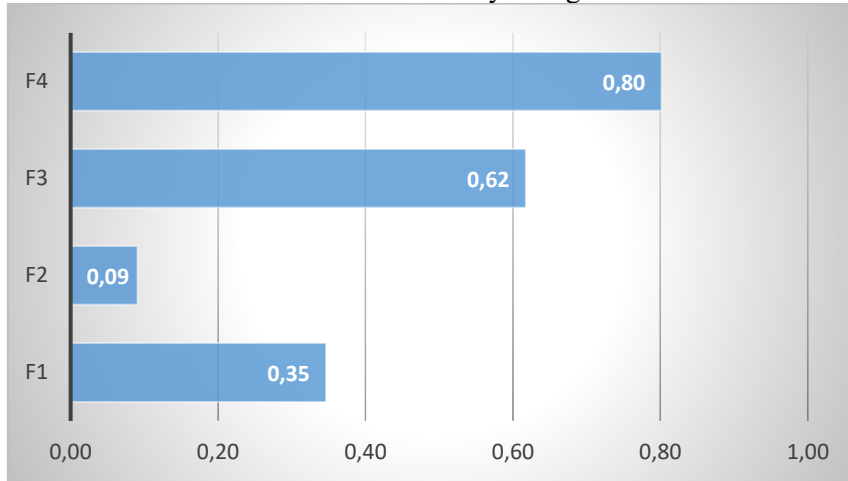
Firmaların maksimum (S_i^+) ve minimum (S_i^-) ideal noktalara olan uzaklıkları ve yakınlık katsayıları (C_i^+) Tablo 8'deki gibi hesaplanmıştır.

Tablo 8: İdeal Noktalara Uzaklıklar ve Yakınlık Katsayısı

	S_i^+	S_i^-	C_i^+
F1	0.05	0.03	0.35
F2	0.05	0.01	0.09
F3	0.02	0.04	0.62
F4	0.01	0.05	0.80

Tablo 8'de yer alan değerlere göre Firma 4 birlikte çalışmak için tercih edilmesi gereken tedarikçi olarak karşımıza çıkmaktadır. Firmaların birbirlerine göre durumları Grafik 1'deki gibidir.

Grafik 9: Firmaların Yakınlık Katsayısına göre Sıralandırılması



4. Sonuç ve Öneriler



Bu çalışmada bir üretim işletmesinde gerçekleşen taşıma süreçlerinde yaşanan aksaklıklar sonucu birlikte çalışılacak olan dış kaynakların seçiminde ihale süreci yerine çok kriterli değerlendirme tekniklerinden faydalanma düşüncesi ortaya çıkmıştır.

Birlikte çalışılacak firmanın ürünleri üretim hızını destekleyecek şekilde taşınması, ürünlerin hasarlanmaması için önlemler alması, ürünlerin stok alanına yerleştirilmesi, stok alanını maksimum ürün alabilecek şekilde yönetmesi, değişken ürün ve adetteki taleplere hızlı tepki verebilmesi, pazar talebine göre ürünlerin dağıtımını konusunda destek vermesi gerekmektedir.

Tedarikçi seçiminde destek sağlaması adına AHS ve TOPSIS yöntemleri birlikte kullanılmıştır. AHS ile süreç için önemli kriterler belirlenmiş, daha sonrasında aynı çalışma grubu ile bu kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılması istenmiştir. Karşılaştırmalar sonucunda elde edilen ağırlıklar, çalışma grubunun firmalar için yaptığı değerlendirmeler ile birlikte kullanılarak TOPSIS yöntemine göre ideal çözüm noktaları belirlenmiştir.

Yöntemler doğrultusunda yapılan hesaplamalar sonucunda Firma 4'ün tercih edilesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Üretim sektöründe bir yıl içerisinde talep miktarlarında değişkenlikler yaşanabilmektedir. Talep miktarlarındaki ani artış veya azalışlar, takibi yapılan öncelikli ürün tipinin beklenmedik şekilde değişmesi gibi durumlar karşısında işletmelerin hızlı aksiyon alabilmesi kadar birlikte çalıştıkları firmaların da aynı hızla aksiyon alabilmeleri beklenmektedir. Birbirine bağlı süreçlerin herhangi birinde yaşanacak aksaklık sonucunda büyük maliyetler, karşılanamayan talepler, müşteri memnuniyetsizliği ile karşılaşılabilir. Bu nedenle dış kaynak seçiminde sadece maliyete göre karar vermek yerine süreç için önemli tüm kriterler ortak değerlendirilerek karar verilmesi önem kazanmaktadır.

Kaynaklar

1. Acar, D. ve Ateş. B.A. (2011). Tedarik Zinciri Faaliyetlerinin Maliyetleri ve Dış Kaynak Kullanımı İlişkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 16(3): 9-27.
2. Akçetin, E. (2010), Avrupa Birliğine Üyelik Sürecinde Küresel Lojistik Üs Olma Yolunda Türkiye. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 3(5): 114.
3. ANDERSON, David R. and SWEENEY, Denis J. and WILLIAM, Thomas A., Quantitative Methods for Business, South-Western College Publishing, Cincinnati, OHIO, 1998
4. Dağdeviren M., Eraslan E., Kurt M. ve Dizdar, E.N. (2005), "Tedarikçi Seçimi Problemine Analitik Ağ Süreci İle Alternatif Bir Yaklaşım", Teknoloji Dergisi, 8(2): 115-122.
5. DOĞAN, B., (2004), Karar Vermede Çok Kriterli Bir Yaklaşım Modeli Olarak Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Mayın Avlama Gemisi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci yönteminin Uygulanması, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Deniz Harp Okulu Deniz Bilimleri Ve Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul
6. Dündar, S., (2008), "Ders Seçiminde Analitik Hiyerarşi Proses Uygulaması", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C.13, S.2 s.217-226
7. GÜNER, M., (2003), "Analitik Hiyerarşi Yönteminin Fason İşletme Seçiminde Kullanılması", Tekstil ve Konfeksiyon Dergisi, 4, 1-5.
8. KURUÜZÜM, A. ATSAN, N. (2001), "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 83-105
9. Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T.N., Sayadi, A.R., Gholinejad, A., (2010), Application of TOPSIS method for selecting the most appropriate blast design, Arabian Journal of Geosciences
10. SAATY, T.L., (1990), "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Proses", European Journal of Operation Research, 48, 9-26.
11. SAATY, T., L. and Luis G. VARGAS, Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process, Kluwer Academic Publisher, Boston/Dordrecht/London, 2000



12. Shyjith, K., Ilangkumaran, M., Kumanan, S., (2008), Multi-criteria decision-making approach to evaluate optimum maintenance strategy in textile industry, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14(4), p.375-386
 13. Şahin, A.G. ve Berberoğlu, N. (2011). Lojistik Outsourcing Karar Süreci ve 3PL Firma Seçim Kriterleri. *Academic Journal of Information Technology*. 1-24.
 14. TÜZEMEN, A., ÖZDAĞOĞLU, A., (2007), “Doktora Öğrencilerinin Eş Seçiminde Önem Verdikleri Kriterlerin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Belirlenmesi”, *Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1): 215-232
- Yurdakul, M., İç, Y.T., (2003), Türk otomotiv firmalarının performans ölçümü ve analizine yönelik TOPSIS yöntemi kullanan bir örnek çalışma, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 18(1), p.1-13

EK – 1

Firmalar Karar Matrisi

	Fiyat İyileştirme	İşe Uygunluk	Hatasız İş Oranı	Kalite Problemlerine Yaklaşım	İş Kalitesi	Organizasyon Yapısı	İş alanındaki Tecrübe	Eğitilmiş Kadro Büyüklüğü	Talep Miktarındaki Değişkenliğine Cevap Verebilme	Değişken Talep Önceliklerinde Hızlı Aksiyon Alabilme	Belirlenen Sürelerde Sürecin Yürütülmesi	Taşıma Hızı	Yeni Projelerde Katılım İstekliliği	Problemlere Çözümçü Yaklaşım	Bilgi Sistemleri Kullanımı ve Bilginin Yorumlanması
F1	3.44	4.81	6.68	7.00	7.00	7.56	7.56	7.79	7.33	6.88	7.56	6.54	6.31	6.54	6.42
F2	3.70	5.18	6.35	5.92	7.04	5.18	5.18	5.81	5.43	5.18	5.81	5.43	5.68	5.07	6.30
F3	5.94	6.59	7.24	6.59	7.26	6.73	7.12	7.79	6.59	7.26	7.26	7.52	7.26	7.38	7.12
F4	8.50	7.90	7.80	5.90	7.86	5.90	6.72	7.70	6.07	6.88	7.05	8.52	6.55	7.05	7.70

EK – 2

Firmalar Normalize Matrisi

	Fiyat İyileştirme	İşe Uygunluk	Hatasız İş Oranı	Kalite Problemlerine Yaklaşım	İş Kalitesi	Organizasyon Yapısı	İş alanındaki Tecrübe	Eğitilmiş Kadro Büyüklüğü	Talep Miktarındaki Değişkenliğine Cevap Verebilme	Değişken Talep Önceliklerinde Hızlı Aksiyon Alabilme	Belirlenen Sürelerde Sürecin Yürütülmesi	Taşıma Hızı	Yeni Projelerde Katılım İstekliliği	Problemlere Çözümçü Yaklaşım	Bilgi Sistemleri Kullanımı ve Bilginin Yorumlanması
F1	11.82	23.17	44.67	48.94	48.94	57.21	57.21	60.73	53.80	47.28	57.21	42.73	39.79	42.73	41.19
F2	13.71	26.87	40.31	35.10	49.57	26.87	26.87	33.71	29.49	26.87	33.71	29.49	32.24	25.66	39.69
F3	35.27	43.47	52.37	43.47	52.67	45.30	50.70	60.61	43.47	52.67	52.67	56.57	52.67	54.53	50.70
F4	72.25	62.41	60.84	34.76	61.80	34.76	45.18	59.35	36.80	47.32	49.69	72.53	42.92	49.69	59.35

EK – 3

Ağırlıklandırılmış Normalize Matris

AHS Ağırlıkları	0.04	0.17	0.08	0.06	0.06	0.03	0.04	0.04	0.10	0.08	0.09	0.06	0.04	0.04	0.05
-----------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

	Fiyat İyileştirme	İşe Uygunluk	Hatasız İş Oranı	Kalite Problemlerine Yaklaşım	İş Kalitesi	Organizasyon Yapısı	İş alanındaki Tecrübe	Eğitilmiş Kadro Büyüklüğü	Talep Miktarındaki Dengeliğe Cevap Verebilme	Değişken Talep Önceliklerinde Hızlı Aksiyon Alabilme	Belirlenen Sürelerde Sürecin Yürütülmesi	Taşıma Hızı	Yeni Projelerde Katılım İstekliliği	Problemlere Çözümçü Yaklaşım	Bilgi Sistemleri Kullanımı ve Bilginin Yorumlanması
F1	0.013	0.067	0.038	0.033	0.029	0.016	0.021	0.023	0.059	0.044	0.050	0.028	0.019	0.020	0.024
F2	0.014	0.073	0.036	0.028	0.029	0.011	0.015	0.017	0.044	0.033	0.039	0.024	0.017	0.015	0.024
F3	0.022	0.092	0.041	0.031	0.030	0.014	0.020	0.023	0.053	0.047	0.048	0.033	0.022	0.022	0.027
F4	0.032	0.111	0.044	0.028	0.032	0.013	0.019	0.023	0.049	0.044	0.047	0.037	0.020	0.021	0.029



Kütahya İli Evsel Biyobozunur Atıkların Biyogaz Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Semih Çelik^{1*}, Aykan Karademir²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: semihcelik41@gmail.com

Özet

Evsel atığı oluşturan bileşenler arasında geri dönüştürülebilen materyallerin geri dönüşümü/kazanımı katı atık yönetiminde entegre yaklaşımın en temel parçasını oluşturmaktadır. Bu kapsamda evsel atığın önemli bir kısmını oluşturan biyobozunur (organik, biyolojik olarak ayrışabilen) atıkların değerlendirilmesi son derece önemlidir. Çalışmada Kütahya ilinde ortaya çıkan evsel biyobozunur atıkların biyogaz potansiyeli değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında ilk olarak il genelinde evsel atıkların miktarı ve karakterizasyonu belirlenmiş ve Türkiye İstatistik Kurumu verileri temelinde 30 yıllık atık projeksiyonu yapılmıştır. Bu kapsamda evsel atıkların yaklaşık % 40'ının biyogaz tesisinde işlenebilir özellikte hızlı bozunabilen atıklar olduğu görülmüştür. Daha sonra evsel biyobozunur atıklardan biyogaz elde edilmesi için kullanılan mevcut teknoloji ve sistemler incelenerek mevcut biyobozunur atıklar için en uygun reaktör teknolojisi seçilmiştir. Bu bağlamda Kütahya ilinde toplanan evsel atıkların organik kısımlarının anaerobik olarak çürütülmesi ve enerji ve kompost elde edilmesi amacıyla kurulacak olan biyogaz tesisi için, atık özellikleri, güncel teknoloji, işletme kolaylığı, enerji verimi ve katı ürün özellikleri ve avantajları göz önüne alınarak "kuru anaerobik çürütme" prosesine dayanan bir sistem önerilmiştir. Son olarak bu sistem ile elde edilebilecek metan gazı miktarı temelinde, toplam enerji, elektrik enerjisi ve ısı enerjisi miktarları 30 yıllık bazda hesaplanmıştır. Yapılan çalışmalarda 2018 yılında yaklaşık olarak 60 000 ton/yıl olan biyobozunur atık miktarının 2045'te yaklaşık olarak 85 000 ton/yıl olacağı; bu atıklardan elde edilebilecek elektrik enerjisinin de 2020 yılında 2.0 MW/saat iken 2045 yılında yaklaşık 2.6 MW/saat'e ulaşacağı hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Evsel atık, biyobozunur atık, biyogaz.

Abstract

Recycling of suitable materials in municipal solid wastes is the most significant part of integrated waste management. In this process, recycling of biodegradable organic wastes showing the highest ratio in municipal wastes is important particularly. The study includes an assessment of biogas potential of municipal biodegradable wastes collected in Kütahya Province. For this, the amount and characterization of the municipal wastes were determined first, and 30-years waste projection was performed based on the data given by Turkish Statistical Institution. The results showed that about 40 percent of the total municipal wastes is readily biodegradable wastes, which could be used in biogas process. Then the most feasible biogas reactor technology was selected for available biodegradable wastes in the province by assessing the current technology and system alternatives. For converting organic wastes to energy and compost by anaerobic digestion, a "dry anaerobic digestion" system was proposed for Kütahya province by considering waste characteristics, current technology alternatives, easiness of operation, energy efficiency, compost end-product properties etc. Finally, total energy, electrical energy and heat energy to be obtained from the methane produced by this system were calculated for next 30 years. It was estimated that the amount of biodegradable wastes collected in the province will increase from 60 000 tons per year in 2018 to 85 000 tons per year in 2045, while the electrical energy produced from these wastes will increase from 2.0 MWh in 2020 to 2.6 MWh in 2045.

Keywords: Municipal waste, biodegradable waste, biogas.

1.Giriş

Evsel atıkların toplanması, taşınması ve çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesi klasik katı atık yönetimi yaklaşımının temel bileşenlerini oluşturmaktadır. Ancak, günümüzde katı atık yönetimi kavramı bu tanımlamanın ötesinde farklı bileşenleri de kapsamakta ve daha entegre bir yapıyı ifade



etmektedir. Bu kapsamda, evsel atığı oluşturan bileşenler arasında geri dönüştürülebilir materyallerin geri dönüşümü/kazanımı söz konusu entegre yaklaşımın en önemli parçasını oluşturmaktadır.

Ülkemizde genel olarak evsel atığın ortalama %65'i biyobozunur atık olarak kabul edilmekte olup, bu miktarın yaklaşık yarısını (%30-35) ise hızlı bozunabilen biyobozunur atıklar (mutfak atıkları, hal atıkları ve park-bahçe atıkları) oluşturmaktadır. Evsel atıkların nasıl bertaraf edileceği, hangi atıkların geri dönüştürüleceği ve biyobozunur atıkların nasıl değerlendirileceğine karar verilmeden önce bazı ön çalışmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Evsel atıkların yapısal olarak oldukça heterojen olması, miktar açısından mevsimsel değişiklikler göstermesi, sosyo-ekonomik yapıya göre dahi farklılıklar içermesi dikkate alınmalıdır. Yukarıda ifade edildiği üzere, inorganik atıklar (plastik, cam, metal, hafriyat atığı) ile orta-hızda ve yavaş bozunabilen biyobozunur atıkların (kağıt, karton, hacimli karton, diğer yanabilenler (kumaş, çocuk bezi, ayakkabı, terlik, yastık) ve diğer yanabilir hacimli atıklar (mobilya, tahtadan yapılmış malzemeler)) geri dönüşümü/kazanımına yönelik yöntem ve teknolojiler oldukça yaygın olup, uygulamada çok fazla farklılıklar içermemektedir. Diğer taraftan, hızlı bozunabilen biyobozunur atıkların (mutfak atıkları, hal atıkları ve park-bahçe atıkları) hangi yöntemle değerlendirileceği, seçilen yöntemde hangi teknolojinin uygulanacağı, atığın nasıl ayrıştırılacağı, kurulacak tesisin kapasitesi gibi temel unsurlar dikkate alınmalı ve buna göre karar verilmelidir. Bu kapsamda dikkate alınması gereken en önemli kriter, evsel atık içindeki hızlı bozunabilen biyobozunur atıkların (mutfak atıkları, hal atıkları ve park-bahçe atıkları) oranı ve buna bağlı olarak belirlenen miktardır.

2. Kütahya Katı Atık Yönetimi Ve Sahanın Tanıtımı

Katı atıkların toplanması, taşınması, geri kazanılması ve bertaraf edilmesine ilişkin görev ve yükümlülükler, mahalli idareler içerisinde 5393 sayılı Belediye Kanunu ile belediye başkanlıklarına, mahalli idareler dışında 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu ile il özel idarelerine verilmiştir. Kütahya ilinde oluşan katı atıkların kaynağında ayrı toplanması, değerlendirilmesi ve ekonomiye geri kazandırılması adına, organik atıklardan enerji üretiminin de gerçekleştirileceği Entegre bir sistemin kurulması için 13 Mayıs 2006 yılında Kütahya İli Yerel Yönetimler Katı Atık Bertarafı Tesisleri Yapma ve İşletme Birliği (KÜKAB) kurulmuştur.

KÜKAB, 2018 yılı itibarıyla Kütahya, Tavşanlı, Domaniç, Emet, Hisarcık, Altıntaş, Dumlupınar, Gediz, Eskigediz, Pazarlar, Şaphane, Simav, Aslanapa, Çavdarhisar, Tunçbilek, Seyitömer, Tepecik, Çukurca, Kuruçay, Demirci, Çitgöl, Yenikent, Güney, Naşa, Akdağ Belediyelerini ve Kütahya İl Özel İdaresi olmak üzere 26 üyeyi kapsamaktadır.

Proje kapsamında yer alan yerleşim yerlerinden toplanan katı atıkların kaynağında azaltılması, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi, halka çevre bilincini anlatmak ve katı atıkların insan sağlığı üzerindeki olası olumsuz etkilerini azaltarak katı atık yönetimi hizmetlerini etkin kılmak hedeflenmektedir. Projenin % 62'si AB tarafından hibe olarak geriye kalan %38'lik kısmı ise projeye katılan belediyelerin öz kaynaklarından karşılanmıştır. KÜKAB projesinin uygulama ve izleme aşamasında Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı, İller Bankası, Kütahya Belediyesi, Merkezi Finans ve İhale Birimi, AB Genel Sekreterliği ve AB Türkiye Delegasyonu kurumları tarafından koordinasyonun sağlanması ve projenin yürütülmesi konusunda bir yönlendirme kurulu kurulmuştur (Yılmaz ve Bozkurt, 2010: 223).

2.1. Kütahya II. Sınıf Düzenli Depolama Sahası

Düzenli Depolama Sahası Kütahya Merkez ilçesi, Perli Mahallesi, Şabanözü mevkiinde, tapunun 23 pafta (kadaströ paftası), 185 ada, 985 parsel numarasında kayıtlı, 246.416,5 m² yüzölçümlü alan üzerinde, 1521 m² yüzölçümlü kapalı alanda yer almaktadır. İşletme Evsel atıkların bertarafı konusunda faaliyet göstermekte olup, çevre izni/ lisans konuları için 27 Aralık 2010 tarihinde Geçici Faaliyet Belgesi, 13.09.2013 tarihinde ise Çevre İzin ve Lisans Belgesini almış ve 25 Nisan 2011 tarihi itibarı ile faaliyetine başlamıştır.



Atıklar Düzenli Depolama Tesisi 1.Hücre’de bertaraf edilmektedir. Kütahya Atık Yönetimi Projesi kapsamında, Düzenli Depolama Tesisi 1. depolama kapasitesi 860,000 m³ ve kullanım ömrü 5 yıl olarak planlanmıştır. Hücre 1’in yüzey alanı 4,19 (ha)’dır. Toplam 24,6 ha büyüklüğündeki alanın yaklaşık 10,94 ha’lık kısmına 3 adet Lot yapılması planlanmış olup Lot 1 (4,19 ha) tamamlanmıştır. Depolama Lotları kapasiteleri Tablo 1’de verilmiştir.

Düzenli depolama alanında 20 yıllık ekonomik işletme süresi boyunca depolancak kümülatif katı atık toplamının yaklaşık 2.246.000 ton olacağı tahmin edilmektedir. Organik atığın bozunması ve basınç, atık hacminin alt kısımlarındaki atığın yoğunluğunu artıracaktır. Gerçekçi bir varsayım ile atığın taban kısmından üst noktasına kadar m³’deki yoğunluğun 0,8-1,0 ton arasında olması beklenmektedir. Depolama alanının tasarımında günlük ara örtünün depolanabilmesi için toplam hacmin yaklaşık %10’unu (yaklaşık 280.000 m³) kadar bir alan ayrılacaktır. Bunlar göz önüne alındığında, toplam depolama hacmi ihtiyacı 2.810.000 m³ olacaktır.

Tablo 1. Düzenli depolama Alanı Hücrelerinin Dolum Kapasiteleri ve Dolum Periyotları

Hücre No	Taban Alanı (ha)	Yüzey Alanı (ha)	Depolama Kapasitesi (m3)	Dolum Periyodu (yıl)
1	0,90	4,19	860.000	5
2	0,94	3,31	970.000	7
3	0,52	3,44	980.000	8
Toplam	2,36	10,94	2.810.000	20

3. Kütahya Atık Projeksiyonu

3.1. Kütahya Nüfus Projeksiyonu

Katı atık bertarafına yönelik kurulması planlanan bir tesisin kapasitesi ancak hizmet vereceği bölgenin üreteceği atık miktarına bağlı olarak belirlenebilir. Belirlenen miktardan daha az kapasiteye sahip bir tesis, bölgede üretilen atığın bertarafını sağlamakta yetersiz kalacağı gibi, üretilen atık miktarından daha fazla kapasitede tasarlanan tesis ise gereksiz yatırım olarak kabul edilmektedir. Diğer taraftan, atık miktarı nüfus ile doğru orantılıdır. Gelecekte üretilmesi beklenen atık miktarı ancak gelecekte beklenen nüfus artışı ile hesaplanabilmektedir. Daha verimli bir katı atık yönetim planı yapılması için mevcut nüfus eğilimlerinin belirlenmesi ve bu eğilimlere göre gelecekteki nüfus hakkında tahminlerde bulunulması gerekir. Dolayısıyla, gelecekte beklenen nüfus, tesisin kapasitesini belirleyen en önemli parametredir.

Proje kapsamında kurulması planlanan biyometanizasyon tesisi Kütahya İli’de halihazırda bulunan düzenli depolama alanının bulunduğu tesise yapılacağından Kütahya İli nüfus projeksiyonu gelecek yıllara ait nüfusun ve atık miktarının belirlenmesinde yeterli olacaktır. Tüm ilçelerden toplanan atıklar halihazırda tesise getirilmektedir.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri dikkate alındığında, Kütahya’nın mevcut nüfus değerleri ve gelecekteki nüfus projeksiyonları Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Kütahya İli nüfus projeksiyonu (TÜİK)

YILLAR	NÜFUS	YILLAR	NÜFUS
2017	572.256	2034	582.486
2018	574.423	2035	582.996
2019	575.385	2036	583.506
2020	576.102	2037	584.016
2021	576.578	2038	584.526
2022	576.927	2039	585.036
2023	577.125	2040	585.546
2024	577.088	2041	586.056
2025	576.830	2042	586.566
2026	578.407	2043	587.076
2027	578.917	2044	587.586
2028	579.427	2045	588.096
2029	579.937	2046	588.605
2030	580.447	2047	589.115
2031	580.956	2048	589.625
2032	581.466	2049	590.135
2033	581.976	2050	590.645

3.2. Evsel Katı Atık Projeksiyonu

Bölgede 2014, 2015, 2016 ve 2017 yıllarında toplanan atık tonajları Tablo 3'te özetlenmiştir.

Tablo 3. Kütahya ilinde toplanan atık miktarı

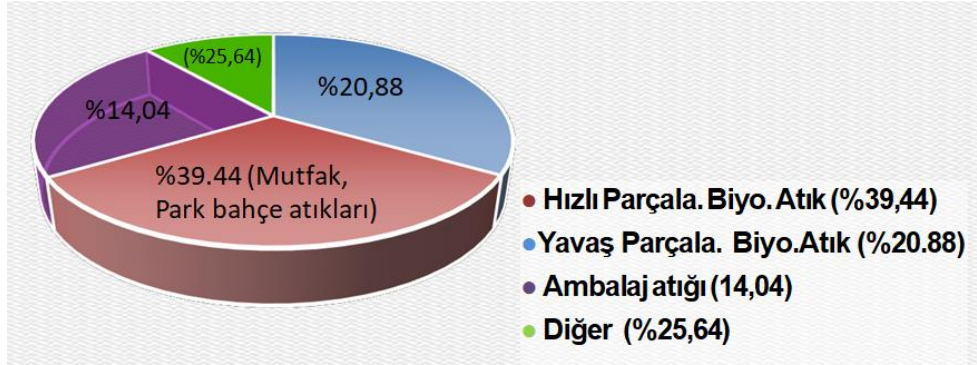
YILLAR	Yıllık Atık Miktarı (ton)	Günlük Atık Miktarı (ton)
2014	127.564	350
2015	138.586	379
2016	145.635	399
2017	148.300	406

Tablo 3 dikkate alındığında Kütahya ili için kişi başına günlük üretilen atık miktarı 2014, 2015, 2016 ve 2017 yılları sırasıyla 0,612, 0,663, 0,70 ve 0,709 kg olarak hesaplanabilir. Bu değerler, sahadan elde edilen gerçek veriler olmasına rağmen, üretilen tüm atıkların toplanmadığı veya atıkların geri dönüşümünün sağlandığı da göz önünde bulundurulmalıdır. İnsanların yaşam standardı yükseldikçe, tüketim alışkanlıklarında değişmekte ve beraberinde üretilen atık miktarında da değişiklikler oluşmaktadır. Bu kapsamda, gelecekte söz konusu atık oluşturma miktarlarının artış göstereceği beklenmektedir. Dolayısıyla atık oluşum miktarları belirlenirken yıllara bağlı olarak %1 oranında artış olacağını kabul edilmesi doğru olacaktır. Kütahya ili için atık projeksiyonu toplanan atık miktarına dayalı olarak belirlenen değer (2018 yılı için 0,72 kg/kişi.gün) dikkate alınarak 2050 yılına kadar atık projeksiyonu oluşturulmuştur.

3.3. Evsel Biyobozunur Katı Atık Projeksiyonu

Yapılması planlanan tesis kapsamında sadece biyobozunur (organik) atıkların işlenmesi söz konusu olacaktır. Diğer taraftan, yapılması planlanan biyogaz tesisinde ise sadece hızlı bozunabilen biyobozunur atıkların (mutfak atıkları, hal atıkları ve park bahçe atıkları) işlenmesi söz konusu olacaktır. Bu kapsamda, Kütahya ili için karakterizasyon çalışması yapılmış, yapılan çalışmada, toplam organik (biyobozunur) atık ve biyogaz tesisinde işlenebilecek hızlı bozunabilen biyobozunur atıkların (mutfak atıkları, hal atıkları ve park-bahçe atıkları) oranları Şekil 1’de verilmiştir.

Kütahya il sınırları, sosyo-ekonomik yapısına göre 13 bölgeye ayrılmıştır. Söz konusu bölgelerde mahallelerin farklı sokaklarından çöpler toplanmış, toplanan çöplerden numuneler alınarak analiz yapılmıştır.



Şekil 1. Kütahya İli Katı Atık Karakterizasyonu

Kütahya ilinde evsel atık içinde bulunan biyobozunur atık oranının ortalama olarak %60,32 oranında olduğu görülmektedir. Bu oranın ancak yaklaşık %70'lik kısmı biyogaz tesislerinde işlenebilecek özellikteki atıklardan oluşturmaktadır. Bu kapsamda, geri kalan %30'luk kısım her ne kadar biyobozunur atık olsa da, mikrobiyal faaliyetler tarafından ayrıştırılmaları oldukça güç ve çok uzun zaman alacağı için, biyogaz tesislerinde işlenmeleri mümkün olmamaktadır.

Biyogaz tesisinde işlenebilir özellikte hızlı bozunabilen biyobozunur atık oranı için hesaplanan değer (%39,44) kullanılarak, Kütahya İli için biyogaz tesisinde işlenebilecek atık miktarı ve maksimum atık miktarları hesaplanmış ve Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Biyogaz Ünitesinde Geri Kazanılacak Atık Miktarı

YILLAR	Kişi başı atık oluşumu (kg/kişi.gün)	Günlük Atık Miktarı (ton/gün)	Geri Kazanılacak Biyobozunur Atık Miktarı (ton/gün)	Geri Kazanılacak Biyobozunur Atık Miktarı (ton/yıl)
2018	0,72	413	162,8	59.422
2019	0,73	420	165,6	60.444
2020	0,74	426	167,9	61.284
2021	0,75	431	169,9	62.014
2022	0,76	438	172,6	62.999
2023	0,77	444	175	63.875
2024	0,78	450	177,4	64.751
2025	0,79	455	179,3	65.445
2030	0,84	487	192	70.080
2035	0,89	518	204,2	74.533
2040	0,94	550	216,9	79.169
2045	0,99	582	229,4	83.731
2050	1,04	614	242,1	88.366



Yukarıdaki tabloya göre biyogaz tesisinde bertaraf edilmesi beklenen atık miktarı 2050 yılında en yüksek değere ulaşarak 242,1 ton/gün olmaktadır. Bu nedenle kurulması planlanan biyogaz tesisinin kapasitesi 242,1 ton/gün olacaktır. Yukarıdaki tabloda geri kazanılacak miktarın dışında kalan ve mekanik ayırma ünitesinde ayrıştırılamayan mutfak ve park bahçe atıkları katı atık bertaraf tesisinde bulunan düzenli depolama alanında nihai olarak depolanacaktır.

4. Biyogaz Tesisi

4.1. Biyogaz Tesisi Kapasitesinin Değerlendirilmesi

Biyogaz prosesi anaerobik şartlarda organik maddenin anaerobik mikroorganizmalar sayesinde belirli fiziksel koşullarda biyo-kimyasal olaylarla parçalanarak biyogaz elde edilmesi prensibine dayanır. Biyogazın dışında elde edilen sıvı veya katı olarak bulunan fermente ürün gübre olarak kullanılabilir. Biyometanizasyon prosesinde elde edilen son ürünlerin içeriği ve kalitesi prosese girdi oluşturan atıkların içeriğine, kalitesine, organik madde miktarına göre değişebilir. Bu nedenle kurulacak olan biyometanizasyon tesisinden elde edilecek son ürünün kalitesinin yüksek olması amacıyla ayırma ve ön şartlandırma ünitesi inşa edilecektir. Diğer taraftan, çoğu zaman tesisin %100 kapasiteyle çalışması pratik olarak mümkün olmayacağı için, tesisin başlangıçta (ilk 10 yıl ihtiyacı karşılayacak ve % 80 kapasiteyle çalışacak şekilde) 50.000 ton/yıl kapasitede modüler ve kapasite artırımına imkan verecek şekilde tasarlanması daha uygun olacaktır. Bu kapsamda, planlanan Biyogaz Tesisi alanında ileride yapılacak olan tanklar için fonksiyonel boş alanların ilk tasarım aşamasında gösterilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, şimdiden maksimum atık miktarı dikkate alınarak bu kapasitede bir tesisin kurulmasının, gerek maliyet açısından gerekse de gelecekte bugünkü teknolojinin yetersiz kalacak olması bakımından uygun olmayacağı düşünülmektedir.

Tablo 4'te elde edilen değerler Kütahya İli için tasarlanacak olan bir biyogaz tesisinde işlenebilecek özellikte atık vermektedir. Bu kapsamda 2018 yılından başlamak üzere 32 yıllık projeksiyon yapılmıştır. Bu kapsamda 32 yıllık atık projeksiyonuna göre (2018 yılı başlangıç kabul edilerek), 2050 yılında biyogaz tesisinde işlenebilecek atık miktarı (hızlı bozunabilen biyobozunur atık) 88.366 ton olarak belirlenmiştir. Teknik Şartnamede, söz konusu tesisin boyutlandırılmasının bu projeksiyona göre yapılması gerektiği belirtilmektedir. Dolayısıyla, Kütahya için maksimum kapasitesi 90.000 ton/yıl olarak kapasite artırımına imkan sağlayacak modüler şekilde tasarlanacak bir tesisin yeterli olacağı düşünülmektedir.

4.2. Anaerobik Çürütme Prosesi

Biyometanizasyon prosesinde organik maddenin parçalanarak metan gazına dönüştürülmesi hidroliz, asit üretimi ve metan üretimi olmak üzere birbirini izleyen 3 aşama halinde gerçekleşir. Hidroliz fazında kompleks yapıdaki organik maddeler hidroliz bakterileri vasıtasıyla daha basit bileşikler olan uçucu organik maddelere parçalanırlar. Daha sonra uçucu organik bileşikler asetojenik bakteriler tarafından organik asitlere dönüştürülür. Son olarak da diğer aşamalarda oluşan ürünler metanojenik mikroorganizmalar tarafından metan gazına dönüştürülür. Biyometanizasyon ünitesinde oluşan biyogazın yaklaşık %50-70'i metandır. Geri kalan kısımda CO₂, N₂, H₂, H₂S gazları ve su buharı bulunur (Cepa; 2008).

Kütahya İli toplanan evsel atıkların organik (ya da biyobozunur) kısımlarının anaerobik olarak çürütülmesi ve enerji ve kompost elde edilmesi amacıyla kurulacak olan Biyogaz Tesisi için, atık özellikleri, güncel teknoloji, işletme kolaylığı, enerji verimi ve katı ürün özellikleri ve avantajları göz önüne alınarak "KURU ANAEROBİK ÇÜRÜTME" prosesine dayanan bir sistem önerilmiştir. Verimli bir metan üretimi için anaerobik koşulların sağlanması gerekir. Bu bakımdan kullanılacak reaktörün dışarıya herhangi bir gaz sızıntısı olmayacak şekilde kapatılması ve oluşan biyogazın iyi bir şekilde toplanabilmesi önemlidir. Sistemde metan ve karbondioksit ek olarak çok az miktarda olsa da, kullanılan hammaddedeki kükürt ve azot içeriğine bağlı olarak hidrojen sülfür ve amonyak gibi



bakterilerin çalışması açısından zararlı kirletici gazlar da üretilir. Ancak bu elementler aynı zamanda bakteriler için besin görevi de gördüğü için hammaddeden tamamen giderilmesi de söz konusu değildir.

Tablo 5. Tipik Biyogaz Bileşimi

Metan	% 50-70
Karbon dioksit	% 30-50
Hidrojen sülfür	200-4000 ppmv
Birim hacim başına enerji içeriği	20-25 MJ /Nm ³
Birim ton (evsel atık) başına CH ₄ enerji içeriği	167-373 MJ / ton evsel atık

4.3. Elde Edilen Toplam Enerji

Metan gazının standart sıcaklık ve basınç altında net ısı değeri 35,8 MJ/m³'tür (9,9 kWh/m³). Metan, propan ve bütandan oluşan doğalgaz ile karşılaştırıldığında ısı değeri düşüktür. Anaerobik çürütücü gazı ortalama olarak yaklaşık % 50-70 oranında metan içerdiğinden, çürütücü gazın ısı değeri bu değerden daha düşüktür (20-25 MJ /Nm³). Biyogaz, kazanlar ve içten yanmalı motorlar için yakıt olarak kullanılabilir.

Üretilen biyogaz miktarının hesaplanmasında atıktaki kuru madde % 30, organik kuru madde % 25 ve biyogaz verimi de 0,55 m³/kg organik kuru madde alınmıştır. Biyogazın metan içeriği ortalama % 50 ve metanın ısı gücü de 9,9 kWh/Nm³ olarak kabul edilmiştir. Elde edilen gazın bir kojenerasyon tesisinde yakılarak ısı ve enerjiye dönüştürüleceği varsayımıyla, elde edilen toplam enerjinin ülkemizdeki kojenerasyon tesislerindeki enerji ve ısı verimleri dikkate alınarak yaklaşık olarak % 40'ının elektrik enerjisine, % 50'sinin ısı enerjisine dönüşeceği, % 10 da kaçak olacağı kabul edilmiştir.

Tablo 6. Biyometanizasyon Tesisinde Oluşacak Enerji Miktarları

YILLAR	Geri Kazanılacak Biyobozunur Atık Miktarı	Biyogaz Miktarı	Metan Gazı Miktarı	Metan Gazı Miktarı	Toplam Enerji	Elektrik Enerjisi (%40)	Isı Enerjisi (%50)
	(ton/yıl)	(Nm ³ /yıl)	(Nm ³ /yıl)	(Nm ³ /saat)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
2018	59.422	8.170.53	4.085.26	466	4.617	1.847	2.308
2019	60.444	8.311.05	4.155.53	474	4.696	1.879	2.348
2020	61.284	8.426.55	4.213.28	481	4.762	1.905	2.381
2021	62.014	8.526.93	4.263.46	487	4.818	1.927	2.409
2022	62.999	8.662.36	4.331.18	494	4.895	1.958	2.447
2023	63.875	8.782.81	4.391.41	501	4.963	1.985	2.481
2024	64.751	8.903.26	4.451.63	508	5.031	2.012	2.515
2025	65.445	8.998.69	4.499.34	514	5.085	2.034	2.542
2030	70.080	9.636.00	4.818.00	550	5.445	2.178	2.723
2035	74.533	10.248.29	5.124.14	585	5.791	2.316	2.895
2040	79.169	10.885.74	5.442.87	621	6.151	2.460	3.076



2045	83.731	11.513.01	5.756.51	657	6.506	2.602	3.253
2050	88.366	12.150.33	6.075.16	693	6.861	2.744	3.430

5. Sonuç

Kütahya 2. Sınıf Düzenli Depolama tesisi; Kütahya merkez ve KÜKAB'a üye olan 26 ilçesinden toplanan evsel nitelikli organik atıkların ayrıştırılarak enerji ve kompost elde edilmesinde, ayrıştırılan ambalaj, kağıt ve metallerin ekonomiye geri kazandırılmasında ve nihai ürünün düzenli depolanıp bertaraf edilmesinde faaliyet gösterir. Kütahya İli için kurulması planlanan Biyogaz Tesisinin ilk etapta 50.000 ton/yıl kapasitede modüler ve kapasite artırımına imkan verecek şekilde tasarlanması uygun görülmektedir. Kurulacak olan söz konusu kapasiteye sahip bir Biyogaz tesisinin Kütahya'nın ilk etapta 10 yıllık biyobozunur atık bertarafı ihtiyacını karşılayacağı tasarlanmıştır. Organik atıkların kaynağında ayrı toplanması için gerekli planlamaların yapılması gerekmektedir. Avrupada işletilmekte olan Biyogaz tesislerinin büyük bir bölümü kuru sistemlerden oluşmakta olup, kuru tip sistemlerin avantajları göz önünde bulundurulduğunda Kütahya İli için kuru tip anaerobik çürütme prosesi tasarlanmıştır. İşletilmesine başlamak üzere Biyogaz Tesisin'den maksimum elde edilecek elektrik enerjisi 2,75 MW'lık bir çıkış değerine sahip olacaktır.

6. Tartışma

Düzenli Depolama Tesisine getirelen evsel atıkların ön işlem tesisinden geçirilerek Biyogaz ünitesine alınması en önemli koşuldur aksi durumda elde edilecek metan gazı verimi düşük olacaktır. Anaerobik çürütücülerde işletme koşulları sistemin verimine direkt etki etmekte olup, kuru tip çürütücüler işletme kolaylığı ve maliyet açısından tercih edilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölüm hocalarına, yoğun çalışmalarım sırasında sabır gösterdiği ve bana destek olduğu için sevgili eşim Merve'ye, her türlü desteğini gördüğüm KÜKAB yönetimine teşekkür ederim

Kaynaklar

Yılmaz, Abdullah ve Yavuz, Bozkurt, (2010), "Türkiye'de Kentsel Katı Atık Yönetimi Uygulamaları ve Kütahya Katı Atık Birliği (KÜKAB) Örneği", Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 15, Sayı:1, ss:11-28.

CEPA (2008). Current Anaerobic Digestion Technologies Used for Treatment of Produced Under Contract by: Municipal Organic Solid Waste. Integrated Waste Management Board, California Environmental Protection Agency.

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK 2018.)



Algılanan Liderlik Tarzları İle Örgütsel Güven Ve İş Tatmini Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi: İstanbul'da Bulunan Turizm Çalışanları Üzerine Bir Araştırma

Prof. Dr. Haluk Tanrıverdi^{1*}, Diyaddin Boğa²

¹İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: diyadin.boga@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın temel amacı, turizmde çalışanların algılanan liderlik tarzları ile örgütsel güven ve iş tatmini düzeyleri arasındaki ilişkilerin incelenmesine dayanmaktadır. Araştırma, İstanbul'da bulunan konaklama işletmeleri, yiyecek-içecek işletmeleri ve seyahat acentelerinde çalışan toplam 387 turizm çalışanına uygulanmıştır. Araştırmada elde edilen veriler, algılanan liderlik tarzları ölçeği, örgütsel güven ölçeği ile iş tatmini ölçekleri kullanılarak elde edilmiştir. Veriler, Windows 22.0 programı için SPSS (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) kullanılarak analiz edildi. Tanımlayıcı istatistiksel yöntemler kullanıldı. Araştırma sonucuna göre, görev odaklı liderlik ve insan odaklı liderlik uygulamaları yüksek, iş tatmin düzeyi orta, örgütsel güven düzeyi düşük düzeyde olduğu görülmüştür. Çalışanların Algılanan liderlik ile iş tatmin düzeyleri arasında orta düzeyde; örgütsel güven ile iş tatmin düzeyleri arasında ise çok zayıf düzeyde pozitif ilişki bulunmuştur. Algılanan liderlik ve örgütsel güven değişkenlerinin iş tatmini üzerinde anlamlı ve yüksek düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür. Algılanan liderlik algısı ile örgütsel güvenin iş tatmini üzerinde güçlü bir açıklayıcı gücü olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Algılanan Liderlik, Örgütsel Güven, İş Tatmini, Çalışanlar, Turizm

Abstract

The main purpose of this study is based on the study of the relationships between the the levels of perceived leadership style, organizational trust and job satisfaction of the employees in the tourism. The study was applied to 387 tourism workers working in accommodation establishments, food and beverage companies and travel agencies in Istanbul. The data obtained from the study were obtained by using the scale of perceived leadership styles, organizational trust scale and job satisfaction scales. The data were analyzed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 22.0 program. According to result of this study, task-oriented leadership and human-centered leadership practices were high, job satisfaction was moderate, and organizational trust level was low. Perceived leadership and job satisfaction levels of the employees in the intermediate level; There was a moderate level positive correlation between perceived leadership and job satisfaction levels; and a very weak level positive correlation between organizational trust and job satisfaction levels of the employees. Perceived leadership and organizational trust variables had a significant and high effect on job satisfaction. Perceived leadership perception and organizational trust have a strong explanatory power on job satisfaction.

Keywords: Perceived Leadership, Organizational Trust Job Satisfaction, Employees, Tourism

1.Giriş

Araştırmanın ilk bölümünde liderlik kavramından başlayarak liderlik çeşitleri ve yazın alanındaki liderlik yaklaşımlarında bahsedilmiştir. Çalışmanın ikinci bölümünde örgütsel güven kavramı ele alınmıştır. Üçüncü bölümde çalışma kapsamında kurulan modeldeki bağımlı değişken olan iş tatmini kavramı açıklanmıştır. Çalışmanın dördüncü bölümü ise ampirik uygulama bölümü olup, kurulan model çerçevesinde bahse konu ilişki analiz edilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular ve bunlara ait genel değerlendirmeler ise sonuç ve değerlendirmeler kısmında ele alınmıştır.



2. Materyal ve Metod

Liderlik

Liderlik oldukça köklü bir kavram olup, insanlığın var olmasından beri yönetsel konuların olduğu her alanda öne çıkan bir kavram olmuştur. Tarih boyunca üzerine çok sayı ve çeşitte anlamlar yüklenen bu kavram, zaman içerisinde önemini daha da arttırarak bugüne gelmiştir (Tabak, Yalçınkaya ve Erkuş, 2006s:1). Dilimize de geçtiği şekliyle “lider”, Fransızca kökenli “leader” kelimesinden gelmektedir. Bu kavramın sözlük anlamı ise, Türk Dil Kurumunda “Önder, Şef” olarak açıklanmaktadır (Çetin, 2007s:118).

Liderlik süreci; lider, izleyici ve koşulların etkisinde şekillenen bir süreçtir. Liderlik üzerine yapılan tüm bu çalışmalar aslında liderlik günümüz yönetim anlayışında gittikçe önem kazanması sebebiyledir. Firmalar günümüzde etkin bir insan kaynakları politikası izlemenin firma performansını arttıracığı bilinciyle hareket etmektedirler. Bunu sağlamanın önemli adımlarından biri de iyi bir liderlik olgusunun firmaya hakim olmasıdır. Liderliğin güçlü olduğu örgütlerde yönetsel faaliyetler arzu edilen seviyede olacaktır. Böyle örgütler diğerlerine oranla, hızlı ve isabetli karar almada, değişen ve gelişen koşullara uyum sağlamada vb. örgütün başarısı için atılması gereken adımlarda genel olarak daha başarılı olmaktadır(Fındıkçı, 2009).

Örgütsel Güven

Örgütsel güven kavramı temel olarak çalışanların kurumla ortak amaç ve değerlerde birleşmesi ve kurumlarına karşı yüksek bir sadakat düzeyinde olmaları şeklinde tanımlanmaktadır(Kaya,2011; s 35).Örgütsel güven kavramı, özellikle küçük işletmelerde şirket sahibi ve yöneticilerin aynı kişi olması sebebiyle şirket sahibinin kişiliğine, daha büyük ve kurumsal firmalar için ise kurum kimliğine/tüzel kişiliğe olan güvenin ifadesidir (Aktuna,2007; s 57).Örgüt içi güven kavramıyla, kurum içerisinde mevcut olan güven ortamı kastedilmektedir. Bu kavram, örgüt içerisinde yer alan bireylerin birbirlerine karşı olumlu tutum, davranış ve beklentilerinden oluşmaktadır (Demircan ve Ceylan,2003; s 93).

İş Tatmini

İş tatmini, çalışanların yapmış oldukları işlere karşı olumlu hisleri olarak tanımlanmaktadır (Baş ve Ardıç, 2002). Genel itibariyle iş tatmini literatürde kişilerin işlerine karşı genel tutumları olarak ifade edilmektedir. Bir kurumdaki çalışanların iş tatminleri, bahse konu kişilerin işten beklentileri ve elde ettikleri arasındaki fark kapandıkça artmaktadır (Kutunis, 2012). İş tatmini kavramı dışsal ve içsel tatmin olarak ikiye ayrılmaktadır. Literatürde iş tatmini kavramının yanında iş tatminsizliği de ayrı bir kavram olarak ele alınmaktadır.Şirketler için en büyük tehlike örgütsel ortamda bozulmaların başlamasıdır. Bunun en önemli nedenlerinden biri de şirket çalışanlarının iş tatmini ve motivasyonlarındaki yetersizliktir. Şirket yöneticileri çalışanlarının motivasyon ve iş tatminlerinin yeterli seviyelerde tutulması konusuna özen göstermezler ise şirketlerinin iş verimliliğinin düşeceğini ve maliyetlerinin artacağını göz önüne almalıdır.

Liderlik, Örgütsel Güven Ve İş Tatmini Arasındaki İlişkiyi İnceleyen Çalışmalar

Kim ve Brymer (2009) tarafından yapılan çalışmada liderlik davranışlarının orta düzey otel işletmelerinde yöneticilik yapan personeldeki iş tatmini, örgütsel bağlılık ve şirket performansı arası ilişkiyi ele almıştır. Çalışma kapsamında etik liderlik davranışlarının iş tatmini ve örgütsel bağlılık üzerinde pozitif etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tsai ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan çalışmada ise, Taiwan daki otel işletmeleri esas alınarak analiz yapılmıştır. Bahse konu çalışmada; iş tatminini etkileyen liderlik davranışları üzerinde durulmuştur. Araştırma sonucuna göre, dönüşümcü liderlik davranışlarının çalışanların iş tatmini düzeyini olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Sinem Aydoğdu'nun 2013 yılında yaptığı “Liderlik Tarzları ve Örgütsel Güven arasındaki ilişkinin güçlendirmenin ara bulucu değişken etkisi ile incelendiği ampirik bir çalışma’da veriler anket yoluyla toplanmıştır ve ilaç firmasında çalışan 483 kişiye uygulanmıştır. Sonuç olarak; dönüşümcü liderliğin alt



boyutlarının ve etkileşimli liderliğin, güçlendirmenin alt boyutlarıyla anlamlı ve pozitif bir ilişki içinde olduğu bulunmuştur.

Araştırma Bölümü

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada turizm ve otelcilik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde algılanan liderlik davranışlarının çalışanların sahip oldukları iş tatmin ve örgütsel güven düzeyleri üzerindeki etkileri görülmeye çalışılmaktadır. Araştırmada uygulanan anketler ile İstanbul'da turizm sektöründe çalışanların iş tatmin düzeyleri, örgütlerine olan güvenleri ve hangi tür lidere sahip oldukları, liderleri ile aralarındaki ilişkiler alt boyutları ile beraber incelenmesi amaçlanmıştır. Sahip oldukları liderlik türü çalışanların iş tatminini sağlıyor mu? Örgütte olan güvende liderin payı var mı? Gibi sorulara cevaplar aranmıştır. Ayrıca demografik özellikler ile bunların ortalamalarının neler olduğu araştırmanın diğer amaçlarıdır.

Tablo 1.Araştırmanın Anket Sayıları

Turizm işletmesi	İşletme sayısı	Anket sayısı	Geçerli anket sayısı
Konaklama iş.	36	163	131
Seyahat ac.	68	139	125
Yiyecek iç.	48	171	131
Toplam	152	473	387

Yiyecek içecek işletmelerinde uygulanan anketlerde yine aynı bölgelerde gidilmiş olunan 48 işletme mevcuttur. 131 ankete geçerli sayılacak şekilde doldurulmuştur. Yiyecek sektöründe karşılaşılan sınırlılıklar ise mesai saatine denk gelmesi, işletme yöneticilerinin uygun görmemesinden dolayıdır. Seyahat acentelerinde uygulanan anketlerde aynı bölgelerde uygulanmıştır. Karşılaşılan bazı sınırlılıklar ise mevsimsel, iş yoğunluğu, anketlerin önemsenmemesi gibi nedenler sayılabilir. Toplamda 68 acenteye gidilmiş olup 125 geçerli ankete ulaşılmıştır.

Örgütsel Güven Ölçeği

Yöneticiye güvenin ölçülmesi için kullanılan 10 soru Nyhan ve Marlowe(1992) tarafından geliştirilen Örgütsel Güven Envanteri ve Daboval, Comish, Swindle ve Gaster'in(1994) Küçük İşletmeler ve Sorunları ile ilgili Güven Envanteri yardımıyla yapılmıştır. Çalışma arkadaşlarına güvenin ölçülmesi amacıyla 5 soru Cook ve Wall(1980) tarafından geliştirilen İş Ortamında Kişiler arası Güven ölçeğinden yararlanılarak yapılmıştır. Örgütün kendisine güvenin ölçülmesi için ise 7 soru yine Nyhan ve Marlowe'un(1992) ölçeğinden yararlanılarak yapılmıştır.

İş Tatmini Ölçeği

İş tatmini ölçeği Baltacı vd.'nin (2014), çalışmasında kullandıkları ve Spector (1997), Harrington ve arkadaşları (2001), Toker (2007), Watson (2009) ve Wilkonson'un (2010) yapmış olduğu çalışmalardan yararlanarak derlediklerini bildirdikleri 10 önermelik ifadelerden oluşmaktadır.

Liderlik Ölçeği

Liderlik ölçeği, Diker (2014) tarafından hazırlanmış olan "Algılanan Liderlik Tarzları, Örgüt Kültürü ve Örgütsel Bağlılık İlişkisinin Turizm Endüstrisinde İncelenmesi" isimli doktora tez çalışmasından değiştirilmeksizin alınmıştır. Diker (2014) çalışmasında, ölçeğin, Ekvall ve Arvonen (1991) tarafından "Turizm sektörü çalışanlarının algıladıkları liderlik tarzlarını belirlemek üzere geliştirildiği ve Tengilimoğlu (2005) tarafından Cronbach alfa güvenirlik katsayısının 0,97 olarak geçerlendiğini" belirtilmektedir. Orjinali 3 boyut ve 36 maddeden oluşan ölçekten bazı benzer maddeleri çıkarılarak 27 maddesi kullanılmıştır.



Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler SPSS (StatisticalPackageforSocialSciences) for Windows 22.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemleri olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma kullanılmıştır.

Ölçek boyutlarının aldığı puanlar 1 ile 5 arasında değerlendirilmektedir. Bu aralık 4 puanlık genişliğe sahiptir. Bu genişlik beş eşit genişliğe ayrılarak 1.00-1.79 arası “çok düşük”, 1.80-2.59 arası “düşük”, 2.60-3.39 “arası orta”, 3.40-4.19 arası yüksek, 4.20-5.00 arası çok yüksek olarak bulgular yorumlanmıştır (http://www.istatistikanaliz.com/faktor_analizi.asp).

İki bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında t-testi, ikiden fazla bağımsız grup arasında niceliksel sürekli verilerin karşılaştırılmasında Tek yönlü (Oneway) Anova testi kullanılmıştır. Anova testi sonrasında farklılıkları belirlemek üzere tamamlayıcı post-hoc analizi olarak Scheffe testi kullanılmıştır.

Tablo 2. Demografik Değişkenlerin Oranları

Faktörler	Gruplar	Frekans(n)	Yüzde(%)
Cinsiyet	Bayan	145	37,6
	Erkek	241	62,4
	Toplam	386	100,0
Yaş	18-25	109	28,2
	26-30	122	31,6
	31-35	62	16,1
	36-40	50	13,0
	41-45	17	4,4
	46-50	14	3,6
	50 üzeri	12	3,1
	Toplam	386	100,0
Medeni Durumu	Bekar	223	57,8
	Evlü	163	42,2
	Total	386	100,0
Eğitim Durumu	İlköğretim	41	10,6
	Lise	109	28,2
	Önlisans	131	33,9
	Lisans	85	22,0
	Lisansüstü	20	5,2
	Toplam	386	100,0
Unvanı	Çalışan	259	67,1
	Müdür	58	15,0
	Müdür Yardımcısı	17	4,4
	Şef	52	13,5
	Toplam	386	100,0
İşletme Türü	Konaklama	130	33,7
	Seyahat	125	32,4
	Yiyecek-İçecek	131	33,9
	Toplam	386	100,0
Şu Anki Yerde Çalışma Süresi	1 yıldan az	127	32,9
	1-3 Yıl	152	39,2
	4-6 Yıl	58	15,0



	7-10 Yıl	23	6,0
	10 yıl üzeri	26	6,7
	Toplam	386	100,0
Turizm Sektöründe Çalışma Süresi	1-3 Yıl	112	29,0
	4-6 Yıl	129	33,4
	7-10 Yıl	55	14,2
	11-15 Yıl	34	8,8
	15 Yıl ve Üzeri	56	14,5
	Toplam	386	100,0

Tablo3. Örgütsel Güven, İş Tatmini ve Algılanan Liderlik Düzeyleri Arasındaki Korelasyon İlişkisi

		OG	YG	CA G	OK G	İT	AL	CO L	UO L	DO L
OG	r	1,000								
	p	0,000								
YG	r	0,944**	1,000							
	p	0,000	0,000							
CAG	r	,772**	,597**	1,000						
	p	0,000	0,000	0,000						
OKG	r	,881**	,763**	,567**	1,000					
	p	0,000	0,000	0,000	0,000					
İT	r	,767**	,739**	,502**	,716**	1,000				
	p	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000				
AL	r	,869**	,884**	,570**	,735**	,736**	1,000			
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000			
COL	r	,847**	,864**	,538**	,723**	,732**	,964**	1,000		
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
UOL	r	,840**	,858**	,573**	,694**	,685**	,962**	,891**	1,000	
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
DOL	r	,821**	,829**	,536**	,703**	,705**	,961**	,886**	,889**	1,000
	p	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Genel örgütsel güven ve yöneticilere güven arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.944;p=0,000<0.01$). Çalışma arkadaşlarına güven ve örgütsel güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.772;p=0,000<0.01$). Çalışma arkadaşlarına güven ve yöneticilere güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.597;p=0,000<0.01$). Genel örgütsel güven ile örgütün kendisine güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.881;p=0,000<0.01$). Örgütün kendisine güven ile yönetime güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.763;p=0,000<0.01$).

Çalışma arkadaşlarına güven ve örgütün kendisine güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.567;p=0,000<0.01$). İş Tatmini ve Genel örgütsel güven arasında yüksek



düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.767$; $p=0,000<0.01$). İş Tatmini ve Yönetime güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.739$; $p=0,000<0.01$). İş Tatmini ve Çalışma Arkadaşlarına Güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.502$; $p=0,000<0.01$). İş Tatmini ve Örgütün Kendisine Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.716$; $p=0,000<0.01$).

Algılanan Genel Liderlik ve Genel Örgütsel Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.869$; $p=0,000<0.01$). Algılanan Genel Liderlik ve Yönetime Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.884$; $p=0,000<0.01$). Algılanan Genel Liderlik ve Çalışma Arkadaşlarına Güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.570$; $p=0,000<0.01$). Algılanan Genel Liderlik ve Örgütün kendisine güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.735$; $p=0,000<0.01$). Algılanan Genel Liderlik ve İş Tatmini arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.736$; $p=0,000<0.01$).

Çalışan Odaklı Liderlik ve Genel Örgütsel Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.847$; $p=0,000<0.01$). Çalışan Odaklı Liderlik ve Yönetime Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.864$; $p=0,000<0.01$). Çalışan Odaklı Liderlik ve Çalışma Arkadaşlarına Güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.538$; $p=0,000<0.01$). Çalışan Odaklı Liderlik ve Örgütün kendisine güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.723$; $p=0,000<0.01$). Çalışan Odaklı Liderlik ve İş Tatmini arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.732$; $p=0,000<0.01$). Çalışan Odaklı Liderlik ve Algılanan Genel Liderlik arasında çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.964$; $p=0,000<0.01$).

Üretim Odaklı Liderlik ve Genel Örgütsel Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.840$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve Yönetime Güven arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.858$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve Çalışma Arkadaşlarına Güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.573$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve Örgütün kendisine güven arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.694$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve İş Tatmini arasında orta düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.685$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve Algılanan Genel Liderlik arasında Çok yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.962$; $p=0,000<0.01$). Üretim Odaklı Liderlik ve Çalışan Odaklı Liderlik arasında yüksek düzeyde, pozitif yönde anlamlı ilişki bulunmaktadır ($r=0.891$; $p=0,000<0.01$).

3. Sonuç

Analize esas bağımsız değişkenler olan algılanan liderlik ve örgütsel güven değişkenlerinden algılanan liderlik değişkeninin iş tatmini bağımlı değişkenini açıklama gücünün daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum aynı zamanda bu iki değişkenin iş tatmini değişkeni ile olan ilişkilerinin anlamlı olması demektir. Analiz kapsamında oluşturulan modelde bağımsız değişken olarak belirlenen değişkenler arası ilişkinin anlamsız bulunması da oluşturulan modelin güvenilirliğini arttıran bir öge olarak karşımıza çıkmaktadır. Başka bir deyişle bu çalışma kapsamında kurulan modelde içsellik sorunu bulunmamaktadır. Dolayısıyla çalışma için seçilen turizm sektörü işletmeleri çalışanları özelinde algılanan liderlik davranışları ve örgütsel güven durumunun çalışanların iş tatmin düzeyleri üzerinde olumlu etkileri olduğunu söylemek mümkündür.

Bu çalışma kapsamında kurulan modele ek olarak sektör ve işletmede geçirilen sürelerin baz alındığı tecrübe değişkeni de modelimize kukla değişken olarak ilave edilmiştir. Bu değişkenin modele eklenmesi çalışmanın analiz sonuçlarının daha zengin bilgiler vermesini sağlamıştır. Buradan elde edilen bulgulara göre ise, çalışanların aynı sektör ya da işletmede geçirdikleri yıl yani tecrübe seviyeleri arttıkça bahse konu çalışanların iş tatmini özelliklerine eğilimlerin arttığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda bu grupta yer alan çalışanların işlerinde nispeten daha tecrübesiz olan kişilere göre algılanan liderlik ve örgütsel güven düzeyleri ile iş tatmini düzeyleri arası anlamlılık düzeyi artmaktadır.



4. Tartışma

Çalışma arkadaşlarına olan güven ve iş tatmini arasında da orta düzeyde açıklayıcılık gücü çıkmıştır. Çalışma arkadaşlarına olan güven iş tatminini en az arttıran güven boyutudur. Literatürde yer alan çalışmalar ile elde edilen sonuçları kıyasladığımızda pozitif yönlü anlamlı ilişkiye ulaşılmıştır. Örgüte olan güven genel olarak yüksek ve pozitif yönlü çıkarken, örgütün kendisine olan güven orta düzeyde çıkmıştır. Çalışanlar yöneticileri yada liderleri arasında en çok çalışan odaklı lider sayesinde iş tatmini sağlanmıştır. Yapılan araştırmanın devamında yöneticiler, liderler ve işletme sahipleri, çalışanlar ile ilgili bilgi sahibi olabileceği gibi iş tatmini sağlamış çalışanın daha güvenilir bir ortamda çalışması, demografik değişkenler ile ölçeklerin analizi sonrasında örneğin; Yaş aralıklarının iş tatminine etkisi, Daha uzun süre çalışmanın örgüte olan güvene etkisi, Medeni durumun ölçekler arasındaki etkisi araştırılacaktır.

Kaynaklar

BARON, R.M., ve KENNY, D.A. (1986). "The moderator mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.

BAŞ, Türker ve ARDIÇ, Kadir (2002), "Yüksek Öğretimde İş Tatmini ve Tatminsizliği", *İktisat İşletme ve Finans*, Cilt:17 Sayı:198, s.72-81.

ÇAĞLAR İrfan, " İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğrencileri ile Mühendislik Fakültesi Öğrencilerinin Liderlik Tarzına İlişkin Eğilimlerinin Karşılaştırmalı Analizi ve Çorum Örneği", *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2004, sayı 2, ss.91- 107 s:97

Çelik, M. Turunç, Ö. ve Beğenirbağ, M. (2011). Örgütsel Performansın Sağlanmasında Örgütte Güven, Tükenmişlik ve Kişiler Arası Çarpıklığın Rolü. *Cag University Journal of Social Sciences*, 8.1, 1-29.

ÇETİN F., ŞEŞEN H., BASIM H.N., (2012). Örgüt Kültürünün Rol Ötesi Olumlu Davranışlara Olan Etkisi: Örgütsel Bağlılığın Aracı Değişken Rolü, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 13 (2), 197 – 211.

Dirks, K. T. ve Ferrin, D. L. (2002). Trust in Leadership: Meta-Analytic Findings and Implications for Research and Practice. *Journal of Applied Psychology*, 87.4, 611–628

EREN, Erol (1987), "İşletmelerde Stratejik Planlama ve Yönetim", İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Yayınları, İstanbul.

ERKUŞ Ahmet, GÜNLÜ Ebru, "Duygusal Zekanın Dönüşümcü Liderlik Üzerine Etkileri", *İşletme Fakültesi Dergisi*, Cilt 9, Sayı 2, 2008

ERKUTLU, Hakan, (2008), "The Impact of Transformational Leadership on Organizational and Leadership Effectiveness: The Turkish Case." *Journal of Management Development*, Volume 27/7, s.708-726.

EROĞLU, Ş.G, (2009), Örgütsel Adalet Algılaması ve İş Tatmini Hakkında Bir Araştırma, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Denizli.

FINDIKÇI, İlhami (2009). Bir Gönül Yolculuğu: Hizmetkar Liderlik, Alfa Yayınları, 783s.

KAYA, Nilay (2013). "İş Tatmini ve Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki: Bir Uygulama", *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

KOÇEL, Tamer (1998), "İşletme Yöneticiliği", Beta Yayınları, İstanbul.

KUTANİS, Özen R. (2012), "Örgütlerde Davranış Bilimleri", Sakarya Yayıncılık, Sakarya. Mark A. Tietjen, Robert M. Myers, (1998) "Motivation and job satisfaction", *Management Decision*, Vol. 36 Issue: 4, pp.226-231, <https://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/00251749810211027>

Mayer, R., Davis J.H. ve F.D Schoorman (1995), " Integration Model Of Organizational Trust", *Academy of Management Review*, Vol 20:3.



Mishra, A.K (1996), Organizational Responses to Crisis: the Role of Trust, Roderick M Kramer ve Rom T.Tyler (Der), Trust in Organizations: Frontiers of Theory and Research, 114-139, sage Publications, London

STONER, C.R. ve R.I. HARTMAN (2000) “Team Building: Answering Tough Questions”, Research Technology Management, 34:4,12-18

Shockley-Zalabak, P. ELLIS K.ve R. Cesaira (2000) “IABC Research Foundation Univels New Study on Trust”, Communication World, Aug/Sep, 17:6

USTA, R. (2009). İçsel Pazarlama ve Hizmet Kalitesi Arasındaki İlişki Üzerinde Örgütsel Bağlılık ve İş Tatmininin Aracılık Etkisi. Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 34, 241-263.

Whitener, E.M. Brodt, S., M.A Korsgaard. vd.(1998), “Managers As Initiator Of Trust: An Exchange Relationship Framework For Understanding Managerial Behavior”, Academy Of Management Journal, 23:3, 513-530

YILDIZ, Harun (2015), “Pozitif Psikolojik Sermaye, Örgütsel Güven ve Örgütsel Vatandaşlık Davranışı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Bir alan Araştırması”, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.5beda515ed1088.12471625



Yeni Hükümet Sisteminde Cumhurbaşkanı Tarafından Çıkarılan Karar, Kararname ve Diğer Düzenleyici İşlemler ile Bunların Türk Hukuk Sistemindeki Yeri

Dr. Yasin AYDOĞDU*

*Kırıkkale Üniversitesi, Hukuk Fakültesi, Kamu Hukuku Bölümü, KIRIKKALE, TÜRKİYE

aydogdu@kku.edu.tr

Özet

1982 Anayasasında değişiklik yapılmasını öngören 21.1.2017 tarih ve 6771 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, 16 Nisan 2017 tarihinde yapılan referandumda geçerli oyların %51.41'inin "Evet" yönünde çıkması sonucu kabul edilmiştir. Yapılan bu Anayasa değişikliği esasen bir hükümet sistemi reformudur. 1982 Anayasası'nın değiştirilen maddelerinden bazıları hemen yürürlüğe girmiş olup, bazılarının yürürlük tarihi ise birlikte yapılacak ilk TBMM ve Cumhurbaşkanlığı seçimleri sonucunda Cumhurbaşkanının göreve başladığı tarih olarak öngörülmüştü. Nitekim 24 Haziran 2018 tarihinde yapılan Cumhurbaşkanlığı ve 27. Dönem TBMM Genel Seçimi akabinde 13. Cumhurbaşkanı olarak Recep Tayyip Erdoğan'ın resmi olarak göreve başladığı 9 Temmuz 2018'de Türkiye hukuken Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemine geçmiştir. Yeni hükümet sisteminin en çok tartışılan konularından birisi de; yürütmenin başı konumundaki Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan karar, kararname ve diğer düzenleyici işlemlerin kapsamı, etkisi ve Normlar Hiyerarşisindeki yeri olmaktadır. Bu bakımdan Cumhurbaşkanının düzenleyici işlemleri temelde üçe ayrılmaktadır: Cumhurbaşkanlığı kararnameleri (Anayasa m. 104), Cumhurbaşkanlığı yönetmelikleri (Anayasa m. 124) ve Cumhurbaşkanının diğer düzenleyici işlemleri (genelge, yönerge, tebliğ, ilke karar vs.). Çalışmada öncelikle bu işlemler hakkında açıklamalar yapılacak olup; ardından aralarındaki farklar ve Türk Hukukundaki diğer düzenleyici işlemlerle beraber Normlar Hiyerarşisindeki konumları belirlenmeye çalışılacaktır. Çalışmada ayrıca yeni hükümet sisteminin demokratikliği bağlamında Cumhurbaşkanı tarafından yapılan işlemlerin yargısal denetimi konusu üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Cumhurbaşkanı, Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi, Cumhurbaşkanlığı kararnameleri.

Abstract

21st January 2017 dated and 6771 numbered "Law Related to Amending in the Constitution of the Republic of Turkey" which makes amendment in 1982 Constitution was enacted as a result of 51.41% "Yes" votes. This constitutional amendment is essentially a reform of government system. Some of the amended articles of the 1982 Constitution entered into force immediately, and the effective date of some of them was envisaged as the date when the President takes office as a result of first Grand National Assembly of Turkey and presidential elections to be held together. Indeed, Turkey has legally passed into Presidency Government System on 9th July 2018 when Recep Tayyip Erdoğan took office as 13th President after Grand National Assembly of Turkey and presidential elections held on 24th June 2018. One of the most debated issues of the new government system is scope, effect and place of Norms' Hierarchy of the decision, decree and other regulatory acts issued by the President, the head of the executive. In this respect, the President's regulatory acts are basically divided into three categories: Presidential Decrees (Constitution, art. 104), President's regulations (Constitution, art. 124), other regulatory acts of the President (circular, instruction, annunciation and resolution etc.). In the study, explanations about these acts will firstly be made. Then the differences between them and the positions of them and other regulatory acts will be tried to be determined. In the study, judicial review of actions made by the President in the context of democratization of the new government system will be emphasised.

Keywords: President, Presidency Government System, Presidential Decrees.

1.Giriş



Türkiye’de 1982 Anayasasında değişiklik yapılmasını öngören 21.1.2017 tarih ve 6771 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında Değişiklik Yapılmasına Dair Kanunla, Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi olarak adlandırılan yeni bir yönetim sistemine geçilmiştir. Yeni sistemde Cumhurbaşkanına hem devletin başı olma görevi yüklenmiş, hem de yürütme yetkisini tek başına kullanma imkânı tanınmıştır. Cumhurbaşkanı görevlerini yerine getirirken, sahip olduğu yetkilerinin bir kısmını bireysel idari işlemlerle kullanırken; bir kısmını ise düzenleyici işlemler yaparak yerine getirecektir. Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan düzenleyici işlemler doktrinde üçe ayrılarak kategorileştirilmektedir. Bunlardan ilki (ve en etkili) Cumhurbaşkanlığı kararnameleridir. Bunlar kendi içinde olağan dönemde çıkarılan ve olağanüstü dönemde çıkarılan kararnameler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinden sonra, yeni hükümet sisteminin getirdiği yeniliklerden biri de Cumhurbaşkanına yönetmelik çıkarma yetkisinin tanınmış olmasıdır. Cumhurbaşkanlığı kararnameleri ve yönetmelik çıkarma yetkisi Cumhurbaşkanına anayasal olarak tanınmıştır. Bunlar dışında uygulamada Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan farklı isimler altında birçok düzenleyici işlem görülmektedir. Doktrinde bunlar için “isimsiz düzenleyici işlemler” diyenler olduğu gibi “diğer düzenleyici işlemler” diyenler de görülmektedir (Akyılmaz, Sezginer ve Kaya, 2018, s. 38). Biz doktrindeki üçlü kategorik ayrımı benimsemekle beraber, “diğer düzenleyici işlemler” kullanımını tercih etmekteyiz.

Bu çalışmada başta Anayasadaki düzenlemeler ışığında olmak üzere, doktrindeki açıklamalardan da faydalanarak yeni hükümet sisteminde Cumhurbaşkanı tarafından yapılan işlemlerin hukuki nitelendirmesini yapmaya çalışacağız. Böyle bir çalışma konusu seçmemizin temel sebebi, yürürlükteki hükümet sisteminin henüz yeni denilecek seviyede olması ve bu konuda farklı görüşlerin mevcut olmasıdır. Özellikle Cumhurbaşkanlığı kararnameleri ile yasama yetkisinin devredilmezliği ilkesinin ve yasama yetkisinin aslilığı ilkesinin ihlal edileceği yönünde görüş ve düşünceler görülmektedir. Biz bu görüş ve düşüncelere hiçbir şekilde katılmamakla beraber; Cumhurbaşkanlığı kararnameleri dâhil Cumhurbaşkanı tarafından yapılan tüm hukuki işlemlerin etkisi ve Türk Hukuk sistemindeki yeri ile yargısal denetiminin açıkça ortaya konmasının sağlıklı olacağı kanaatindeyiz.

Yöntem olarak Anayasa ve kanuni düzenlemeler ışığında açıklama yöntemi ile doktrindeki benzer çalışmalardan faydalanılarak tartışma yöntemini tercih edeceğiz. Pozitif düzenlemelere göre, çalışmanın konusunu oluşturan hukuki işlemlerin konum ve nitelendirilmesinin en isabetli şekilde yapılmasının hedeflendiği bu çalışmada, ilgili hususlar her ne kadar teorik olarak ele alınacak olsa da uygulama bakımından bir kılavuz ortaya çıkarma amacı da bulunmaktadır.

2. Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemine Giden Süreç

1961 Anayasası döneminde yaşanan hükümet sistemiyle ilgili krizler, 1982 Anayasasında tepki niteliğinde karşılıklarını bulmuşlardır. Bu bağlamda yeni Anayasada, yasamanın karşısında yürütmenin güçlendirilmesi yoluna gidilmesi amaçlanmıştır (Hakyemez, 2011, s. 13). 1982 Anayasasının ilk halinde parlamenter sistemin benimsendiği kabul edilse de 2007 yılında Anayasada yapılan değişiklik sonrasında artık Cumhurbaşkanının TBMM tarafından değil, doğrudan halk tarafından seçilecek olması, Anayasanın öngördüğü hükümet sisteminin tartışılır hale gelmesine yol açmıştır. 2014 Ağustos ayında yapılan 12. Cumhurbaşkanı seçimleri ile Recep Tayyip Erdoğan Türkiye’nin doğrudan halkın oylarıyla seçilen ilk Cumhurbaşkanı olmuştur.

Cumhurbaşkanının halk tarafından seçilmesi basit bir usul sorunu değil, ülkenin hükümet sistemini doğrudan doğruya etkileyen bir uygulamadır. 1982 Anayasasının Cumhurbaşkanına tanıdığı geniş yetkilerle birlikte bir de halk tarafından seçilmesi birlikte ele alındığında sistemin yarı başkanlığa yaklaştığı düşünülebilirdi. Ancak yine de Cumhurbaşkanı, Fransa’da olduğu gibi sistemin temel unsuru değildi. Özellikle Cumhurbaşkanının yasama organını tamamen kendi takdirine bağlı olarak feshetme yetkisine sahip olmaması önemli bir farktır (Özbudun, 2013, s. 354).

Türkiye’de o dönem uygulanan hükümet sisteminin yarı başkanlık sisteminden bir diğer farkı; Cumhurbaşkanı seçilenin partisi ile ilişkisinin kesilecek olmasıydı (AY m. 101/4). Cumhurbaşkanının seçilmeden önce bir siyasi parti üyesi olması, teknik anlamda bu kavrama dâhil değildir. Burada önemli olan seçildikten sonra partisi ile ilişkisinin olmamasıydı. Hukuki olarak yasaklanan bu kuralın Türkiye’de



fiili olarak tam karşılığını bulması mevcut siyasal düzende oldukça zordu. Bu durum karşısında partili cumhurbaşkanlığı akla gelen başka bir öneriydi. Partili cumhurbaşkanlığı uygulaması, esasen Türk siyasal hayatına yabancı bir uygulama değildir. Tek parti döneminde Mustafa Kemal Atatürk ve İsmet İnönü hem Cumhurbaşkanlığını hem de Cumhuriyet Halk Fırkası (Partisi) genel başkanlığını bir arada yürütmüşler, Partileriyle olan ilişkilerini kesmemişlerdir. Bu durumu eleştiren Demokrat Parti, 1950 seçimlerini kazandıktan sonra bu fikrine sadık kalmış, Demokrat Parti'nin Genel Başkanı Celal Bayar Cumhurbaşkanlığı olduktan sonra genel başkanlığından istifa etmiştir. Ancak eskiden olduğu gibi Cumhurbaşkanının Demokrat Parti üyeliği ve milletvekilliği devam etmiştir (Bilir, 2017, s. 102).

Devlet başkanının halk tarafından seçildiği başkanlık ve yarı başkanlık sistemlerinde başkanın bir siyasi parti üyesi, hatta büyük ihtimalle o partinin lideri olması, sistemin doğal gerekliliğidir. Partisiz bir kişinin, muazzam bir organizasyonu ve harcamaları gerektiren bir seçim kampanyasını örgütleyebilmesi ve başarıyla sonuçlandırabilmesi neredeyse imkânsızdır (Özbudun, 2012). Türkiye'de de Cumhurbaşkanının halk tarafından seçiliyor olması, özellikle seçim sürecinde adayların dolaylı da olsa siyasi partilerin yardımına duyduğu ihtiyacı arttırmıştır. Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde, partili cumhurbaşkanına yer verilerek bu ve benzeri sorunların giderilmesi amaçlanmıştır.

3. Sistemin Adı Neden “Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi” Olarak Adlandırılmaktadır?

Yeni sistemin var olan belli başlı hükümet sistemlerinden birinin adı yerine özünde başkanlık sistemine benzeyen cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi olarak adlandırılması tercih edilmiştir. Hükümet sistemi tartışmaları Kuvvetler Ayrılığı Teorisi ve bu Teori çerçevesinde kuvvetlerin birbirleriyle olan ilişkisi üzerine yürütülmektedir. Günümüz anayasal demokrasilerinde devlet içinde kuvvetlerin dağılımı ve düzenlenişi bakımından (kuvvetler ayrılığına dayanan) başlıca üç tür hükümet sistemi vardır. Bunlar: Kuvvetlerin yumuşak ayrılığına dayanan (ya da kuvvetlerin iş birliğine dayalı) parlamenter sistem, kuvvetlerin sert ayrılığına dayanan başkanlık sistemi ve bu iki sistemin bazı özelliklerini bünyesinde barındıran yarı-başkanlık sistemidir.

Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi esasen, başkanlık sisteminin özelliklerini barındırmaktadır. Başkanlık sistemi, anayasal planda sert kuvvetler ayrılığına ve kuvvetlerin bağımsızlığına dayanan bir hükümet modelidir. Bu sistemde kuvvetler ayrılığı, kuvvetlerin eşitliği şartına bağlıdır. Ancak bu eşitlik hukuki anlamdadır. Siyasal bakımdan, sistem içerisinde yürütmenin yasama karşısında üstünlüğü görülmektedir. Bu sebeple, sistem “başkanlık” sistemi olarak adlandırılmaktadır (Teziç, 2013, s. 504).

Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde de yasama ve yürütme kuvvetleri milli egemenlik bağlamında hukuken eşit konumda olsa da yürütmenin yasamadan bağımsız ve siyasal olarak daha etkin olması amaçlanmıştır. Yine yapılan Anayasa değişikliği ile yürütmede Bakanlar Kurulu ve Cumhurbaşkanı üzerine kurulan çift başlılık sona erdirilip, Cumhurbaşkanı üzerine tek başlı bir yürütme kurulmuştur. Bundan dolayı sisteme Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemi denilmektedir.

4. Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sisteminde Yürütme Organının Yapısı Ve İşleyişi

Türkiye'nin en önemli sorunlarından biri yürütme organının çift başlı olmasıydı. Bu amaçla Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde yürütme organının tek kişiden oluşması öngörülmüştür. Anayasaya göre: “Yürütme yetkisi ve görevi, Cumhurbaşkanı tarafından, Anayasa ve kanunlara uygun olarak kullanılır ve yerine getirilir.” (AY m. 8). Yapısal olarak tek kişiden oluşan yürütme organı, yürütme görevini icra ederken bizatili Cumhurbaşkanı tarafından görevlendirilen yardımcısı(ları), bakanlar ve üst düzey bürokratlar eliyle işlemektedir. Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde yürütmede tek yetkili olan cumhurbaşkanının, çalışma arkadaşlarını ve kadrosunu tamamen kendi iradesiyle belirlemesine imkân tanınmıştır. Halkın oylarıyla seçilecek olan ve beş yıllığına devleti yönetmekle görevli olan cumhurbaşkanına tanınan bu yetki devlet yönetiminin başarısı ve istikrar için oldukça doğaldır. Ayrıca bakanlıkların kurulması, kaldırılması, görevleri ve yetkileri ile teşkilat yapısı ile merkez ve taşra teşkilatlarının kurulmasının cumhurbaşkanlığı kararnamesi ile düzenlenmesi öngörülmüştür (AY m. 106/son).



5. Cumhurbaşkanlığı İşlemleri

Anayasaya göre Cumhurbaşkanı Devletin başıdır. Yürütme yetkisi Cumhurbaşkanına aittir (m. 104/1). Cumhurbaşkanı, Devlet başkanı sıfatıyla Türkiye Cumhuriyeti'ni ve Türk Milletinin birliğini temsil eder; Anayasanın uygulanmasını, Devlet organlarının düzenli ve uyumlu çalışmasını temin eder (AY m. 104/2). Yürütme yetkisinin tek sahibi olmasından dolayı Anayasa tarafından kendisine tanımlanan birçok görev ve yetkileri bulunmaktadır. Cumhurbaşkanı bu görevlerini yerine getirirken ve yetkilerini kullanırken çeşitli işlemler yapabilir. Cumhurbaşkanının yapacağı işlemlerin hukuki niteliği, kendisine anayasa ile verilen görevler ve yetkiler bakımından farklılık göstermektedir. Bu işlemlerin hukuki niteliğinin tanımlanması, yargısal denetimlerinin hangi makam tarafından ve ne şekilde yapılacağını belirleyecektir (Ardıçoğlu, 2016, s. 29). Hukuki alanda sonuç doğurmaya yönelik bu irade açıklamalarını, işlemlerin içeriğine ve etki alanlarına göre bireysel ve düzenleyici işlemler olarak temelde ikiye ayırabiliriz.

5.1. Cumhurbaşkanının Bireysel İşlemleri (Cumhurbaşkanı Kararları)

Bireysel (birel) işlem, somut belirli bir şeye, duruma veya kişiye yönelik olan, konusu, muhatabı yani öznesi belirli olan işlemlerdir (Çağlayan, 2018, s. 319). Örneğin, bir kamu görevlisinin disiplin cezası alması; başka bir kamu görevlisinin üst makama atanması; imar planına aykırı inşa edilen bir apartman için yıkım kararı verilmesi işlemleri bireysel idari işlemlerdir. Zira işlemler somut olup, belirli bir kişi ya da şeye yönelmiştir. Uygulanmakla sona erer.

Cumhurbaşkanı yürütme yetkisini kullanırken bireysel idari işlemler yapabilir. Bunlardan bir kısmı doğrudan Anayasada düzenlenmektedir. Örneğin, üst kademe kamu yöneticilerini atama ve görevlerine son verme işlemleri Anayasa tarafından Cumhurbaşkanına tanınmış bir yetkidir (m. 104/9). Cumhurbaşkanı bu yetkisini bireysel idari işlemler vasıtasıyla kullanır. Yine aynı şekilde üniversite rektörlerini atama yetkisi Cumhurbaşkanına verilmiştir (AY m. 130/6) ve Cumhurbaşkanı bu yetkisini bireysel idari işlem ile kullanır. Örneğin 6.9.2018 tarih ve 30527 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 2018/160 sayılı Cumhurbaşkanlığı kararı ile on beş farklı üniversiteye rektör ataması yapılmıştır. Bunlar gibi Cumhurbaşkanı tarafından yapılan hükümet işleri, yani üst siyasal yönetim etkinlikleri hükümet tasarrufu olarak adlandırılır ve yargı denetimi dışında bırakılır (Gözübüyük ve Tan, 2014, s. 35). Yargı yerleri, bu tür işlemleri siyasi niteliklerinden dolayı denetlemekten kaçınılmaktadırlar (Çağlayan, 2018b, s. 147).

Yargı denetimi dışında olmayan, yani Cumhurbaşkanının hükümet işlemleri dışında kalan bireysel idari işlemlerine karşı iptal ve tam yargı davası açılabilir. 6.1.1982 tarih ve 2575 sayılı Danıştay Kanunu'nun 2.7.2018 tarih ve 703 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile değişik 24'üncü maddesine göre; "Cumhurbaşkanı kararlarına, ...karşı açılacak iptal ve tam yargı davaları ile tahkim yolu öngörülmemen kamu hizmetleri ile ilgili imtiyaz şartlaşma ve sözleşmelerinden doğan idari davalar..." ilk derece mahkemesi sıfatıyla Danıştay'da karara bağlanır.

5.2. Cumhurbaşkanının Düzenleyici İşlemleri

Bireysel işlemlerden farklı olarak düzenleyici işlemler, soyut, genel, herkese yönelik, muhatabının kim olduğu önceden belirli olmayan, uygulanmakla sona ermeyen kurallar bütünüdür (Çağlayan, 2018a, s. 309). Türk Hukukunda düzenleyici işlemler temelde Anayasa ve uluslararası sözleşmeler olmak üzere, kanun, cumhurbaşkanlığı kararnameleri, yönetmelik, genelge ve diğer düzenleyici işlemler olarak sıralanabilir. Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılabilen düzenleyici işlemleri, bunların Normlar Hiyerarşisi'ndeki yerlerini ve yargısal denetimlerini inceleyeceğiz.

5.2.1. Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri⁸

⁸ Anayasa değişikliği öncesinde Türk Hukukunda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi adı altında düzenleyici işlem türü vardı. Ancak bu işlem türü sadece Anayasanın 107'inci maddesinde düzenlenen "Cumhurbaşkanlığı



Başkanlık sistemiyle yönetilen Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), anayasada açık bir hüküm bulunmamasına rağmen, başkanın özerk düzenleme yetkisinin bulunduğu kabul edilmektedir. Başkan, "executive orders"⁹ adı verilen başkanlık kararnameleleri vasıtasıyla daha önce kanunla düzenlenmemiş bir alanı kararname yoluyla düzenleyebilmekte ve hatta mevcut bir kanunda değişiklik yapabilmektedir. Bunun dışında ABD'de Başkanın imza beyanı yetkisi vardır. G.W. Bush'un sıklıkla kullandığı bu yetki ile, Kongre tarafından çıkarılan bir kanunun istediği maddelerine kendi yorumunu ekleyerek o hükümleri kullanılamaz hale getirebilmektedir. H. Obama'nın kullanmayı tercih etmediği bu yetki esasen yasama karşısında Başkana karşı müthiş bir güç tanımaktadır¹⁰. Özü itibarıyla başkanlık sistemine benzeyen Cumhurbaşkanlığı hükümet sisteminde ise Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri ile yürütme fonksiyonunu yerine getirirken Cumhurbaşkanının işini kolaylaştırmak ve ona hız kazandırmak amaçlanmıştır (Madde Gerekçesi).

Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri; hukuki konumu, kapsamı, etkisi ve anayasal bakımdan olağan dönemlerde çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri ve olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri olarak ikiye ayrılmaktadır.

5.2.1.1. Olağan Dönem Cumhurbaşkanlığı Kararnameleleri

Anayasaya göre: "Cumhurbaşkanı, yürütme yetkisine ilişkin konularda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarabilir. Anayasanın ikinci kısmının birinci ve ikinci bölümlerinde yer alan temel haklar, kişi hakları ve ödevleriyle dördüncü bölümde yer alan siyasi haklar ve ödevler Cumhurbaşkanlığı kararnamesiyle düzenlenemez. Anayasada münhasıran kanunla düzenlenmesi öngörülen konularda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarılamaz. Kanunda açıkça düzenlenen konularda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarılamaz. Cumhurbaşkanlığı kararnamesi ile kanunlarda farklı hükümler bulunması halinde, kanun hükümleri uygulanır. Türkiye Büyük Millet Meclisinin aynı konuda kanun çıkarması durumunda, Cumhurbaşkanlığı kararnamesi hükümsüz hale gelir." (m. 104/17).

Anayasadaki düzenlemeye göre Cumhurbaşkanının, Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri çıkarma yetkisi sadece yürütme yetkisine ilişkin konularla sınırlandırılmıştır. "Yürütme yetkisine ilişkin konular"daki yürütmeden anlaşılması gereken fonksiyonel anlamda yürütme olmalıdır. Fonksiyonel anlamda yürütme, yasama ve yargı fonksiyonları dışında kalan idari fonksiyona dahil olan tüm konuları kapsamaktadır (Söyler, 2018, s. 84).

Cumhurbaşkanlığı kararnamelelerine ilişkin ana kural sadece yürütme yetkisine ilişkin konularda çıkarılabilmesidir. Bu ana kuralın yine Anayasada açıkça belirtilen birçok istisnası bulunmaktadır. Bunlardan ilki, sadece Anayasada belirtilen sosyal ve ekonomik hak ve ödevlerin Cumhurbaşkanlığı kararnamelelerinin konusu olabilmesidir. Sosyal ve ekonomik hak ve ödevler, Anayasanın 41-65'inci maddeleri arasında düzenlenen hak ve ödevlerdir. Diğer istisnalar ise Cumhurbaşkanlığı kararnameleleri ile kanunlar arasındaki ilişkiye açıklık getirmektedir. Şöyle ki;

- Anayasada münhasıran kanunla düzenlenmesi öngörülen konularda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarılamaz.
- Kanunda açıkça düzenlenen konularda Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarılamaz.
- Cumhurbaşkanlığı kararnamesi ile kanunlarda farklı hükümler bulunması halinde, kanun hükümleri uygulanır.
- Türkiye Büyük Millet Meclisinin aynı konuda kanun çıkarması durumunda, Cumhurbaşkanlığı kararnamesi hükümsüz hale gelir.

Anayasada açıkça Cumhurbaşkanlığı kararnamesi ile düzenleneceği belirtilen hususlar ise şunlardır (Akyılmaz, Sezginer ve Kaya, 2018, s. 33; Atay, s. 55):

Genel Sekreterliğinin kuruluşu, teşkilat ve çalışma esasları, personel atama işlemleri" ni konu edinebilmekteydi. Bu konu hakkında detaylı bilgi için ayrıca bkz. (Taşdöğen, 2016, s. 937-966).

⁹ Konu hakkında daha detaylı bilgi için ayrıca bkz. (Mayer, 1999).

¹⁰ İmza beyanı hakkında daha detaylı bilgi için ayrıca bkz. (Garvey, 2012).



- Üst kademe kamu yöneticilerinin atanması, görevlerine son verilmesi ve bunların atanmalarına ilişkin usul ve esasların belirlenmesi (m. 104/9).
- Bakanlıkların kurulması, kaldırılması, görevleri ve yetkileri, teşkilat yapısı ile merkez ve taşra teşkilatlarının kurulması (m. 106/11).
- Devlet Denetleme Kurulu'nun işleyişi, üyelerinin görev süresi ve diğer özlük işleri (m. 108/3).
- Milli Güvenlik Kurulu Genel Sekreterliği'nin teşkilatı ve görevleri (m. 118/6).
- Kamu tüzel kişilerinin kurulması ve kaldırılması (m. 123/3).

Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin yargısal denetimi, Anayasaya aykırılık iddiasıyla ve Anayasa Mahkemesi'nce yapılır. Bu bakımdan soyut norm denetimi (iptal davası) ve somut norm denetimi (itiraz yolu/def'i yolu) usulleri ile Anayasa Mahkemesi'nin önüne gelen yargulamalarda Mahkeme Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin Anayasaya uygunluğunu denetler (AY m. 148/1).

5.2.1.2. Olağanüstü Hâl Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri

Anayasaya göre: Olağanüstü hâllerde Cumhurbaşkanı, olağanüstü halin gerekli kıldığı konularda, olağan dönem Cumhurbaşkanlığı kararnameleri için getirilen sınırlamalara tabi olmaksızın Cumhurbaşkanlığı kararnamesi çıkarabilir. Kanun hükmündeki bu kararnameler Resmî Gazetede yayımlanır, aynı gün Meclis onayına sunulur (m. 119/6). “Savaş ve mücbir sebeplerle Türkiye Büyük Millet Meclisinin toplanamaması hâli hariç olmak üzere; olağanüstü hâl sırasında çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnameleri üç ay içinde Türkiye Büyük Millet Meclisinde görüşülür ve karara bağlanır. Aksi halde olağanüstü hâllerde çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnamesi kendiliğinden yürürlükten kalkar” (m. 119/7).

Olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin yargısal denetimi mümkün değildir. Zira Anayasaya göre: Olağanüstü hâllerde ve savaş hâllerinde çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin şekil ve esas bakımından Anayasaya aykırılığı iddiasıyla, Anayasa Mahkemesinde dava açılmaz (m. 148/1).

5.2.2. Cumhurbaşkanlığı Yönetmelikleri

Türk Hukukunda idari birimlerin en sık başvurduğu geleneksel düzenleyici işlem türü yönetmeliklerdir (Akyılmaz, Sezginer ve Kaya, 2018, s. 34). 2017 yılında yapılan Anayasa değişikliği ile getirilen yeniliklerden biri de Cumhurbaşkanıya yönetmelik çıkarma yetkisinin tanınmış olmasıdır. Yönetmelikler, Cumhurbaşkanı, bakanlıklar ve kamu tüzel kişilerinin, kendi görev alanlarını ilgilendiren kanunların ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin uygulanmasını sağlamak üzere ve bunlara aykırı olmamak şartıyla çıkardıkları hukuk kurallarıdır (AY m. 124). Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan yönetmelikler bizzat kendisi tarafından imzalanır. Diğer makamların çıkardığı yönetmeliklerin Cumhurbaşkanı tarafından imzalanmasına gerek yoktur (Gözler ve Kaplan, 2018, s. 233). Düzenleyici idari işlemlerden biri olan yönetmeliklerin denetimi idari yargının görev alanına girmektedir. Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan yönetmeliklerin tamamı ilk derece mahkemesi sıfatıyla Danıştay'da görülür (Danıştay Kanunu m. 24/1-c).

5.2.3. Cumhurbaşkanı Tarafından Çıkarılabilen Diğer Düzenleyici İşlemler

Anayasada öngörülen Cumhurbaşkanı'nın düzenleyici işlemleri, Cumhurbaşkanlığı kararnamesi, olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnamesi ve yönetmelik olmak üzere üç tanedir. Ancak uygulamada, yürütme organının, bunların dışında, “tebliğ”, “genelge”, “esaslar”, “ilke kararları”, “yönerge”, “talimat”, “statü”, “karar”, “kararname”, ilan”, “duyuru” gibi farklı isimlerle düzenleyici işlemler yaparak genel, soyut, objektif ve bir kez kullanılmakla tükenmeyen hukuk kuralları koyduğu görülmektedir (Gözler ve Kaplan, 2018, s. 233). Hangi isimle anıldığından ziyade bu işlemlerin içeriğine ve etkisine bakmak daha doğru olacaktır. Bu bakımdan Normlar Hiyerarşisinde yönetmeliklerin altında yer alan bu işlemlerin sırasıyla yönetmelik, Cumhurbaşkanlığı kararnamesi, kanun ve Anayasaya aykırı olmaması gerekir.

Bu düzenleyici işlemler idari yargı denetimine tabidir. Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnamesi dışındaki tüm düzenleyici işlemler ilk derece mahkemesi sıfatıyla Danıştay'da görülür (Danıştay Kanunu m. 24/1-b,c).



6. Sonuç

Bir ülkede, yürürlükte olan (pozitif) hukuk sistemi, yani uyulması zorunlu olan kuralların tamamı hukuk düzenini oluştururken, bunların hepsi aynı seviye ve güçte değildirler (Teziç, 2013, s. 93). Hukuk düzenini oluşturan kurallar arasındaki sıralamaya Normlar Hiyerarşisi denilmektedir. Avusturyalı hukukçu Hans Kelsen tarafından ortaya atılan bu Teoriye göre; mevzuatta yer alan ve değişik isimlere sahip olan yazılı hukuk kuralları arasında uyum ve uygunluk derecelendirmesine göre alt derecede yer alan bir hukuk kuralının üst derecede olduğu kabul edilen kurallara uygun olması gerekir Her kural bulunduğu düzeyin kapsam ve sınırları içinde norm yaratma kapasitesine sahiptir (Ardıçoğlu, 2017, s. 48).

Türk Hukukunda Normlar Hiyerarşisinde en tepede Anayasa hükümlerinin olduğu söylenebilir. Zira Anayasaya göre: “Anayasa hükümleri, yasama, yürütme ve yargı organlarını, idare makamlarını ve diğer kişileri bağlayan temel hukuk kurallarıdır.” (m. 11/1). Değiştirilmesi katı şartlara bağlanan Türkiye Cumhuriyeti Anayasası, asli kurucu iktidarın da bu yöndeki niyetinden açıkça anlaşıldığı üzere Türk Hukukunda en üst ve asli hukuki normdur. Anayasa hükümlerinin Normlar Hiyerarşisinde en tepede olduğunu ifade etmekle beraber esas önemli meselenin Anayasadan sonra hangi hukuki normun geldiğinin tespit edilmesi gereklidir. Doktrinde Anayasanın açık yollamasından dolayı (m. 90/son) temel hak ve hürriyetlere ilişkin uluslararası sözleşmelerin kanun hükmünde ve kanunlarla eşit konumda olduğunu savunanlar olduğu gibi; kanunlarla Anayasa arasında, hatta Anayasadan da üstün konumda olduğunu savunanlar görülmektedir. Bizim çalışmamızın esas konusu Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin Normlar Hiyerarşisindeki konumunu belirlemek olduğu için bu tartışmalara burada hiç girmemeyi tercih ediyoruz.

Yukarıda ayrıca açıkladığımız üzere; bir Cumhurbaşkanlığı kararnamesi hükmü ile bir kanun hükmü arasında çatışma çıkması durumunda, Cumhurbaşkanlığı kararnamesi hükmü isterse sonraki tarihli hüküm olsun, bu çatışmadan daima kanun hükmü galip çıkar (Gözler, 2018, s. 376-377). Yani Normlar Hiyerarşisi’nde olağan dönem Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin kanunlardan alt seviyede olduğu aşikârdır. Burada üzerinde ayrıca durulması gereken husus; olağanüstü hâl dönemlerinde çıkarılan Cumhurbaşkanlığı kararnameleri ile kanunlar arasındaki ilişkinin ve sıralamanın belirlenmesidir. Anayasadaki açık düzenlemeye göre olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnameleri kanun hükmündedir (m. 119/6). Bu Cumhurbaşkanlığı kararnameleri, olağan dönem Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinden farklı olarak TBMM’nin onayına sunulur (AY m. 119/6). TBMM, kendisine onay için sunulan Cumhurbaşkanlığı kararnamesini aynen veya değiştirerek onaylayabileceği gibi, reddedebilir de. Reddederse ret kararının Resmi Gazete’de yayımlandığı tarihte olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnamesi yürürlükten kalkmış olur (Gözler, 2018, s. 381). Şimdiye kadarki açıklamalarımız olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnameleri ile kanunlar arasındaki seviye ilişkisinin tespiti bakımından yeterli olmayabilir. Ancak Anayasada açıkça düzenlenen denetim yasağı (m. 148/1) olağanüstü hâl Cumhurbaşkanlığı kararnamelerini Normlar Hiyerarşisinde kanunların üstünde kılacağı görüşündeyiz.

Yönetmeliklerin konumu ise bizatihi Anayasa tarafından belirlenmiştir. Anayasaya göre yönetmelikler, kanunların ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin uygulanmasını sağlamak üzere ve bunlara aykırı olmamak şartıyla çıkarılan hukuk kurallarıdır (m. 124). Yani yönetmeliklerin Normlar Hiyerarşisindeki konumu kanunlar ve Cumhurbaşkanlığı kararnamelerinin altındadır.

Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan farklı isimler altındaki diğer düzenleyici işlemler ise çalışmamıza konu olan hukuk kuralları arasında etki ve kapsam bakımından son sırada yer almaktadır.

7. Tartışma



Son Anayasa değişikliklerinin tamamının yürürlüğe girmesiyle oluşan yeni hükümet sisteminde yürütmenin tek yetkilisi konumunda olan Cumhurbaşkanı tarafından yapılan işlemlerin hukuk sistemindeki konularının belirlenmesi önemlidir. Zira bu işlemlere karşı yargı denetiminin kural olması hukuk devleti ilkesinin bir gerekliliğidir. Biz de bu çalışmada, yakın zamanda birçok yazar tarafından incelenen Cumhurbaşkanlığı kararnameleri başta olmak üzere yönetmelik ve diğer düzenleyici işlemlerin salt Anayasa Hukuku bakışıyla değil aynı zamanda İdare Hukuku ve İdari Yargılama Hukuku bakımından da incelemenin faydalı olacağı kanaatindeyiz. Zira Cumhurbaşkanlığı kararnameleri dışındaki Cumhurbaşkanının tüm işlemleri (hükümet tasarrufu olarak sayılanlar hariç) idari yargı denetimine tabidir. Sonuç olarak doktrindeki tartışmalara ilaveten Cumhurbaşkanı tarafından çıkarılan işlemlerin Normlar Hiyerarşisindeki sıralamasının yandaki şekildeki gibi olması gerektiği kanaatindeyiz.



Kaynaklar

- AKYILMAZ, B., SEZGİNER, M. ve KAYA, C. (2018), Türk İdare Hukuku, Ankara: Savaş Yayınevi.
- ARDIÇOĞLU, M.A. (2017), Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, Ankara Barosu Dergisi, (3), 19-51.
- ATAY, E.E. (2018), İdare Hukuku, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- BİLİR, F. (2017), 100 Soruda Hükümet Sistemleri ve Başkanlık Sistemi, Ankara: Adalet Yayınevi.
- ÇAĞLAYAN, R. (2018a), İdare Hukuku Dersleri, Ankara: Adalet Yayınevi.
- ÇAĞLAYAN, R. (2018b), İdari Yargılama Hukuku, Ankara: Adalet Yayınevi.
- GARVEY, T. (2012), Presidential Signing Statements: Constitutional and Institutional Implications, Congressional Research Service Report for Congress, 21 Kasım 2018 tarihinde Kırıkkale Üniversitesi: <https://fas.org/sgp/crs/natsec/RL33667> adresinden alındı.
- GÖZLER, K. (2018), Türk Anayasa Hukuku Dersleri, Bursa: Ekin Yayınevi.
- GÖZLER, K. ve KAPLAN, G. (2018), İdare Hukukuna Giriş, Bursa: Ekin Yayınevi.
- GÖZÜBÜYÜK, A.Ş. ve TAN, T. (2014), İdare Hukuku Cilt II, Ankara: Turhan Kitabevi.
- HAKYEMEZ, Y. Ş. (2011), Yeni Anayasada Türkiye'nin Hükümet Sistemi, Editör: Murat Yılmaz ve Yusuf Tekin, Stratejik Düşünce Enstitüsü Analiz, Ankara: Stratejik Düşüne Enstitüsü Yayını.
- MAYER, K.R. (1999), Executive Orders and Presidential Power, The Journal of Politics, 61(2), 445-466.
- ÖZBUDUN, E. (2013), Türk Anayasa Hukuku, Ankara: Yetkin Yayınları.
- ÖZBUDUN, E. (2012), Cumhurbaşkanının Parti Üyeliği, 18.6.2012 tarihinde Star Gazetesi Açık Görüş sayfasında yayımlandı: <http://www.star.com.tr/acikgorus/cumhurbaskaninin-parti-uyeligi-haber-611832/>
- SÖYLER, Y. (2018), Yeni Başkanlık Sisteminde Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- TAŞDÖĞEN, S. (2016), Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri, Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 65(3), 937-966.
- TEZİÇ, E. (2013), Anayasa Hukuku, İstanbul: Beta Yayıncılık.



Sürtünme Karıştırma Kaynağı ile Birleştirilmiş Bentonit Takviyeli Kompozitlerin Mikroyapısının ve Mekanik Özelliklerinin İncelenmesi

Yalçın BOZTOPRAK¹, Uğur SOY², Mustafa Türker UZUN³, Hasan Kaya⁴, Rıza Emre Ergün⁵, Ramazan SAMUR⁶, Mehmet UÇAR⁷

^{1,3,6}Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Bölümü, Sakarya, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Kocaeli, Türkiye

⁵Kocaeli Üniversitesi, İhsaniye Ford Otosan Meslek Yüksekokulu, Otomotiv Teknolojileri Bölümü, Kocaeli, Türkiye

⁷Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: rsamur@marmara.edu.tr

Özet

Bu çalışmada matris malzemesi olarak düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) kullanılmıştır. Kompozit numune elde etmek için PE granül içerisine ağırlıkça % 4 oranında bentonit ilave edilmiştir. Bu karışım ekstrüde edilerek yaklaşık 4 mm çapında filament şeklinde kompozit malzeme elde edilmiş ve filamentler soğuma işlemi için bir su havuzundan geçirilmiştir. Kompozit granül elde etmek için bentonit takviyeli filamentler bir kırıcı vasıtasıyla kırılmıştır. Elde edilen kompozit granüller enjeksiyon kalıplama yöntemiyle kompozit bir levhaya dönüştürülmüştür. Bu çalışmada kompozit levhalar 2x100x200 mm ebatlarında kesilmiştir. Sürtünme karıştırma kaynağında kullanmak amacıyla sıcak iş takım çeliği işlenerek 20 mm omuz çapı ve 1,8 mm konik uca sahip konik geometrili karıştırma takımı üretilmiştir. Kaynak takımı dönme hızı 2000 dev./dak. ve table ilerleme hızı 25 mm/dak. olarak ayarlanmıştır. Kaynak 1 derece açıda yapılmıştır. Kaynak bölgesinin mikroyapısını ve mekanik özelliklerini belirlemek için LDPE kompozit levhalar, test standartlarına göre kesilmiştir. % 100 LDPE malzemenin ve kompozit numunelerin kaynak bölgesinin sertliği Shore sertlik yöntemiyle ölçülmüştür. Kompozit numunelere çekme testi yapılarak kaynaklı ve kaynaklı olmayan bölgelerin çekme dayanımı belirlenmiştir. LDPE kompozit levhaların mikroyapısı, SEM ve EDS analizleri ile incelenmiştir. Kaynak bölgesi üzerinde uygulanan EDS analizi sonucuna göre kaynağın LDPE ve bentonit partiküllerin kimyasal yapısı üzerinde herhangi bir değişikliğe sebep olmadığı görülmüştür ve kaynak ısısı herhangi bir degradasyona yol açmamıştır. Kaynaklı birleştirme öncesi bentonite takviyeli kompozit malzemenin çekme mukavemeti artmıştır, kaynaklı birleştirme sonrasında ise çekme mukavemetinde azalma görülmüştür. Bununla birlikte çekme mukavemetindeki bu azalmanın önemli oranda olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürtünme karıştırma kaynağı, düşük yoğunluklu polietilen (LDPE), bentonit, kompozit malzemeler

Abstract

Low density polyethylene was used as matrix material in this study. 4% by weight of bentonite was added to polyethylene granules to obtain a composite sample. The composite mixture emerged from the extruder in the form of composite filaments with a diameter of approximately 4 mm and was passed through a pool of water for cooling. Bentonite reinforced filaments are passed through a crusher to obtain composite granules. The composite granules from the crusher were transformed into a composite plate by injection molding. In this study, composite sheets were cut to size 2x100x200 mm. To use in friction stir welding, the conical geometric stir tool with 20 mm shoulder diameter and 1.8 mm tip was produced by machining hot work tool steel. The welding tool rotation speed was set at 2000 rpm / min and the table feed speed was set at 25 mm / min. The welding was at a 1 degree angle. In order to determine micrographic structure and mechanical properties of welded region, LDPE composite sheets was cut according to test standarts. The hardness of %100 LDPE material and the welded joint region of composite samples were measured by Shore hardness method. The tensile strength of the welded and non-welded regions was determined by tensile test. Micrographics of the LDPE composite sheets were investigated by scanning electron microscopy (SEM) and EDS analyses. As a result of the EDS analysis performed on the welded area, it was determined that the welding did not cause any change on the



chemical structure of LDPE and bentonite reinforcing particles and the welding heat did not cause any degradation. The tensile strength of bentonite reinforced composite material was increased before welded joining and the tensile strength of bentonite reinforced composite material decreased after welded joint. However, it was determined that the reduction in strength did not decrease significantly.

Key Words: Friction stir welding, Low density polyethylene (LDPE), Bentonite, Composite materials

1. Giriş

Sanayinin üretim kısımlarında kullanılan malzemeler artık bilimin gelişmesiyle gerekli istekleri karşılayamamaktadır. Bu nedenle iki veya daha fazla malzemenin belirgin ve kendine has özelliklerinin birleştirilerek tek malzeme elde edilmesi ile yeni malzemelerin üretimi sağlanmaktadır. Bu yeni malzeme üretimi ve geliştirilmesi ile hem sanayinin hem de bilimin gereklilikleri karşılanmaktadır. Bu tür malzemelerin birbirinden farklı malzemelerden oluşmasından dolayı sözlük anlamı karma olan kompozit olarak adlandırılmaktadır. Kompozit malzemeler, 2 Dünya Savaşı'ndan bu yana devam eden bir gelişme içerisinde. Günümüz teknolojisine karşılık gelen kompozit malzeme sürekli olarak geliştirilmektedir [1].

Polimer malzemelerin geniş kullanımlarının dikkate alındığı zaman fiziksel ve mekanik özelliklerinin geliştirilmesi çok önemlidir. Son zamanlarda yapılan inorganik malzeme takviyeli polimer matrisli kompozitlerde yapılan çalışmalara büyük ölçüde ilgi gösterilmektedir [2]. Polimerler matrisler sentetik veya doğal, takviye malzemeleri ise organik veya inorganik olabilmektedir. Oksitler, metaller, karbonatlar, fosfatlar, sülfatlar, talk, mika, grafit ve kil gibi birçok inorganik malzemelere ek olarak kauçuk gibi organik malzemeler de takviye olarak kullanılmaktadır [3].

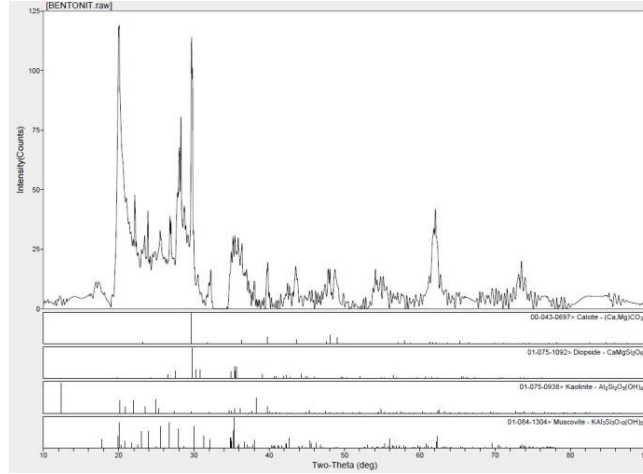
Matris ve takviye miktarının uygun şekilde seçilmesi ile ilgili olarak Suresha ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada Poliamid 66 - Polipropilen (PA 66/PP) polimer blendin içerisine nanokil (NC), grafit (GR) ve kısa cam fiber (SCF) ilave ederek kompozit malzeme hazırlamışlardır. Matris içerisine ilave edilen 2%NC + 10% SCF miktar ile en yüksek çekme mukavemet değerine ulaşılmıştır [4].

Kil takviyeli kompozitlerin mekanik özellikleriyle ilgili Srinath ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada Poliamid 6 matris malzemesine %5 modifiye edilmiş montmorillonit (organokil) ilave ederek oluşturdukları polimer blendlerin çekme mukavemetini incelemişlerdir. Yapılan deneyler sonucunda %5 organokilin, polimer blendlerin çekme mukavemetini yaklaşık %14 arttırdığı belirlenmektedir. Matris içerisindeki nano katkının en-boy oranının artması ile polimer-nanokil arasındaki yapışmanın da arttığı ve bu sayede polimer blendlerin çekme mukavemetinin de arttığı gözlenmektedir [5].

Bu çalışmada takviye malzemesi olarak bentonit tercih edilmiştir. Bentonitin kimyasal formülü $Al_4Si_8O_{20} \cdot (OH)_4 \cdot nH_2O$ olup su ile seramik çamur halinde iken plastik şekil değişimi yüksek, yumuşak, kuvvetli kolloidal özellik gösteren, kolaylıkla şekil verilebilen bir kil mineralidir [6,7]. Bentonitler doğada gri, beyaz, pembe, yeşil gibi çeşitli renklerde bulunmaktadırlar. Bentonit ticari isimdir. Ancak sabun kil, ağartma kili, ağartma toprağı, volkanik kil gibi isimler de kullanılmaktadır [8].

Bentonit içerisinde doğal katkı olarak kaolin ve illit gibi kil mineralleri ile jips, kuvars, rutil, dolomit, kalsit ve volkanik kül gibi kil olmayan mineraller de yer almaktadır [9]. Bentonitin yoğunluğu 1,6-1,8 g/cm³'dür ve kolay şekilde nemsiz ortamda toz haline getirilebilmektedir. Bentonitlerin kimyasal bileşimi (Na, K, Ca element içerikli bileşiklerin olduğu) ile kesin olarak hangi tip olduğu söylenememektedir. Ancak tahmin yürütülebilmektedir [10].

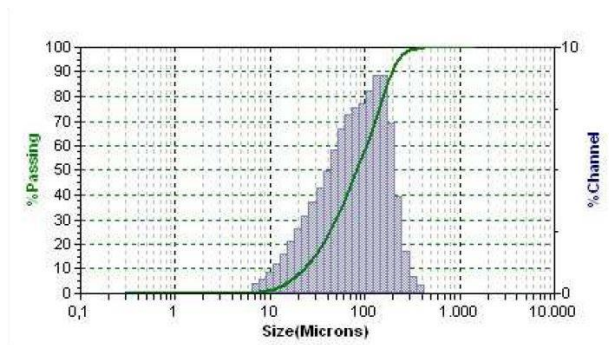
Bentonit içeriğı Şekil 1'de XRD diyagramında gösterilmiştir. Bentonitin tane boyutları Tablo 1'de yer almakta ve Şekil 2'de tane boyut analizindeki sonuçlar gösterilmektedir.



Şekil 1. Bentonitin XRD analizi

Tablo 1. Tane boyut analizi sonucu

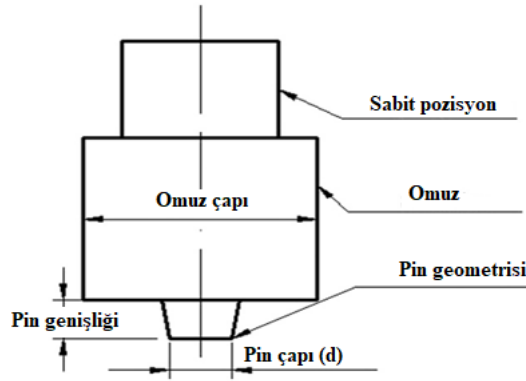
Boyut (µm)	Yüzde (%)	Yüzde (%)	Boyut (µm)
74,00	45,19	10,00	22,79
-	-	20,00	36,30
-	-	30,00	50,51
-	-	40,00	65,47
-	-	50,00	82,71
-	-	60,00	103,6
-	-	70,00	127,8
-	-	80,00	155,0
-	-	90,00	190,9
-	-	95,00	222,5



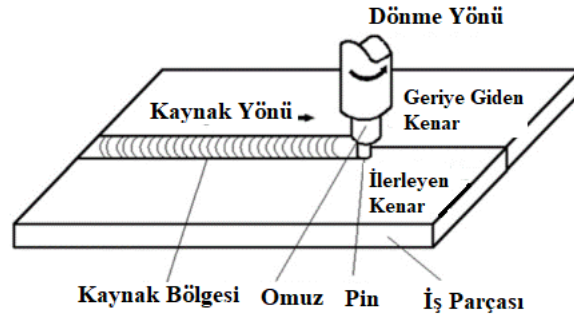
Şekil 2. Bentonitin Tane Boyut Analizi Grafiği

Kaynak işlemi esnasında, omuz ve karıştırıcı uçtan oluşan ve yüksek hızla döner takım, kaynak iş parçasına sürtünerek karıştırmıştır ve sürtünme kaynak hattı boyunca devam ettirilmiştir. Kaynaklı malzemelerin plastik deformasyonu gibi kaynak takımı (omuz ve pim) ile iş parçası arasındaki sürtünmeden kaynaklanan ısıtma, omuz ve pin altındaki malzemeyi yumuşatır [11]. Bentonit takviyeli

kaynaklı malzemelere çekme testini uygulayabilmek için su jeti ile ısıdan etkilenmeden istenilen geometride ve ölçüde kesilen numunelere ASTM D638 standart prosedürü uygulanmıştır [12].



Şekil 3. Sürtünme karıştırma sıcak iş takım çeliği bölgesel tanımları



Şekil 4. Sürtünme karıştırma kaynağının şematik gösterimi

Malzeme, sürtünme ısısının etkisiyle ergimiş duruma gelir. Özel pim profilli takım kullanılarak ergiyik akışı artırılırsa, kaynaklı levhaların sınırında bir dikiş oluşturulabilir. FSW yöntemi ile aynı zamanda kalın levhalar da yüksek verimlilikle kaynaklanabilir. FSW yöntemi, karmaşık 3D dikişleri üretmeye imkan tanır [13]. Ana amaç, polimerik malzemelere uygulanabilirliğini ve kaynağın gücünü etkileyen faktörleri analiz etmektir. Pimin yapısını, pim dönme hızını, besleme hızını ve sıcaklığı değiştirerek çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. Deneysel Çalışma

2.1. Malzemeler

Yapılan bu çalışmada kompozit malzeme üretebilmek için matris malzemesi olarak alçak yoğunluklu polietilen (LDPE) tercih edilmiştir. Alçak yoğunluklu polietilen Petkim Petro Kimya A.Ş.'den tedarik edilmiştir. Tercih edilme sebebi olarak yüksek yoğunluklu polietilen malzemeye göre daha az kristal yapıya sahip olmasıyla birlikte zincir yapısının gevşek yani boşluklu olmasıdır. İlave olarak alçak yoğunluklu polietilenin ergime sıcaklığının düşük olması ve işlenmesinin kolay olmasıdır. Matris içerisine eklenecek olan takviye malzemesi olarak bentonit tercih edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan bentonitin içeriğinde ise kalsit, muskovit, kaolinit ve diopsit bulunmaktadır. Ortalama tane boyutu 75 μm 'dur. Sürtünme karıştırma kaynağında kullanılmak amacıyla sıcak iş takım çeliği işlenerek 20 mm omuz çapı ve 1,8 mm konik uca sahip konik geometrili karıştırma takımı üretilmiştir.

2.2. Kompozit Malzemelerin Üretimi

Kompozit bileşenlerinin birbirleriyle atomik ya da moleküler bağ kurmadan bir bütün oluşturması üretim esnasında zordur ama bu birleşimi kolay hale getirmek için alçak yoğunluklu polietilen granüllerine metil alkol ilave edilerek matris tanelerinin yüzeyleri ıslatılmıştır. Islatılan polietilen granüllerine ağırlıkça % 4 oranında bentonit ilave edilerek kompozit karışım değirmen kabına konulmuş ve 30 dakika boyunca 600 rpm hızla karıştırılmıştır. Karışım elde edildikten sonra ekstrüdere konmuştur. Kompozit karışım ekstrüderin vida sistemiyle itilerek ısıtıcılar vasıtasıyla (6 adet ısıtıcı bölgenin sırasıyla sıcaklıkları; 145°C, 150°C, 155°C, 160°C, 165°C ve 170°C) ekstrüde edilmiş ve su havuzunda soğutularak kompozit filament elde edilmiştir. Filament, istenilen boyutlarda merdaneli kırıcıda kırılmıştır. Kırıcıdan çıkan kompozit granüller, kompozit levha üretim işlemi için enjeksiyon makinasına konulmuştur. Gerekli ısıtma bölgelerinin ayarlamaları (3 bölge kullanılmıştır ve sıcaklıklar 160°C, 170°C ve 180°C'dir.) yapıldıktan sonra kompozit levha üretimi gerçekleştirilmiştir. Kompozit levhalardan çekme testi numuneleri standartlara göre su jeti ile kesilmiştir.



Şekil 5. Ekstrüder işlemi



Şekil 6. Enjeksiyon ile üretilen kompozit levhalar



Şekil 7. Kaynaklanmış çekme numunesi

2.3. Sürtünme Karıştırma Kaynağının Yapılışı

Sürtünme karıştırma kaynak işlemi için su jeti ile kesilerek hazırlanan LDPE kompozit levhalar, alın altına kaynak kalıbı içerisine tüm kaynak bölgelerinden tutucularla homojen bir şekilde sabitlenmiştir. 20 mm omuz çapı ve 1,8 mm konik uca sahip kaynak takımı ile 2000 devir/dakika dönme hızı, 25 mm/dakika ilerleme hızı ve 1 derecelik açı parametreleri kullanılarak sürtünme karıştırma kaynak işlemi başarıyla uygulanmıştır.

2.4. Mekanik Testler

Çekme testi, Zwick Roell Z010 Modeli test cihazında ASTM D638 standardına göre yapılmıştır. Sertlik testi, Tronic marka Shore sertlik cihazında ASTM D2240 standardına göre uygulanmıştır. SEM ve EDS analizleri ise JEOL JSM marka 6060LV tip cihazda yapılmıştır.

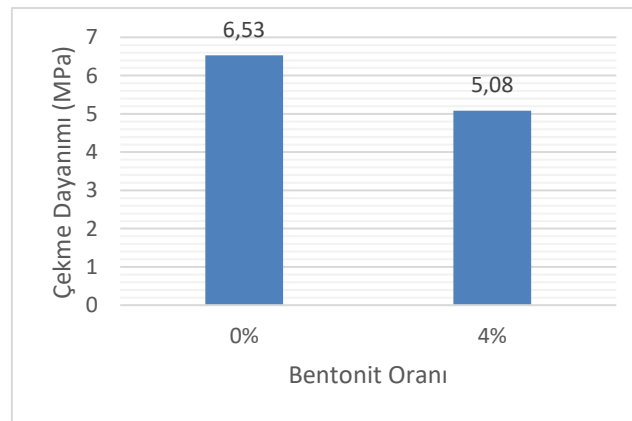
3. Bulgular Ve Tartışma

Aşağıda sürtünme karıştırma kaynağı ile birleştirilmiş bentonit takviyeli LDPE kompozit levhanın kaynaklı ve kaynaklı bölgedeki çekme dayanımı sonuçları görülmektedir. (Tablo 2)

Tablo 2. Kaynaklı numune ve kaynaklı numunelerin çekme dayanımları

Bentonit Oranı	Çekme Dayanımı (Mpa)
0% (Kaynaklı)	8,72
4% (Kaynaklı)	9,25
0% (Kaynaklı Bölge)	6,53
4% (Kaynaklı Bölge)	5,08

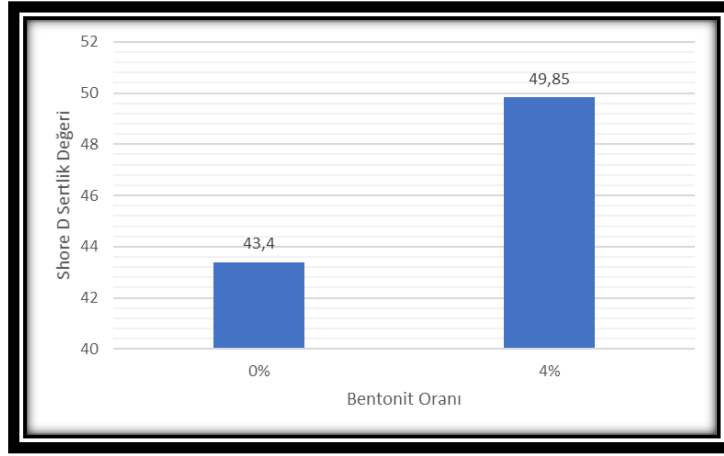
Kaynaklı numunelerde bentonit ilavesiyle çekme dayanımının arttığı görülürken kaynak işlemi görmüş numunelerde bentonit ilavesiyle çekme dayanımının düştüğü görülmektedir. (Şekil 8)



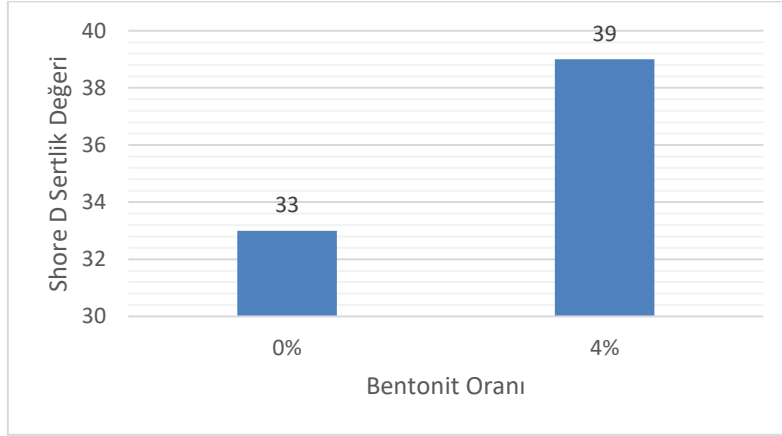
Şekil 8. Kompozit Numunelerin Kaynak Bölgesindeki Çekme Dayanımları

Bentonit ilavesi ile sertlik değerini arttığı görülmeyle birlikte kaynak işleminden sonra kaynak bölgesinde sertlik değerinin azaldığı görülmüştür. Bu azalmanın sebebi olarak kaynak esnasında dönen

kaynak takımının, bentonitin bir kısmını kaynak bölgesinin sağ ve sol tarafına saçtığı düşünülmektedir. Bu saçılmayla matris içerisindeki bentonit miktarı azalacağı için sertlik düşecektir. (Şekil 9-10)

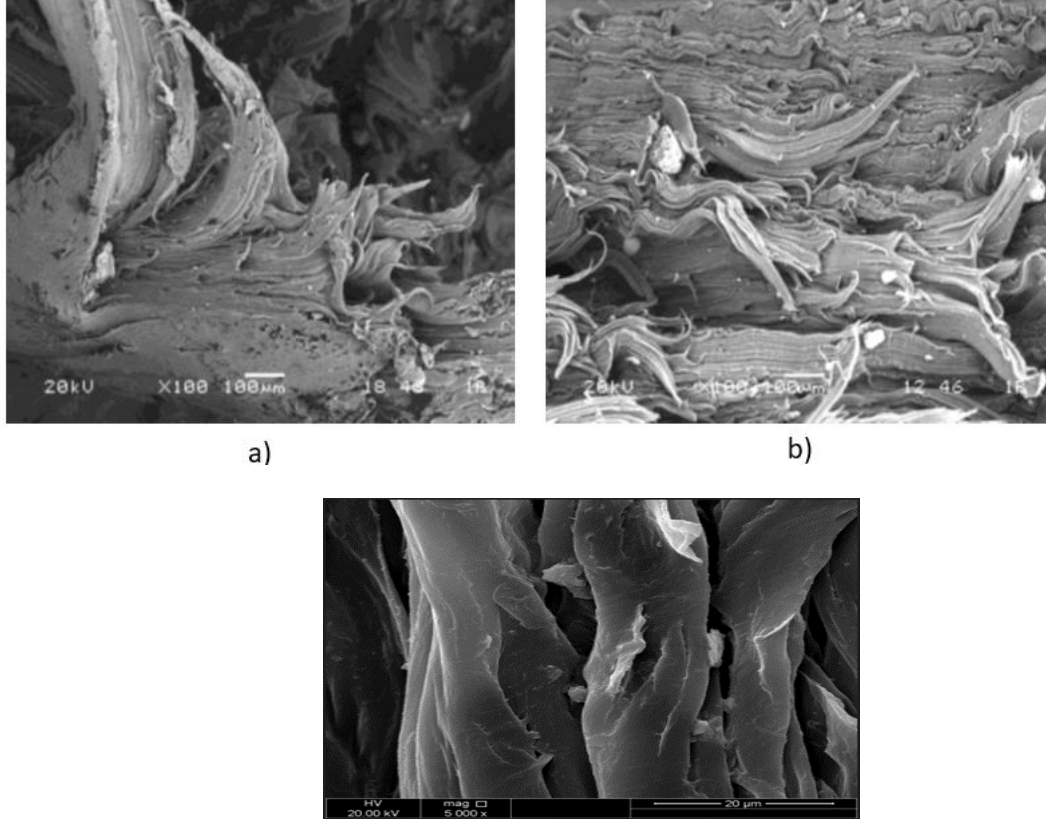


Şekil 9. Kompozit Numunelerin Sertlik Değerleri



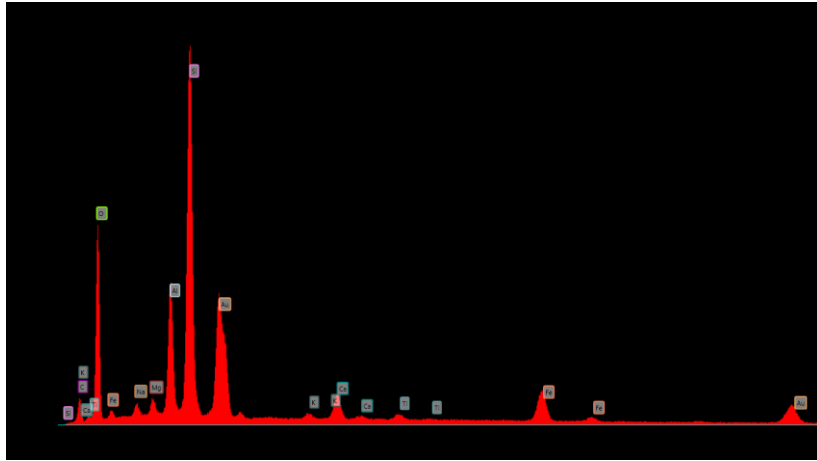
Şekil 10. Kompozit numunelerin kaynak bölgesi sertlik değerleri

Şekil 11 ve 12’de SEM görüntüleri ve Şekil 10 ve 11’de EDS analizleri görülmektedir. Kaynaklı bölge matris ve bentonit takviye partikülleri üzerinden alınan EDS analizi ile LDPE matris malzemesi ve bentonit takviye partiküllerinin kimyasal yapısı üzerinde kaynağın bir değişikliğe sebep olmadığı, kaynak ısısının herhangi bir degradasyona yol açmadığı belirlenmiştir. Kaynaklı bölgenin SEM görüntüsüne (c) bakılacak olursa kaynak yapılmamış numeye göre bentonit miktarının azaldığı görülmektedir.



(c) Şekil 11. SEM’de X500 büyütme ile elde edilen görüntüler a) LDPE (%0) b) %4 takviyeli kompozit

c) % 4 takviyeli numuneye ait kaynaklı bölge



Şekil 12. EDS analizi

4. Sonuçlar

1. Bentonit takviyesi yapılan malzemelerde sürtünme karıştırma kaynağı sorunsuz bir şekilde uygulanabilir. Bentonit ilavesi kaynağın yapılabirliğini olumsuz yönde etkilememiştir. Ayrıca sürtünme karıştırma kaynağı DYPE matris malzemesi ve bentonit takviye partikülü üzerinde herhangi bir kimyasal yapı değişikliğine ve degradasyona sebep olmamıştır.



2. Matris malzemeye bentonit takviyesinin yapılması mekanik özellikleri iyileştirmiştir. Fakat sürtünme karıştırma kaynağı sonrası mekanik özelliklerde azalma görülmüştür.

Kaynaklar

1. Ersoy H., Ersoy Y., “Kompozit Malzeme”, Literatür Yayınları, İstanbul, 2001
2. Teixeira, S., Moreira M., Lima A., Santos L., da Rocha B. & de Lima E. et al. “Composites of High Density Polyethylene and Different Grades of Calcium Carbonate: Mechanical, Rheological, Thermal and Morphological Properties” Journal of Applied Polymer Science, 2006, 101(4), 2559-2564
3. Ivanov I., Cheshkov V., Natova M., “Polymer Composite Materials”, Dordrecht: Kluwer Academic, 2001
4. Suresha B., Ravi Kumar B.N., Venkataramareddy M., Jayaraju T., “Role of Micro/Nano Fillers on Mechanical and Tribological Properties of Polyamide 66/Polypropylene Composites”, Materials and Design, 2010, 31, 1993–2000
5. Srinath G., Gnanamoorthy R., “Effect of Nanoclay Reinforcement on Tensile and Tribo Behaviour Of Nylon 6”, Journal of Materials Science, 2005, 40, 2897 – 2901
6. Grim R.E., “The History of The Development of Clay Mineralogy”, Clays and Clay Minerals, 1988, 36, 97-101
7. Murray H.H., “Overview-Clay Mineral Applications”, Applied Clay Science, 1991, 5, 379- 395
8. Clarke G. (Ed.), “Industrial Clays: A Special Review”, Industrial Minerals, London, 1989
9. Grim R.E., Güven N., “Bentonites-Geology, Mineralogy, Properties and Uses”, Developments in Sedimentology, 1978, 24, 256
10. Hancıoğlu Ç., “Kaolin ve Bentonit Kilerde Bulunan Silikaların Belirlenmesi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015
11. Panneerselvam K, Lenin K., “Effects and Defects of The Polypropylene Plate for Different Parameters in Friction Stir Welding Process”, Int. J. Res. Eng. Technol., 2013, 2 (2), 143–152
12. Polimerik Malzemelerin Çekme Test İşlem Prosedürü ASTM D638 Standardı
13. Jaiganesh V., Maruthu B., Gopinath E., “Optimization of Process Parameters on Friction Stir Welding of High Density Polypropylene Plate”, 12th Global Congress on Manufacturing and Management, 2014



Bentonit Takviyeli Kompozitlerin Kaynaklanabilirliği Üzerine Bentonit İçeriğinin Etkisi

Yalçın BOZTOPRAK¹, Uğur SOY², Mustafa Türker UZUN³, Hasan Kaya⁴, Ramazan SAMUR⁵, Mehmet UÇAR⁶

^{1,3,5}Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Bölümü, İstanbul, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Bölümü, Sakarya, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Asım Kocabıyık Meslek Yüksekokulu, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Kocaeli, Türkiye

⁶Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: rsamur@marmara.edu.tr

Özet

Bu çalışmada matris malzemesi olarak düşük yoğunluklu polietilen (LDPE) ve takviye malzemesi olarak bentonit kullanılmıştır. Kompozit numuneleri elde etmek için PE granül içerisine ağırlıkça % 1, % 4, % 8 ve % 10 oranlarında bentonit ilave edilmiştir. Bu karışım ekstrüde edilerek yaklaşık 4 mm çapında kompozit filament elde edilmiş ve soğuma işlemi için filamentler bir su havuzundan geçirilmiştir. Granül elde etmek için kompozit filamentler bir kırıcı vasıtasıyla kırılmıştır. Elde edilen granüller enjeksiyon kalıplama yöntemiyle işlenmiş ve kompozit levhalar üretilmiştir. Bu çalışmada kompozit levhalar 2x100x200 mm ebatlarında kesilmiştir. Sürtünme karıştırma kaynağını yapmak için sıcak iş takım çeliğinden 20 mm omuz çapı ve 1,8 mm konik uca sahip konik geometrili karıştırma takımı üretilmiştir. Kaynak takımı dönme hızı 2000 dev./dak. ve tabla ilerleme hızı 25 mm/dak. olarak ayarlanmıştır. Kaynak bölgesinin mikroyapısını ve mekanik özelliklerini belirlemek için LDPE kompozit levhalar, ısı ile etkileşim söz konusu olmadığı için su jeti ile test standartlarına göre kesilmiştir. Ana malzemenin (katkısız) ve kompozit numunelerin kaynak bölgesinin sertliği Shore sertlik yöntemiyle ölçülmüştür. Kompozit numunelere çekme testi yapılarak kaynaklı ve kaynaklı olmayan bölgelerin çekme dayanımı belirlenmiştir. LDPE kompozit levhaların mikroyapısı, SEM ve EDS analizleri ile incelenmiştir. Kompozit levhalarda bentonit miktarının artması ile sertliğin arttığı, kaynak sonrası kaynak bölgesinde ise sertliğin azaldığı görülmüştür. Kaynaklı bölge ile karşılaştırıldığında kaynaklı bölgenin çekme mukavemetinde düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Kompozit levhalarda farklı oranlarda bentonit ilavesinin, kaynaklanabilirliği olumsuz etkilemediği ve her bir numunenin sürtünme karıştırma kaynağı ile kaynaklanabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sürtünme karıştırma kaynağı, düşük yoğunluklu polietilen (LDPE), bentonit içeriği, kompozit malzemeler

Abstract

In this study, Low Density Polyethylene (LDPE) as matrix material and bentonite as reinforcement material were used. 1%, 4%, 8% ve 10% by weight of bentonite was added to LDPE granules to obtain composite samples. The composite samples emerged from the extruder in the form of composite filaments with a diameter of approximately 4 mm and was passed through a pool of water for cooling. Composite filaments are passed through a crusher to obtain granule. Granules were processed by injection molding and composite plates were produced. Bentonite reinforced LDPE composite plates was cut 2x100x200 mm size by. To use in friction stir welding, the conical geometric stir tool with 20 mm shoulder diameter and 1.8 mm tip was produced by machining hot work tool steel. In order to determine the microstructure and mechanical properties of welded region, composite sheets was cut according to test standarts by water jet so as not to be affected by heat. The hardness of base material (unreinforced) and the welded joint region of samples were measured by Shore hardness method. The tensile strength of the welded and non-welded regions was determined by tensile test. Micrographics of the LDPE composite sheets were investigated by scanning electron microscopy (SEM) and EDS analyses. It was observed that the hardness increased as the amount of bentonite increased in the composite plates and the hardness values decreased in the welding area after the welding. It was observed that the tensile strength in the welded area decreased compared to the non-welded samples. It was observed that different ratios bentonite addition in composite sheets at did not adversely affect the weldability and each sample could be welded by friction stir welding method.



Keywords: Friction stir welding, Low density polyethylene (LDPE), Bentonite content, Composite materials

1.Giriş

Kompozit malzemelerde çeşitli şekil ve oranlarda takviye fazı bulunmaktadır ve bu takviye fazının çevresinde hacimsel olarak çoğunluğu oluşturan matris malzeme bulunmaktadır. “Bu iki malzeme grubundan, takviye malzemesi kompozit malzemenin mukavemet ve yük taşıma özelliğini, matris malzeme ise plastik deformasyona geçişte oluşabilecek çatlak ilerlemelerini önleyici rol oynamakta ve kompozit malzemenin kopmasını geciktirmektedir [1].

Nano kompozitler mineral nano dolgulu ve %10'dan daha az miktarda nano boyutlu mineral içeren kompozit malzemelerdir. Kullanılan nano boyutlu parçacıkların boy-en oranı ve yüzey alanının çok yüksek olmasından dolayı kompozitlerin mekanik, yanmazlık, ısı ve bariyer özellikleri çok iyi yönde geliştirilebilmektedir [2].

Partikül takviyeli kompozitler, matris malzeme içinde darbe dayanımı ve mukavemetin veya diğer özelliklerin artışını sağlayan bir başka malzemenin partikülleri ile elde edilirler. Malzemenin mukavemeti partiküllerin sertliğine bağlı olarak değişmektedir. Takviye edilen partikül boyutu kompozit malzemenin özelliklerini etkileyen bir durumdur.

Sezavar ve arkadaşları polimetil metakrilat (PMMA) içerisine nano boyutta alümina takviye edilerek kompozit hazırlamışlardır. Bu kompozitlerin deformasyon ve kırılma özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar yaptıkları deneyler sonucunda PMMA içerisine ilave edilen nano alüminanın kompozitin çekme mukavemetini içerisindeki nano alümina oranı arttıkça çekme mukavemeti değeri azalmıştır. Bir diğer değişle nano-alümina oranı ile çekme mukavemeti değerleri ters orantılı olarak gözükmektedir. Çekme mukavemetindeki azalmanın, nano-alüminanın matris içerisinde topraklama sonucunda gerilim konsantrasyonuna sebep olmasıyla birlikte, çekme sırasında nanopartiküllerin etrafında oluşan yüksek gerilme sonucu PMMA ve nano-alümina arasındaki bağ yapılarının kopma şekillerinde açıklanmaktadır [3].

Zhong ve arkadaşları polistiren-montmorillonit (PS-MMT) kompozitinin sentezlenmesi ve karakterizasyonunu incelemişlerdir. Doğal sodyum kilinin (CTAB) ve [2-(akriloksi)etil](4-benzoilbenzil) dimetilamonyum bromür (ADAB) birleşimi ile tepkimesiyle organokil sentezlenmektedir. Sonraki aşama da kompozit sentezi yerinde polimerizasyonla yapılmıştır. Yapılan çalışmanın sonucunda ise homojen dağılmış yapı ile birlikte ısı özelliklerinde gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Jel geçirgenlik kromatografi (GPC) analizi sonucunda kil takviyesinin artması ile molekül kütlelerinde azalma görülmektedir [4].

Ding ve arkadaşları PS-MMT nanokompozitini sentezlemişlerdir. Emülsiyon polimerizasyonu ve eriterek birleştirme yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. Kompozitlerdeki kil takviyesi % 33'tür. Kullanılan kil, Na- MMT'dir ve CTAB (Setiltrimetilamonyum bromür) kullanılarak kil organofilik hale getirilmiştir. Karakterizasyon yöntemleri XRD, Her iki tür nanokompozitte tabakalı yapı gözlemlenmiştir. Levha şekline getirilmiş nanokompozitlerdeki killerin tabakalar arası uzaklığı daha yüksek bulunmuştur. DMA, ve termal analizler sonucunda ise fiziksel ve ısı özelliklerinde iyileşme görülmüştür[5].

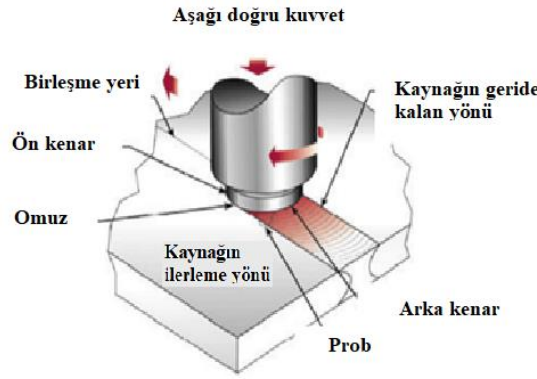
Bu çalışmada takviye malzemesi olarak bentonit tercih edilmiştir. Bentonitin kimyasal formülü $Al_4Si_8O_{20} \cdot (OH)_4 \cdot nH_2O$ olup su ile seramik çamur halinde iken plastik şekil değişimi yüksek, yumuşak, kuvvetli kolloidal özellik gösteren, kolaylıkla şekil verilebilen bir kil mineralidir [6,7]. Bentonitler doğada gri, beyaz, pembe, yeşil gibi çeşitli renklerde bulunmaktadırlar. Bentonit ticari isimdir. Ancak sabun kil, ağartma kili, ağartma toprağı, volkanik kil gibi isimler de kullanılmaktadır [8].

Bentonit içerisinde doğal katkı olarak kaolin ve illit gibi kil mineralleri ile jips, kuvars, rutil, dolomit, kalsit ve volkanik kül gibi kil olmayan mineraller de yer almaktadır [9]. Bentonitin yoğunluğu 1,6-1,8

g/cm^3 'dür ve kolay şekilde nemsiz ortamda toz haline getirilebilmektedir. Bentonitlerin kimyasal bileşimi (Na, K, Ca element içerikli bileşiklerin olduğu) ile kesin olarak hangi tip olduğu söylenememektedir. Ancak tahmin yürütülebilmektedir [10].

Isı giriş yöntemine dayanarak, polimer kaynak teknolojileri üç gruba ayrılabilir: ısı iletimi (sıcak gaz veya sıcak plaka kaynağı vb.), ısı radyasyonu (lazer kaynağı vb.) ve mekanik sürtünme (sürtünme kaynağı vb.) temelli yöntemler [11]. Sürtünme karıştırma kaynağının (FSW) şematik diyagramı Şekil 1'de gösterilmektedir.

Kaynak işlemi esnasında, omuz ve konik karıştırıcı uçtan oluşan bir döner takım, kaynak iş parçasına sürtünerek karıştırmıştır. Sürtünme karıştırma işleminden kaynaklanan ısı artışı sürtünme kaynak hattı boyunca devam etmiştir. Kaynaklı malzemelerin plastik deformasyonu gibi kaynak takımı (omuz ve pim) ile iş parçası arasındaki sürtünmeden kaynaklanan ısıtma, omuz ve pin altındaki malzemeyi yumuşatır [12]. Bentonit takviyeli kaynaklı malzemelere çekme testini uygulayabilmek için su jeti ile ısıdan etkilenmeden istenilen geometride ve ölçüde kesilen numunelere ASTM D638 standart prosedürü uygulanmıştır [13].



Şekil 1. Sürtünme karıştırma kaynağının (FSW) şematik diyagramı

Malzeme, sürtünme ısısının etkisiyle ergimiş duruma gelir. Özel pim profilli takım kullanılarak ergiyik akışı arttırılırsa, kaynaklı levhaların sınırında kesik bir dikiş oluşturulabilir. FSW yöntemi ile aynı zamanda kalın levhalar da yüksek verimlilikle kaynaklanabilir. FSW yöntemi, karmaşık 3D dikişleri üretmeye imkan tanır [14]. Ana amaç, polimerik malzemelere uygulanabilirliğini ve kaynağın gücünü etkileyen faktörleri analiz etmektir. Pim yapısı, pim dönme hızı, kaynak hızı ve sıcaklık parametrelerini değiştirerek çalışma gerçekleştirilebilir.

2. Deneysel Çalışma

2.1 Malzemeler

Yapılan bu çalışmada kompozit malzeme üretebilmek için matris malzemesi olarak alçak yoğunluklu polietilen (LDPE) tercih edilmiştir. Alçak yoğunluklu polietilen Petkim Petro Kimya A.Ş.'den tedarik edilmiştir. Tercih edilme sebebi olarak yüksek yoğunluklu polietilen malzemeye göre daha az kristal yapıya sahip olmasıyla birlikte zincir yapısının gevşek yani boşluklu olmasıdır. İlave olarak alçak yoğunluklu polietilenin ergime sıcaklığının düşük olması ve işlenmesinin kolay olmasıdır.

Matris içerisine eklenecek olan takviye malzemesi olarak bentonit tercih edilmiştir. Bu çalışmada kullanılan bentonitin içeriğinde ise kalsit, muskovit, kaolinit ve diopsit bulunmaktadır. Ortalama tane boyutu $75 \mu m$ 'dur.

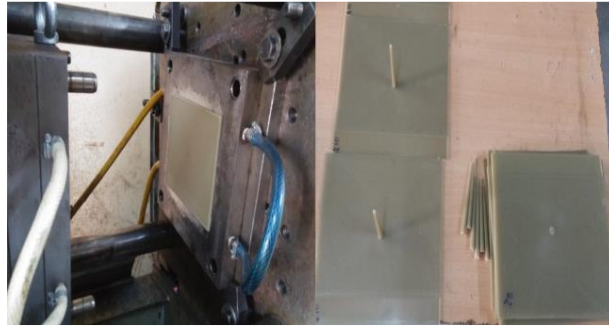


Şekil 2. Bentonit tozu

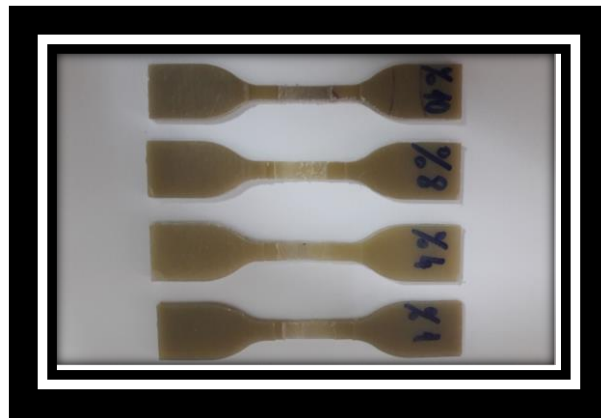
Sürtünme karıştırma kaynağı için sıcak iş takım çeliğinden imal edilmiş takım kullanılmıştır.

2.2. Kompozit Malzemelerin Üretimi

Kompozit bileşenlerinin birbirleriyle atomik ya da moleküler bağ kurmadan bir bütün oluşturması üretim esnasında zordur ama bu birleşimi kolay hale getirmek için alçak yoğunluklu polietilen granüllerine metil alkol ilave edilerek matris tanelerinin yüzeyleri ıslatılmıştır. Islatılan polietilen granüllerine ağırlıkça % 1, % 4, % 8 ve % 10 oranlarında bentonit ilave edilerek kompozit karışım değirmen kabına konulmuş ve 30 dakika boyunca 600 rpm hızla karıştırılmıştır. Karışımlar elde edildikten sonra ekstrüdere konmuştur. Kompozit karışımlar ekstrüderin vida sistemiyle itilerek ısıtıcılar vasıtasıyla (6 adet ısıtıcı bölgenin sırasıyla sıcaklıkları; 145°C, 150°C, 155°C, 160°C, 165°C ve 170°C) ekstrüde edilmiş ve su havuzunda soğutularak kompozit filament elde edilmiştir. Filament, istenilen boyutlarda merdaneli kırıcıda kırılmıştır. Kırıcıdan çıkan kompozit granüller, kompozit levha üretim işlemi için enjeksiyon makinasına konulmuştur. Gerekli ısıtma bölgelerinin ayarlamaları (3 bölge kullanılmıştır ve sıcaklıklar 160°C, 170°C ve 180°C'dir.) yapıldıktan sonra kompozit levha üretimi gerçekleştirilmiştir. Kompozit levhalardan çekme testi numuneleri standartlara göre su jeti ile kesilmiştir.



Şekil 3. Enjeksiyon ile üretilen kompozit levhalar



Şekil 4. Kaynaklanmış çekme testi numuneleri

2.3. Sürtünme Karıştırma Kaynağının Yapılışı

Sürtünme karıştırma kaynak işlemi için su jeti ile kesilerek hazırlanan LDPE kompozit levhalar, alın altına kaynak kalıbı içerisine tüm kaynak bölgelerinden tutucularla homojen bir şekilde sabitlenmiştir. 20 mm omuz çapı ve 1,8 mm konik uca sahip kaynak takımı ile 2000 devir/dakika dönme hızı, 25 mm/dakika ilerleme hızı ve 1 derecelik açılı parametreleri kullanılarak sürtünme karıştırma kaynak işlemi başarıyla uygulanmıştır.

2.4. Mekanik Testler

Çekme testi, Zwick Roell Z10 Modeli test cihazında ASTM D638 standardına göre yapılmıştır. Sertlik testi, Tronic marka Shore sertlik cihazında ASTM D2240 standardına göre uygulanmıştır. SEM ve EDS analizleri ise JEOL JSM marka 6060LV tip cihazda yapılmıştır.

3. Bulgular Ve Tartışma

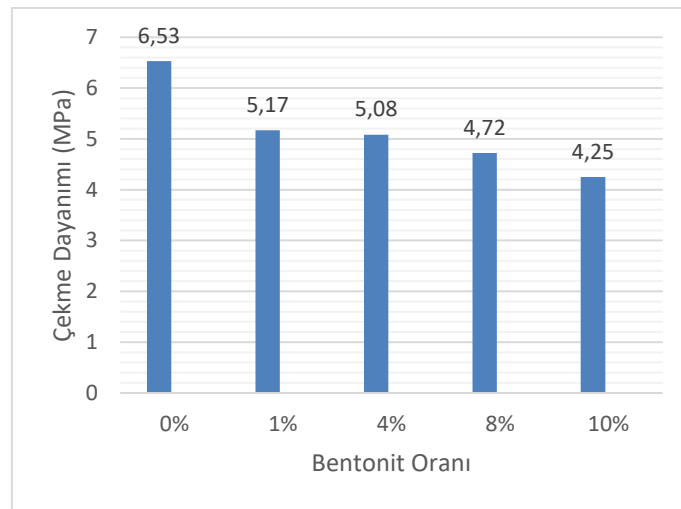
Aşağıda sürtünme karıştırma kaynağı ile birleştirilmiş bentonit takviyeli LDPE kompozit levhaların kaynaklı ve kaynaklı bölgedeki çekme dayanımı sonuçları görülmektedir. LDPE kompozit malzemede kaynaklı birleştirme yapılmadan önce çekme dayanımı artarken kaynaklı birleştirmelerde bentonit ilavesinin artmasıyla çekme dayanımında azalma olduğu görülmüştür. (Şekil 5)

Tablo 1. Kaynak işlemi yapılmamış numunelerin çekme dayanımı sonuçları

Bentonit Oranı	0%	1%	4%	8%	10%
Çekme Dayanımı (Mpa)	8,72	8,91	9,25	9,56	9,68

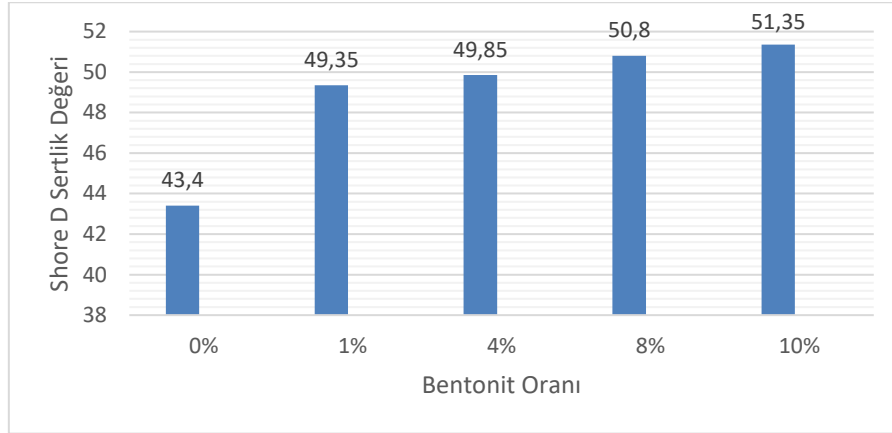
Tablo 2. Kaynak işlemi yapılmış numunelerinin kaynak bölgesi çekme dayanımı sonuçları

Bentonit Oranı	0%	1%	4%	8%	10%
Çekme Dayanımı (Mpa)	6,53	5,17	5,08	4,72	4,25

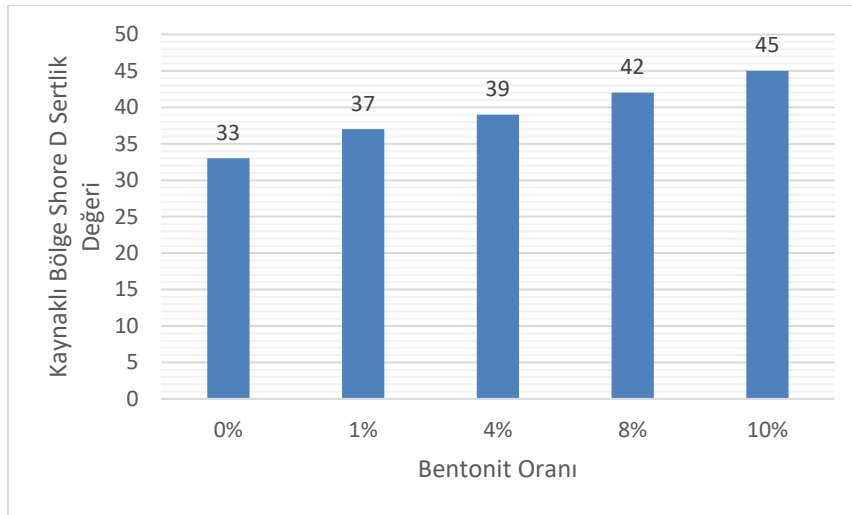


Şekil 5. Kaynaklı bölgenin çekme dayanımları

Kompozit numunelerde bentonit miktarı arttıkça sürtünme karıştırma kaynağı ile kaynak işlemi yapılan numunelerin kaynak bölgesinde sertlik değerleri azalmıştır. (Şekil 6-7)

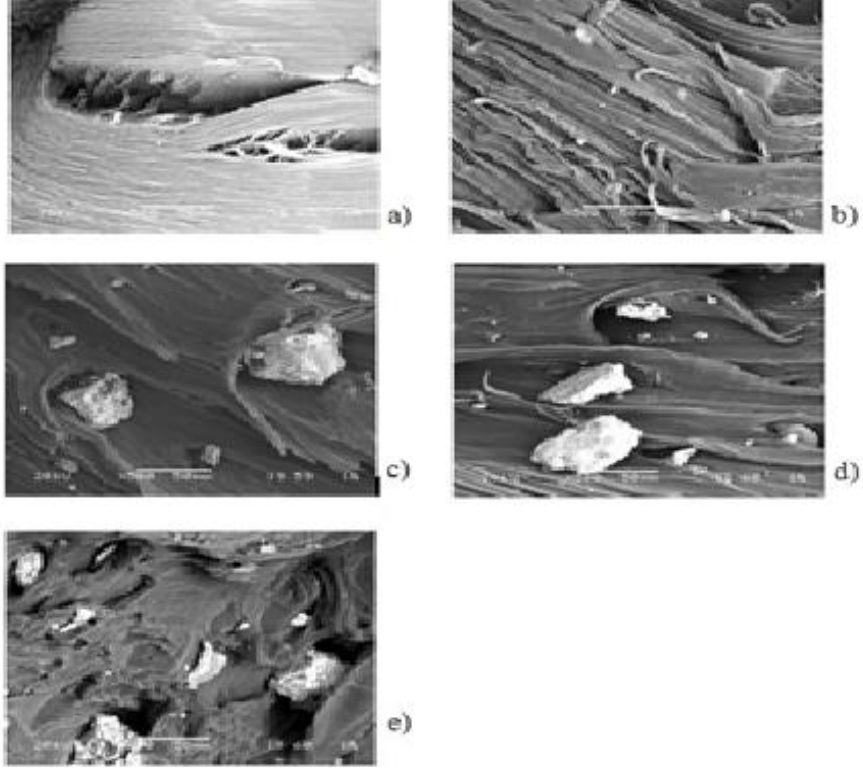


Şekil 6. Kompozit numunelerin Shore D sertlik değerleri

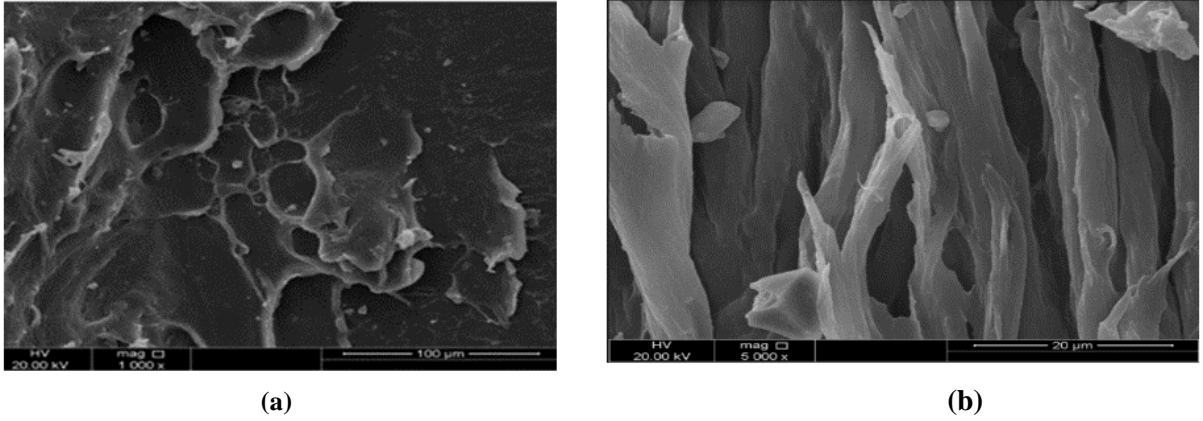


Şekil 7. Kompozit numunelerin kaynak bölgesi Shore D sertlik değerleri

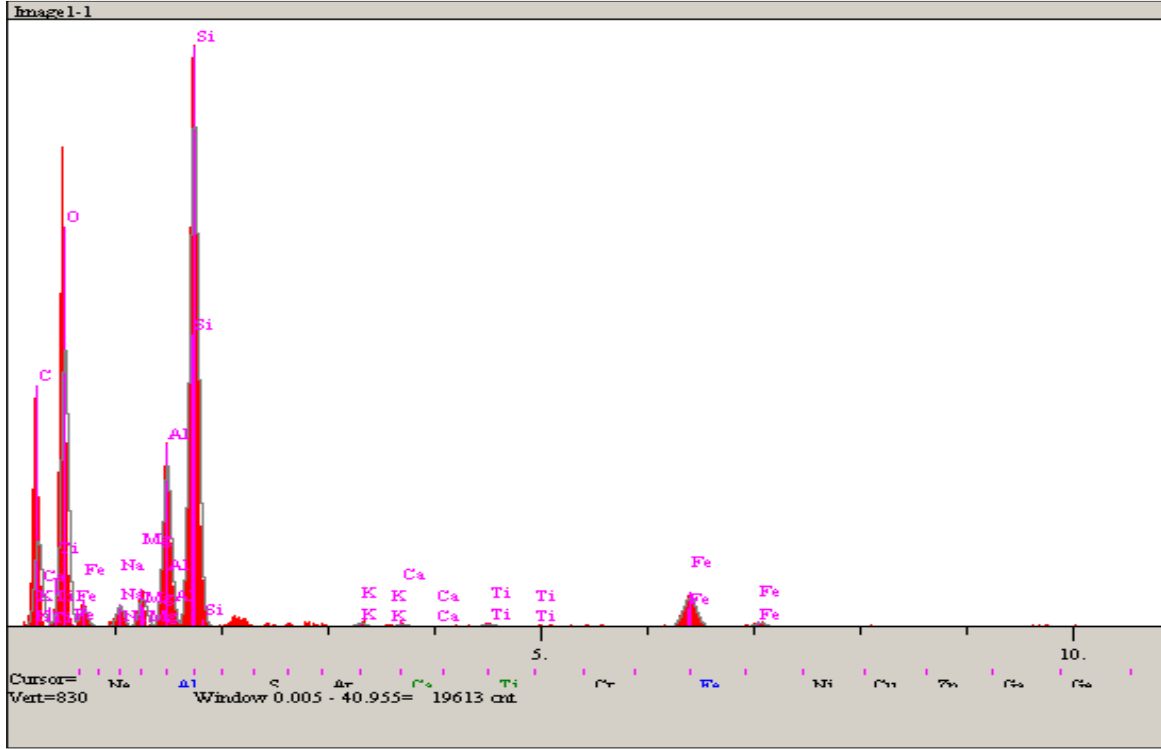
Sürtünme karıştırma kaynak uygulamalarında yüksek hızda dönen kaynak takımı ucu civarındaki LDPE matris malzemesinin, kaynak işlemi başlangıcından 15 sn. sonra sıvı hale geldiği fakat yüksek ergime sıcaklığına sahip bentonit takviye malzemesinin takım ucu geometrisi ve ilerleme hızının oluşturduğu ısıdan etkilenmediği görülmüştür. 2000 devir/dakika yüksek hızda dönen kaynak takım ucu, ısıdan etkilenmeyen bentonit partiküllerini ergiyen ve sıvı hale gelen matris içerisine homojen bir şekilde savurup karıştırdığı SEM-EDS analizleri ve mikrograflarıyla belirlenmiştir. Dahası kaynaklı bölge matris ve bentonit takviye partikülleri üzerinden alınan EDS analizi ile LDPE matris malzemesi ve bentonit takviye partiküllerinin kimyasal yapısı üzerinde kaynağın bir değişikliğe sebep olmadığı, kaynak ısısının herhangi bir degradasyona yol açmadığı belirlenmiştir. Şekil 8 ve 9'da SEM görüntüleri ve Şekil 10 ve 11'de EDS analizleri görülmektedir.



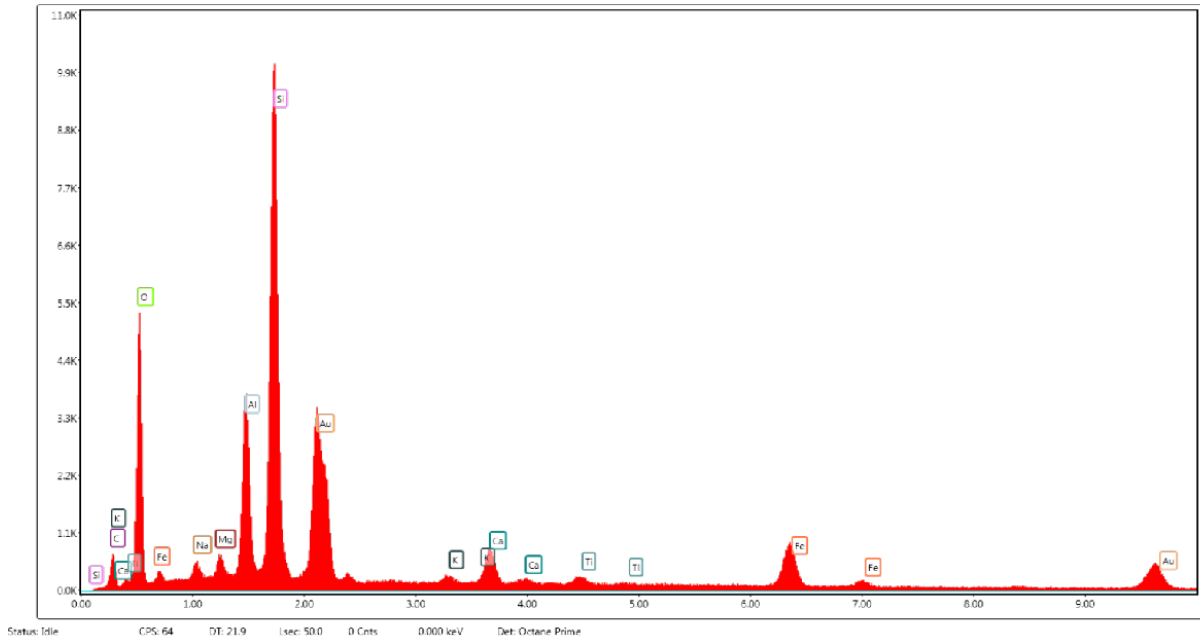
Şekil 8. SEM’de X500 büyütme ile elde edilen görüntüler a) LDPE (%0) b) %1 takviyeli kompozit c) %4 takviyeli kompozit d) %8 takviyeli kompozit e) %10 takviyeli kompozit



Şekil 9. Kaynaklı bölge SEM görüntüleri a) X1000 büyütme b) X5000 büyütme



Şekil 10. Kompozit malzemenin EDS analizi



Şekil 11. Kaynaklı bölgenin EDS analizi

4. Sonuçlar

1. Saf DYPE malzemede ve bentonit takviyeli kompozit numunelerde sürtünme karıştırma kaynağının başarılı bir şekilde yapılabildiği görülmüştür. Bentonit ilavesinin artması kaynağın yapılabiliğine olumsuz yönde bir etki göstermemiştir. Ayrıca sürtünme karıştırma kaynağının DYPE matris malzemesi ve bentonit takviye partiküllerinin kimyasal yapısında bir değişikliğe sebep olmadığı, kaynak ısısının herhangi bir degradasyona yol açmadığı belirlenmiştir.



2. Kompozit numunelerde bentonit miktarı arttıkça sertlik artmıştır, kaynak işlemi sonrasında ise bentonit partiküllerinin bir kısmının yüksek hızda karıştırmanın etkisiyle kaynak bölgesinden ayrılması, kaynak bölgesindeki bentonit miktarını azaltmış ve buna bağlı olarak sertlik değerlerinde azalma görülmüştür.

3. Bentonit takviyeli kompozit malzemede kaynaklı birleştirme yapılmadan önce çekme dayanımı artarken kaynaklı birleştirmelerde bentonit ilavesinin artmasıyla çekme dayanımında azalma olduğu görüldü.

Kaynaklar

1. Atmaca A., “Çelik Fiber Takviyeli Alüminyum Metal Matriksli Kompozit Plakaların Elastik-Plastik Gerilme Analizi”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2006
2. Şahin İ., Akdoğan A., “ SiC Partikül Takviyeli AlSiMg Matriksli Kompozit Malzemelerin Talaşlı Şekillendirilmesinde Takım Aşınması ve Talaş Oluşumunun İncelenmesi, Proceedings of 11. International Materials Symposium, Denizli, 2006, 19-21 Nisan, 169-173
3. Sezavar A., Zebarjad S., Seyed M., Sajjadi A., “A Study on the Effect of Nano Alumina Particles on Fracture Behavior of PMMA”, Technologies, 2015, 3, 94-102
4. Zhong Y., Zhu Z., Wang S. “Synthesis and Rheological Properties of Polystyrene/Layered Silicate Nanocomposite”, Polymer, 2005, 46, 3006-3013
5. Ding C., et al., “Preparation and Structure of Highly Confined Intercalated Polystyrene/Montmorillonite Nanocomposite Via a Two-Step Method”, European Polymer Journal, 2005, 41:1781–1786
6. Grim R.E., “The History of The Development of Clay Mineralogy”, Clays and Clay Minerals, 1988, 36, 97-101
7. Murray H.H., “Overview-Clay Mineral Applications”, Applied Clay Science, 1991, 5, 379- 395
8. Clarke G. (Ed.), “Industrial Clays: A Special Review”, Industrial Minerals, London, 1989
9. Grim R.E., Güven N., “Bentonites-Geology, Mineralogy, Properties and Uses”, Developments in Sedimentology, 1978, 24, 256
10. Hancıoğlu Ç., “Kaolin ve Bentonit Killerde Bulunan Silikaların Belirlenmesi”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2015
11. Zoltan K., Czigany T., “Applicability of Friction Stir Welding in Polymeric Materials”, Periodica Polytechnic, 2007, 51, 8-15
12. Panneerselvam K, Lenin K., “Effects and Defects of The Polypropylene Plate for Different Parameters in Friction Stir Welding Process”, Int. J. Res. Eng. Technol., 2013, 2 (2), 143–152
13. Polimerik Malzemelerin Çekme Test İşlem Prosedürü ASTM D638 Standardı
14. Jaiganesh V., Maruthu B., Gopinath E., “Optimization of Process Parameters on Friction Stir Welding of High Density Polypropylene Plate”, 12th Global Congress on Manufacturing and Management, 2014 .



Fizyolojik Zaman Serilerinin Karmaşıklık Analizi

Özgür Afşar

Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, İzmir, Türkiye.

ozgur.afsar@ege.edu.tr

Özet

Kalp ritm hızı, titremeler, yürüyüş ritmi gibi insan hareketi temelli sinyaller fizyolojik zaman serileri olarak adlandırılır. Tüm bu sinyaller kendine özgü dinamiklere sahip olup sağlıklı denekler ve hastalar için farklı dinamikler sergilerler. Dolayısıyla, uygun bir karmaşıklık analizi ile denekler arasında bir sınıflandırma yapmak için kullanılabilirler. Bu çalışmada ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis), Huntington ve Parkinson hastalarından toplanan fizyolojik zaman serileri üzerine bir karmaşıklık analizi uyguluyoruz. Bu nörolojik hastalıklar için ortak rahatsızlık beynin dopamin salgısındaki bozukluk nedeniyle etkilenen hareket kabiliyetidir. Burada, sağlıklı denekler ve hastaların hareket dinamiklerini açıkça ayırabilen bir zaman serisi görüntüleme tekniğini sunuyoruz. Ayrıca, analizden gelen bir sayısal ölçütü kullanarak bu dinamikleri karşılaştırıyoruz.

Anahtar Kelimeler: Karmaşıklık analizi, sayısal ölçütler, ALS, Huntington, Parkinson.

Abstract

Human movement based signals such as heart rate, tremors and gait rhythms are called physiological time series. Such signals possess unique dynamics and represent distinct behaviors for healthy subjects and patients. Thereby, they can be used for a comparison between the subjects using an appropriate complexity analysis. In this study, we apply a complexity analysis on physiological time series that are collected from patients with ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis), Huntington and Parkinson. A common pathology for such neurological diseases is an effected movement ability due to dopamine disorderness in brain. Here, we present a visualisation technique of the time series that can separate movement dynamics of healthy subjects and patients clearly. Also, we compare the dynamics using a quantitative measure from analysis of the technique.

Keywords: Complexity analysis, quantitative measures, ALS, Huntington, Parkinson.

1.Giriş

Dinamik sistemlerin temel özelliklerinden biri faz uzayında kendilerini tekrarlamalarıdır. 1890 yılında Poincare tarafından tanımlanan tekrarlar (recurrence) teoremi uzun fakat sınırlı bir zaman sonra dinamik sistemlerin hemen hemen tüm yörüngelerinin önceki konumlarına çok yakın bir yere geri döneceklerini söyler (Poincare, 1890). Akışlar bir differansiyel denklem seti ile tanımlanabilen dinamik sistemlerdir. Bir akışın faz uzayının sınırlı bir hacime sahip olduğu tüm durumlar için, Poincare tekrarlar teoremi daima geçerlidir.

Faz uzayındaki yörünge tekrarlamaları ile bir dinamik sistemin özelliklerini inceleme işlemi 'Tekrarlar Grafiği (Recurrence Plot)' yöntemi ile yapılabilir (Marwan ve ark., 2007). Bu grafik üzerinde yapılan sayısal analizler (recurrence quantification analysis) ile dinamik sistemin karakteristiği hakkında nicel bilgiler elde edilir. Bu teknik dinamik sistemlerin özelliklerini belirlemede çok başarılı bir teknik olup literatürde ekonomi, finans, iklim incelemeleri, fizyoloji gibi alanlardan gelen birçok gerçek zaman serisi ve yüksek boyutlu dinamik sistemlerden gelen sentetik zaman serileri üzerine uygulanmaktadır (Marwan ve ark., 2013).

Nöro-bozukluklardan kaynaklı rahatsızlıklar beynindeki dopamin salgısında eksiklik veya düzensizliklere neden olabilir (Drozak ve Bryla, 2005). Bu durum motor fonksiyonları ile alakalı hareket kabiliyeti ve yürüyüşü doğrudan etkiler. Beynin hareket ve koordinasyondan sorumlu bölümüne mesaj taşıyan sinir hücrelerinin ölümü kimyasal bir taşıyıcı olan ve sinir hücreleri tarafından üretilen dopamin



salgısının seviyesini etkiler (Brown, 1997). Dolayısıyla, bu tür bir rahatsızlığa sahip olan bir insanın yürüyüş ritmi ile ilişkili olan adımlama zamanı, yürüyüş hızı, adımlama aralığı gibi sinyallerin dinamikleri sağlıklı insana göre farklılıklar gösterir. Yürüyüş esnasındaki sağlıklı ve hasta deneklerin ayakları altına yerleştirilen kuvvet sensörleri ile deneklerin ilgili yürüyüş sinyalleri elde edilebilir (Bazner ve ark., 2000). Bu sinyallerin herbiri deneklerin yürüyüş değişkenlerini içeren zaman serileridir.

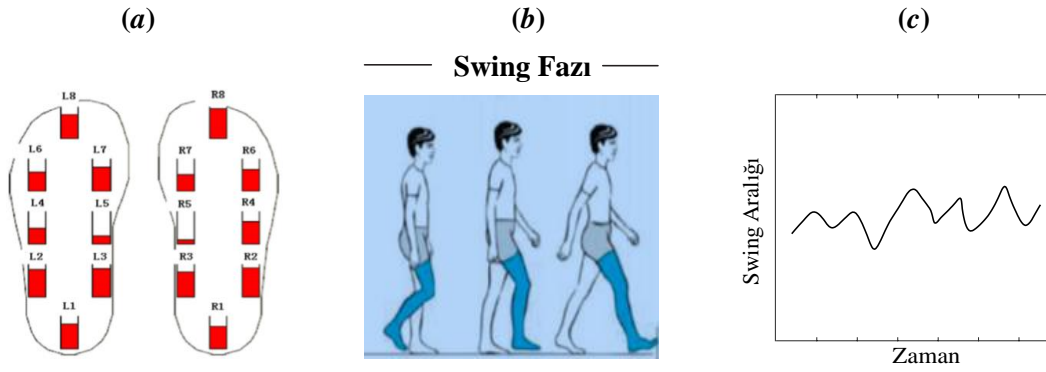
ALS, Huntington ve Parkinson olarak bilinen nörolojik hastalıklar beynin herbir yarısındaki motor fonksiyonları kontrol eden özel sinir hücre grupları (basal ganglia) patolejileridir (Kordower, 1999). Bu tür rahatsızlıklara sahip hastaların yürüyüş sinyallerindeki dalgalanma dinamikleri sağlıklı insana göre değişiklikler gösterir (Hausdorff ve ark., 1997). Örneğin, yürüyüş sinyallerinin dalgalanma genlikleri sağlıklı insana göre bir artış gösterir. İki boyutlu bir tekrarlar grafiği ile hasta insanın yürüyüş dinamiklerindeki bu farklılıklar açıkça gözler önüne serilebilir. Bundan başka, sadece hasta/sağlıklı ayrımı değil, bu tür hastalıkların etkilediği yürüyüş dinamiklerinin birbirlerine göre farklılıkları da incelenebilir. Ayrıca, tekrarlar grafiğinin sayısal analizi ile elde edilebilen 'ıraksama ölçütü' niceliği hem hastalıklar arasında hem de hasta/sağlıklı şeklinde bir ayrım yapmamıza olanak sağlar (Afsar ve ark., 2018).

Bu çalışmada ilk olarak yürüyüş sinyallerinin analizinde kullanılacak verinin nasıl elde edildiği anlatılacaktır. Uygulanacak olan tekrarlar grafiği yönteminden ayrıntıları ile bahsedilecek ve analizde kullanılacak deneklerden gelen yürüyüş sinyalleri tanıtılacaktır. Daha sonra ALS, Huntington ve Parkinson hastalarından gelen yürüyüş sinyallerinin tekrarlar grafiklerinin verdikleri görseller gözler önüne serilecektir. Bu grafikler üzerinde yapılan sayısal bir analiz ile hastalıklardan kaynaklı olarak sinyallerin ıraksama ölçütlerindeki değişiklikler hesaplanacaktır. Son olarak hangi hastalığın hareket ve koordinasyonu ne kadar etkilediği bu nicel ölçüm çerçevesinde belirlenecektir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Veri Seti

Bu çalışmada hasta ve sağlıklı deneklerin yürüyüş esnasında oluşturdukları, ayakları altındaki kuvvet sensörleri vasıtasıyla elde edilen ve tek ayak bir 'swing' hareketi yaparken geçen süre olarak bilinen swing zaman aralıkları bir zaman serisi olarak kullanılmıştır (Hausdorff ve ark., 1995). Herbir deneğin sol ve sağ ayak altlarında 8'er kuvvet sensörü olmak üzere toplam 16 sensör vardır (Şekil1(a)). Deneklerin yürüyüşü esnasında bu sensörler 0.01 sn aralıklar ile F_N (Newton) yüzey tepki kuvveti büyüklüklerini kaydedirler. Yürüyüş esnasında bu şekilde toplanan zaman serisinden deneğin birim zamandaki swing hareketi aralıkları $t_i(\text{swing})$ hesaplanır (Şekil1(b)). Deneğin toplam adım sayısı sonunda elde edilen swing aralıkları seti $x_i = X(\{t_i(\text{swing})\})$ zaman serisi olarak analiz edilmek üzere kaydedilir (Şekil1(c)). Bu çalışmada kullanılan fizyolojik zaman serileri konuya ilgi duyan araştırmacılar için açık kaynak olarak literatüre kazandırılmıştır (Goldberger ve ark., 2000). Karşılaştırma için kontrol deneği olarak sağlıklı bir insan ve nörolojik hastalar olarak ALS, Huntington ve Parkinson hastaları seçilmiştir. Uyumlu bir karşılaştırma için her bir denek 50 yaş üstü yetişkin kadınlar olup, hasta grubu içinde en yüksek hastalık seviyesine sahiptir ve hepsinin boyları 1.65 m üstündedir. Çalışmada kullanılan deneklerden gelen zaman serileri yürüyüş kararlılığının sağlandığı 25. sn ile 300. sn aralığındaki zaman serileridir ve analize sokulmadan önce doğrusal interpolasyon tekniği ile zaman serilerindeki data sayısı çoğaltılmıştır. Bu durum homojen ve daha uzun data sayılı bir zaman serisi elde etmeye yarar.



Şekil 26. Deneğin yürüyüş esnasında (a) her iki ayak altındaki toplam 16 kuvvet sensörü, (b) swing hareketi, (c) zaman serisi olarak birim zamandaki swing aralığı değişiminin şematik gösterimleri.

Tablo 1’de analizde kullanılan deneklerin özellikleri cinsiyet, yaş ve boy olarak özetlenmektedir.

Tablo 1. Analizde kullanılan deneklerin özellikleri.

Hastalık	Cinsiyet	Yaş	Boy (m)
ALS	Kadın	70	1.70
Parkinson	Kadın	64	1.67
Huntington	Kadın	54	1.80
Sağlıklı	Kadın	61	1.86
(Ort ± Std.)	-----	(62.25 ± 6.65.)	(1.75 ± 0.09.)

2.2 Tekrarlama Grafiği Metodu ve Analizi

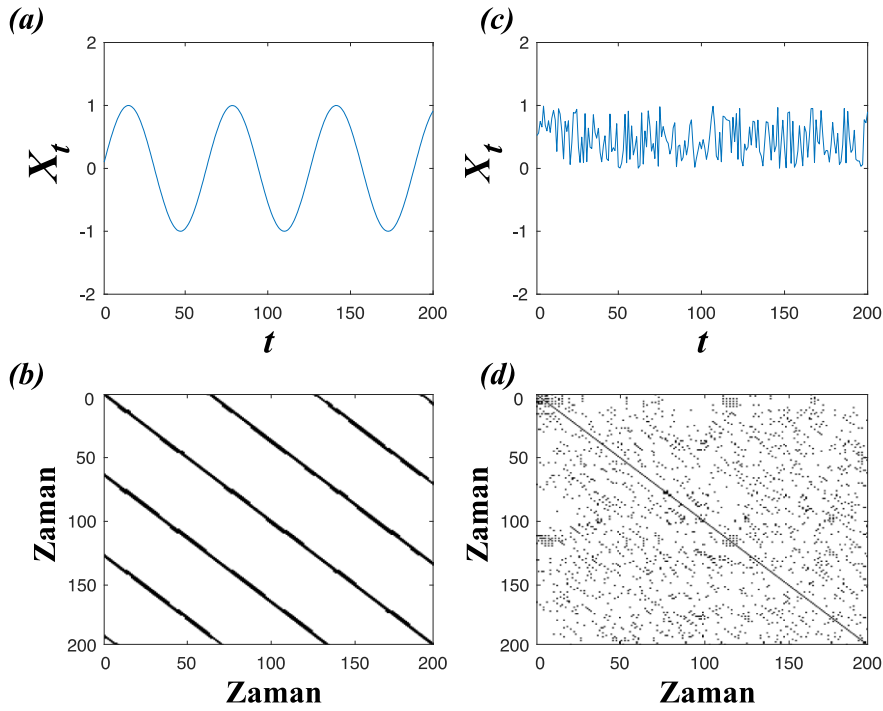
Tekrarlama grafiği metodu az sayıda data içeren deneysel ve sentetik veri setlerinin dinamiklerini görselleştirme ve analizinde oldukça kullanışlı ve kuvvetli bir metottür (Marwan ve ark., 2007). Aynı veri setleri içindeki farklı rejimleri çok hassas bir şekilde tayin edebilmektedir. Bu yöntem incelenen veri setinin faz uzayı içindeki dinamiğini (periyodik, rastgele, kaotik, vb.) tayin edebilmenin yanında yöntemden gelen sayısal analizler kullanılarak farklı dinamiklerin birbirleri ile karşılaştırılmasına da olanak tanır. Hasta deneklerden gelen yürüyüş datasının kullanıldığı bir analizde, hastaların uzun süre yürütülemediği ve dolayısı ile uzun veri setlerine sahip olmanın zorlukları düşünülürse, bu yöntem ile yapılan analizlerden yüksek doğruluklar ile verim alınıyor olması daha da bir önem kazanmaktadır. Bu yöntem en genel olarak faz uzayındaki zaman serisi noktalarından oluşan yörünge grafiklerinin iki boyutlu bir grafik üzerinde görselleştirilmesi işlemidir. Yöntemde orijinal zaman serisi x_i , m boyutlu başka bir uzay içine gömülerek yeniden yapılandırılır. Yapılandırma sonunda elde edilen zaman serisi u_k , gecikme zamanı τ ve data örnekleme aralığı Δt olmak üzere,

$$\mathbf{X}(t) = \mathbf{x}_i = (\mathbf{u}_i, \mathbf{u}_{i+1}, \dots, \mathbf{u}_{i+(m-1)\tau}), \quad \mathbf{t} = i\Delta t \quad (1)$$

şeklinde verilir. Literatürde τ gecikme zamanı seçimi için ‘karşılıklı bilgi (mutual information)’ yöntemi ve m gömülü boyut parametresi seçimi için ‘en yakın komşular (false nearest neighbours)’ yöntemi kullanılır (Ouyang ve ark., 2008). Tekrarlama grafiği metodu zaman serisi üzerindeki noktaların birbirleri ile ilişkisine bakar. Zaman serisi üzerindeki i . ve j . nokta faz uzayında birbirinin ϵ eşik değeri komşuluğunda ise oluşturulan bir $\mathbf{R}_{i,j}$ tekrarlaması matrisi $\mathbf{R}_{i,j} = \mathbf{1}$, aksi durumda ise $\mathbf{R}_{i,j} = \mathbf{0}$ değerini alır. Bu durumda $(N \times N)$ elemanlı matris $(i, j = 1, \dots, N)$, iki boyutlu bir grafik üzerinde matrisin elemanının her $\mathbf{R}_{i,j} = \mathbf{1}$ değeri için (i, j) koordinatında bir siyah nokta ile, her $\mathbf{R}_{i,j} = \mathbf{0}$ elemanı için ise bir beyaz nokta ile görselleştirilir. $\mathbf{R}_{i,j}$ tekrarlaması matrisinin matematiksel formu,

$$R_{i,j}(\epsilon) = \Theta(\epsilon - \|\vec{x}_i - \vec{x}_j\|) = \begin{cases} 1, & \epsilon - \|\vec{x}_i - \vec{x}_j\| > 0 \\ 0, & \epsilon - \|\vec{x}_i - \vec{x}_j\| < 0 \end{cases} \quad (2)$$

ile verilir. Burada ϵ , analiz için seçilen eşik değeri ve $\| \cdot \|$ ise öklidyen mesafedir. Analizde seçilen eşik değerinin çok büyük olması durumunda tüm noktalar birbirlerinin komşuluğu içinde olacak, çok küçük seçilmesi durumunda ise birbiri komşuluğunda çok az sayıda nokta olacaktır. Bu durumlardan kaçınmak için literatürde matrisin herbir sütununda sabit sayıda nokta olacak şekilde bir sütundan diğerine değişken bir eşik değeri alınması çok yaygın bir metottur (Ouyang ve ark., 2008). Bu durumda matrisin her bir sütunu aynı nokta yoğunluğuna sahip olacaktır. Şekil 2’de periyodik bir sistemden ve tamamen rastgelelik içeren bir sistemden gelen iki zaman serisinin tekrarlar grafikleri çizilmiş ve metodun bu iki farklı rejimi birbirinden ne kadar iyi ayırdığı gözler önüne serilmiştir. Tekrarlar grafiği periyodik hareket için uzun diagoneller verirken tamamen rastgelelik içeren bir hareket için ise çok sayıda izotropik nokta vermektedir.



Şekil 27. Bir sinüs dalgasından gelen periyodik harekete ait (a) zaman serisi ve (b) tekrarlar grafiği. Bir beyaz gürültü modelinden gelen rastgele harekete ait (c) zaman serisi ve (d) tekrarlar grafiği.

Tekrarlar grafiği üzerinde yapılacak sayısal veri analizleri farklı rejimlerin nicel olarak karşılaştırılmasına olanak sağlar. Bu nicel analizlerden bir tanesi grafik üzerindeki maksimum çizgi uzunluğu ile ilişkilidir ve

$$L_{\max} = \max(\{l_i\}_{i=1}^{N_1}) \quad (3)$$

olarak verilir. Burada l_i diagonalin uzunluğu l_i 'dir. l uzunluklu diagonallerin histogramı $P(\epsilon, l)$ olmak üzere, N_1 toplam diagonal çizgi sayısı

$$N_1 = \sum_{l \geq 2} P(\epsilon, l) \quad (4)$$

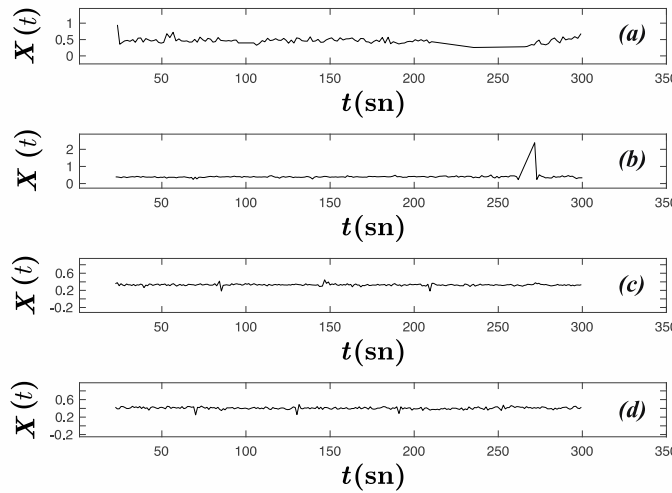
şeklinde verilir. Faz uzayındaki yörünge noktalarının zaman içinde birbirlerinden ne kadar hızlı uzaklaştıklarını belirten tekrarlar tanı ölçütü ‘ıraksama (divergence)’ ölçütü olarak adlandırılır. İraksama ölçütü DIV,

$$DIV = \frac{1}{L_{\max}} \quad (5)$$

şeklinde maksimum diagonal uzunluğunun tersidir. Bu ölçüt ayrıca literatürde çok iyi bilinen ve farklı rejimleri birbirinden ayırmak için sıkça kullanılan pozitif Lyapunov üsteli ile ilişkilidir (Marwan ve ark., 2007). Buna karşın ıraksama ölçütü, Lyapunov analizinin başarısız olduğu az data sayısı içeren veri setlerinin rejimlerini belirlemede oldukça başarılıdır. Örneğin, Şekil 2’ de kullanılan zaman serileri Lyapunov analizinin yapılabilişliği için yetersiz bir data sayısı olan 200 data adımı için çizdirilmiştir. Bu az sayıda data için tekrarlar grafikleri üzerinde yapılan tanı analizi sonucunda periyodik hareket için ıraksama ölçüğü $DIV = 0.05$ çıkarken, rastgele hareket için $DIV = 0.2$ elde edilmiştir. Bu sonuç iki rejimin farkını, zaman serileri az sayıda data içermesine rağmen açıkça ortaya koyarken, rastgele hareketten periyodik harekete ıraksama ölçütünün azaldığını söyler.

3. Sonuç

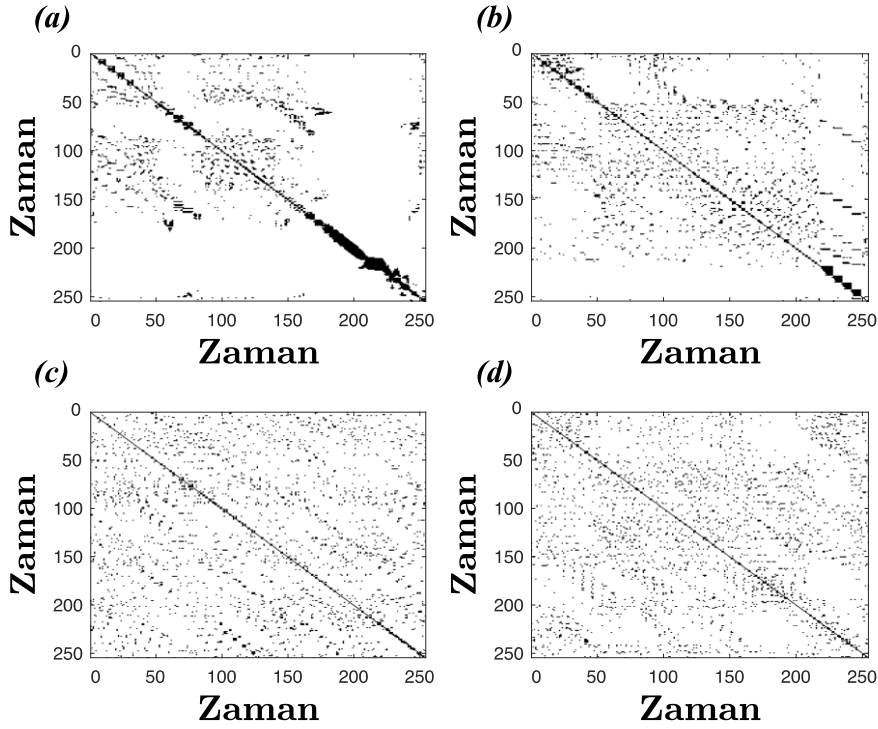
Beyindeki motor fonksiyonlarını olumsuz etkileyen dolayısıyla insan hareket ve koordinasyonunu bozan patolojik durum ALS, Huntington ve Parkinson hastalıkları için ortak bir rahatsızlıktır. Bu hastalıkların nelerden kaynaklandığını incelemek nöroloji biliminin üzerinde yoğun olarak çalıştığı bir konudur. Bu çalışmada, hastalığa neden olan patolojik durumları incelemek yerine hastalığın etkileri üzerinde yoğunlaşmış, motor fonksiyon bozukluğunun hareket ve koordinasyona etkisi sağlıklı ve hasta deneklerin yürüyüş ritimleri incelenerek ortaya konulmak istenmiştir. Bu durum denekler arasında hem sağlıklı/hasta karşılaştırmasına hem de üç farklı tipteki bu hastalıkların dinamikleri arasında bir karşılaştırma yapılmasına olanak sağlar.



Şekil 28. (a) ALS, (b) Parkinson, (c) Huntington ve (d) sağlıklı denekğin yürüyüş ritimlerinden elde edilen swing aralıklarının zaman serisi olarak gösterimi.

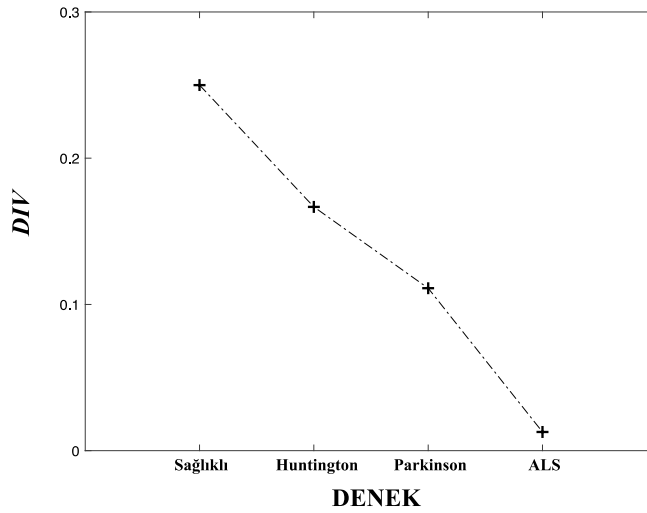
Bu amaç doğrultusunda ilk olarak Şekil 3’de sırası ile ALS, Parkinson, Huntington hastalarının ve kontrol denegi olarak sağlıklı bir insanın yürüyüşü esnasında elde edilen sinyallerden elde edilen swing aralıkları bir zaman serisi olarak çizdirilmiştir. Sadece zaman serilerine bakarak söylenebilir ki, ALS ve Parkinson hastasının swing aralıklarının dalgalanma genlikleri huntington ve sağlıklı denegë göre artmıştır. Buna karşın bu zaman serilerine bakarak Huntington’lu hasta ve sağlıklı denek arasında bir ayırım yapabilmek mümkün değildir. Bu durum yeni bir görselleştirme tekniğı ve zaman serileri üzerindeki dinamikler hakkında bir fikir verecek sayısal bir analizi zorunlu kılmaktadır. Bu amaç

doğrultusunda ilk olarak Şekil 4’de her bir denekten gelen zaman serilerinin tekrarlama grafikleri çizilmiştir.



Şekil 29. (a) ALS, (b) Parkinson, (c) Huntington ve (d) sağlıklı denegin yürüyüş ritimlerinden elde edilen swing aralıklarının tekrarlama grafikleri ($m = 4, \tau = 7, N_i = 12$).

Nörolojik hastalardan ve sağlıklı denekten gelen zaman serilerinin tekrarlama grafikleri sağlıklı deneyin swing aralıklarının rastgele olduğunu (Şekil 4d), rastgeleliğin Huntington’lu hastanın yürüyüşünden (Şekil 4c) Parkinson’lu hastaninkisine (Şekil 4b) oradan da ALS’li hastanın yürüyüşüne (Şekil 4a) azaldığını gösterir. Bu durum kendini faz uzayının sınırlı bölgelerinde artan diagonal çizgi yoğunluğu ile, dolayısıyla çizgi sayısının artması ile gösterir. Bahsedilen sıra ile hastaların swing aralıklarındaki rastgelelikteki bu azalma dinamiklerde rastgelelikten periyodikliğe bir geçiş eğilimi olduğunu ima eder. Tekrarlama grafiklerinde kendisini koyu siyah nokta yığınları şeklinde gösteren artan çizgi yoğunluğu, sağlıklıdan hastaya swing aralıklarının dalgalanma genliklerinin artmasının bir belirtisidir. Her ne kadar artan çizgi yoğunluğu tekrarlama grafikleri ile resmedilse de, sayısal bir ‘ıraksama analizi’ ile sağlıklıdan hastaya belirtilen sıra ile (Sağlıklı→Huntington→Parkinson→ALS) yörünge noktalarının zaman evrimi boyunca daha az ıraksadığını, DIV ıraksama ölçütünün azalması şeklinde Şekil 5’de göstermekteyiz.



Şekil 30. Yörünge noktalarının iraksama ölçütünün sağlıklı denekten farklı nörolojik hastalıklar boyunca değişimi.

4. Tartışma

Son yıllarda temel bilim alanlarında çalışan bilim insanları disiplinler arası çalışmalar ile tıp bilimine ilgilerini arttırmışlardır. Bu ilgi alanı, kanser hücrelerinin vücut içindeki yayılmalarından, salgın hastalıkların yeryüzü üzerindeki evrimlerine, patojenlerin canlı organizmaya etkileri üzerine geliştirilen yeni görüntüleme tekniklerinden, yapay sinir ağlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Bu çeşitlilik çerçevesinde, incelenen sistemin özelliklerini veri analizleri sonucu sayısal olarak ortaya koyan bu yeni alan ‘ karmaşıklık bilimi ’ olarak adlandırılmaktadır. İnsan beyninin yapısı ve buradaki çok sayıda sinir hücresi arasındaki karmaşık etkileşimler düşünüldüğünde, nörolojik hastalıklar üzerine yapılan karmaşıklık analizleri yoluyla hastalıkların canlı organizma üzerindeki etkilerini araştırmak bir zorunluluk haline gelmektedir.

Nörolojik hastalıkların oluşum mekanizmalarının yanında hasta üzerindeki etkilerinin incelenmesi, hasta için seçilecek tedavi yöntemi ve hastaya uygulanacak ilaç dozunun belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden hastalıkların insan üzerindeki deformasyon derecesinin sübjektif olabilecek doktor gözleminden çıkarılması ve objektif sayısal sonuçlar ile ortaya konulması çok önemlidir. ALS, Parkinson ve Huntington hastalıkları farklı beyin hücreleri dejenerasyonlarından kaynaklanmasına rağmen, bunlar için ortak olan özellik hastalıkların insan üzerinde hareket ve koordinasyonu bozan etkiler yaratmasıdır. Hastalıkların bu ortak özelliği dikkate alınarak, bu çalışmada hastalardan yürüyüş esnasında alınan sinyaller kullanılarak bir karmaşıklık analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda hasta ve sağlıklı denekler için hem yeni bir görüntüleme tekniği sunulmuş, hem de bu teknikten gelen sayısal bir analiz ile farklı nörolojik hastalıkların hareket ve koordinasyona etkileri arasında objektif nicel bir ayırım yapılmıştır.

Bu çalışmada sağlıklı ve hastalardan elde edilen tekrarlar grafikleri, sağlıklı deneklerin yürüyüş esnasındaki swing hareketlerinden oluşan sinyallerin tamamen rastgele bir harekete ait olduğunu, hastalarda ise rastgeleliğin hastalığın ne olduğuna bağlı olarak azaldığını göstermektedir. Bu davranış ayrıca tekrarlar grafiğinden gelen bir iraksama ölçütü ile sayısal olarak ortaya konmuştur. Bu ölçüte göre nasıl mükemmel rastgele bir hareketten ($DIV = 0.2$) periyodik bir harekete ($DIV = 0.05$) iraksama ölçütü azalıyor, Huntington hastalığından Parkinson’a, Parkinson’dan da ALS hastalığına bu ölçütün azaldığı gösterilmiştir (Şekil 5). Bu durum tekrarlar grafiklerinde koyu siyah nokta yığınlarının artışı şeklinde kendisini göstermektedir. Aynı zamanda, tüm bu sonuçlar bize mükemmel (insan hareketine en benzeyen) bir robotun yürüyüş hareketini programlamak için, swing fazı boyunca elde edilecek sinyaller rastgele olacak şekilde bir programlama yapılması gerektiğini de söylemektedir.



Tüm bu olumlu sonuçlardan sonra alzheimer, epilepsi, kalp, koah hastalıkları gibi dinamiklerden gelen çeşitli sinyalleri tekrarlama grafiği analizi ile yorumlamak, hatta sağlıklı ve hasta ekonomileri incelemek adına finans alanında yöntemin bir uygulamasını yapmak çok ilgi çekici olacaktır.

Kaynaklar

Afsar O, Tirnakli U ve Marwan N 2018. Recurrence quantification analysis at work: Quasi-periodicity based interpretation of gait force profiles for patients with Parkinson disease. *Nature-Scientific Reports*, 8:9102, 1-12.

Bazner H, Oster M, Daffertshofer M ve Hennerici M 2000. Assessment of gait in subcortical vascular encephalopathy by computerized analysis: a cross-sectional and longitudinal study, *Journal of Neurology*, 415, 841-849.

Brown RH 1997. Amyotrophic lateral sclerosis: insights from genetics, *Archives of Neurology*, 54, 1246-1250.

Drozak J ve Bryla J 2005. Dopamine: not just a neurotransmitter, *Postepy Higieny I Medycyny Doswiadczalnej*, 59, 405-420.

Goldberger AL, Amaral ALN, Hausdorff JM, Ivanov PC, Mark RG, Mietus JE, Moody GB, Peng CK ve Stanley HE 2000. PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: Components of a new research resource for complex physiologic signals, *Circulation*, 101, 215-220.

Hausdorff JM, Ladin Z ve Wei JY 1995. Footswitch system for measurement of the temporal parameters of gait, *Journal of biomechanics*, 28, 347-351.

Hausdorff JM, Mitchell SL, Firtion R, Peng CK, Cudkowicz ME, Wei JY ve Goldberger AL 1997. Altered fractal dynamics of gait: reduced stride-interval correlations with aging and Huntington's disease, *Journal of Applied Physiology*, 82, 262-269.

Kordower JH 1999. Introduction to Parkinson's and Huntington's Disease, In: Tuszynski MH, Kordower JH (eds), *CNS Regeneration - Basic Science and Clinical Advances*, California: Academic Press, pp. 295-298.

Marwan N, Romano MC, Thiel M ve Kurths J 2007. Recurrence plots for the analysis of complex systems, *Physics Reports*, 438, 237-329.

Marwan N, Schinkel S ve Kurths J 2013. Recurrence plots 25 years later-gaining confidence in dynamical transitions, *EPL (Europhysics Letters)*, 101, 20007.

Ouyang G, Li X, Dang C ve Richards DA 2008. Using recurrence plot for determinism analysis of EEG recordings in genetic absence epilepsy rats, *Clinical neurophysiology*, 119, 1747-1755.

Poincare H 1890. Sur le probleme des trois corps et les equations de la dynamique, *Acta mathematica*, 13, 1-270.



Tüketicilerin İnternette Alışveriş Davranış Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Araştırılması: Kütahya Örneği

Bayram Topal¹, Hasan Şahin^{2*}

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakülte, İşletme Bölümü, Sakarya, Türkiye

^{2*}Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Kütahya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: hasan.sahin@dpu.edu.tr

Özet

Globalleşen dünyamızda şirketler daha iyiye ulaşmak için internet ve bilgi iletişim teknolojilerinden faydalanmak zorunda kalmışlardır. İşletmelerin performanslarını artırmaları için artık internet ve dolayısı ile elektronik ticarete olan ihtiyaçları gün geçtikçe fazlaşmaktadır. İşletmeler için müşterilere ulaşmada, müşteriler için ürünlere ulaşmada internetin kullanımı giderek daha fazla cazip hale gelmektedir. Bu araştırmanın amacı tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapma davranışları etkileyen faktörler belirlenmiştir. Çalışmada tüketiciler arasından gönüllü katılım esasına dayalı tesadüfi yöntemle seçilen 600 kişi üzerinde yapılan bir anket çalışmasından elde edilen veriler istatistik yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu bağlamda farklı demografik özelliklere sahip tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapmalarında hangi faktörlerin ne ölçüde etkili olduğu araştırılmıştır. Yapılan analizlerde tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapma davranışları etkileyen faktörler incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: E-Ticaret, Tüketici tercihleri, istatistik analiz

Abstract

In a globalizing world, companies have had to make use of internet and information communication technologies in order to achieve better. The need for internet and electronic commerce is increasing day by day for businesses to increase their performance. The use of the Internet for customers to reach products for customers is becoming increasingly attractive. The aim of this study was to determine the factors affecting the behavior of consumers on the internet. In this study, the data obtained from a survey conducted on 600 people selected randomly from the consumers based on voluntary participation were analyzed with statistical methods. In this context, the factors which have different demographic characteristics have been investigated in order to determine which factors are effective on the internet. In the analyzes, the factors affecting the behavior of consumers on the internet were examined.

Keywords: E-Commerce, consumer preferences, statistical analysis

1.Giriş

Hızla gelişen teknoloji kuşkusuz insanoğlunun hayatında birçok yeniliğe imza atmaktadır. Günümüzde bu yeniliklerin başını internet ve beraberinde getirdikleri oluşturmaktadır. İnternet ve beraberindeki yeni anlayışlar topluluğu; içinde barındırdığı değişimle, insanların bugüne kadar var olan davranışlarını tümüyle değiştirmektedir. Bazı kesimler açısından fazlasıyla yeni olan bu kavramlardan bir tanesi de “e-ticaret”tir (Doğaner, 2007). Yaşamın çeşitli alanlarında internet kullanımının yaygınlaşması, toplumsal yaşam kalitesini yükseltirken tüketicilerin davranışlarını, alışkanlıklarını ve alışveriş biçimlerini önemli derece de değiştirmiştir. Özellikle bu süreçte e-ticaret adı verilen internet siteleri aracılığıyla alışveriş çok önemli hale gelmiştir.

İşletmeler için müşterilere ulaşmada internetin kullanımı giderek daha fazla cazip hale gelmektedir (Yılmaz, Tümtürk, 2015). Geçtiğimiz yüzyılda birçok perakende mağazacılık formatı hayatımıza girdi ancak, yeni yüzyıla birlikte yeni bir tür perakende alışveriş şekli olan internet üzerinden alışveriş (sanal alışveriş) diğerlerini tehdit etmeye başladı. Modern bir pazarlama enstrümanı olan sanal mağazacılık işletmelerin tüketiciye ulaşma yolunda başvurdukları önemli bir rekabet aracı olmuştur. Bu yolda fark yaratan işletmeler şüphesiz ki müşterilerin satın alma davranışları ile online mağaza atmosferi arasındaki ilişkiyi en iyi tanımlayabildir. Elektronik ticaretin temel araçları; telefon, faks, televizyon, bilgisayar, elektronik ödeme ve para transferi sistemleri, sayısal televizyon, telekomünikasyon, GSM, elektronik



veri değişimi (Electronic Data Interchange-EDI) ve internet ile sınırlı olmamak üzere on ana araç e-ticaret kavramını geniş bir bakış açısıyla tanımlamaktadır. Ancak, e-ticaret kavramı çoğu zaman internet ve diğer ağlar üzerinden yapılan ticaret olarak algılanmakta ve değerlendirmeler bu araçlar üzerinde yoğunlaşmaktadır (Doğaner, 2007).

Çalışmada tüketiciler arasından gönüllü katılım esasına dayalı tesadüfi yöntemle seçilen 600 kişi üzerinde yapılan bir anket çalışmasından elde edilen veriler istatistik yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu bağlamda farklı demografik özelliklere sahip tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapmalarında hangi faktörlerin ne ölçüde etkili olduğu araştırılmıştır.

2.Literatür Taraması

Küresel gelişmeyle birlikte, Dünya ve Türkiye’de elektronik ticaret hacminin büyümesi, internete erişebilirlik ve kullanıcılar arasında online alışveriş yapma oranının yüksek olması ile doğru orantılıdır. Bunun yanında, “multichannel trading” olarak adlandırılan farklı araçlar kullanılarak yapılan elektronik ticaretin yaygınlaşması da sektördeki iş hacmine önemli katkı sağlamaktadır.

Global perakende e-ticaret hacmi 2016 itibarıyla 1.6 trilyon dolar seviyesine ulaşmıştır. 2011 yılında gelişmekte olan ülkeler hacmin %32’sini oluştururken, bugün bu oran %59 seviyesine gelmiştir. 2020 yılında ise toplam hacmin %64’ünün gelişmekte olan ülkeler tarafından oluşturulması beklenmektedir (Kantarci ve ark., 2017). Türkiye internet ve e-ticaret pazarındaki değişim olarak incelediğimizde ise 46 milyon internet kullanıcısı ve %58 internet kullanımı ile Türkiye dünyadaki önemli oyuncular arasındadır. İnternet kullanımı gelişmiş ülkelerin gerisinde kalsa da, BRICS gibi gelişmekte olan ülkelerle benzer seviyededir (Kantarci ve ark., 2017).

Bilgi teknolojilerine dayalı yeni ekonomik ilişkilerin, yeni iş alanlarının oluşması ve mevcut iş alanlarının yeni iletişim kanallarının kullanılması ile tekrar şekillenmesi olarak tanımlanan yeni ekonominin ortaya çıkmasıyla birlikte, geleneksel iş modellerinin yerini bilgi ve iletişim teknolojilerine dayalı modeller almaya başlamıştır (Sertoğlu ve ark. 2017). Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte internet destekli araçların gelişmesi ve kullanılması sonucunda işletmeler, yurt içi ve yurt dışı pazarlardaki faaliyetlerinde hızla elektronik ticarete yönelmeye başlamışlardır (Cengiz ve ark. 2007). E-ticaret üzerine yapılan çalışmalardan bazıları aşağıda kısaca özetlenmiştir.

Adıgüzel (2010), tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapma davranışları ile alışveriş yaptıkları sanal mağazaların atmosferleri arasındaki ilişkiyi açıklamak için bir model geliştirmiştir. Armağan ve Turan (2014), tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapmama nedenleri, alışveriş yapanların en sık aldıkları ürün ve hizmetler ve internet üzerinden yapılan alışverişin yararları konusundaki düşünceleri araştırmışlardır. Aydın ve Derer (2015), internet üzerinden alışveriş yapan ve yapmayan tüketicilerin güven çerçevesi içinde satın alma davranışı ile demografik değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Aksoy ve Sever (2012), internet kullanıcılarının sayısı gün geçtikçe artmakta olduğunu ancak çoğu kullanıcının internette alışverişe güvenmediği için web sitelerine kişisel bilgilerini paylaşmakta gönülsüz davrandıklarını saptamışlardır. Cesur ve Tayfur (2015), internette alışveriş davranışında algılanan tüketici risklerinin belirlenmesi amacı ile üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma yapmışlardır. Çetin (2014), internet alışverişinde akademisyenlerin nasıl bir davranış sergilediklerini ve alışverişe yönelten etkenleri tespit etmiştir. Doğrul (2012), tüketicilerin alışveriş davranışlarını etkileyen güdülerini belirlemiş ve elektronik alışveriş yapılan ortamda gerçekleştirilen alışverişin faydacı ve hedonik güdüler perspektifinden bir değerlendirmesini yapmışlardır.

Durmuş ve Tayyar (2017), AHP ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak en iyi üç alternatif site arasından güvenilirlik/gizlilik, ödeme kolaylığı, ürün bilgisi ve çeşitliliği ile web sitesi performansı olmak üzere dört kritere göre Türkiye’nin en iyi online alışveriş sitesini belirlemişlerdir. Dulkadir ve Akkoyun (2013), elektronik ticareti kullanan işletmelerin kendi işletmeleri ve işletmenin dış çevresinde olan etkilerini Malatya ilinde faaliyet gösteren tekstil şirketleri kapsamında araştırmışlardır. Durmaz ve ark. (2015), gelişen internet teknolojileri ve satış noktaları ile birlikte değişen çevrimiçi pazarlama hakkında bilgiler ortaya koymuşlardır. Hayran ve ark. (2017), Türkiye’de internette alışveriş yapan bireylerin risk algılarını cinsiyet farklılığı açısından değerlendirmişlerdir. Gümül (2015), algılanan fayda, tüketici



deneyimi ve satış promosyonlarının tüketicilerin internetten alışveriş davranışını anlamlı bir şekilde etkilediğini tespit etmiştir. İşler ve ark. (2014), online ürün satın alan tüketicilerin davranışlarını etkileyen faktörleri, bu faktörlere yönelik geliştirilen tutumlar ve bu tutumların demografik değişkenlerle ilişkisini araştırmışlardır. İzgi ve Şahin (2013), elektronik perakende sektörünü ve Türkiye’de İnternet üzerinden alışveriş yapan tüketicilerin profilini belirlemişler ve bu yapıyı belirlerken internetin tercih edilip edilmeme nedenlerini açıklamışlardır. Kızılaslan ve Ünal (2015), e-ticaretin tarım sektörüne sunduğu olanaklar, fırsatlar, tehditler, eksiklikler ve tarım sektörüne katkısı ele almışlardır. Karlıdağ ve Bulut (2015), e-alışveriş sitelerinin tüketicilere ait kişisel bilgileri korumakta ne gibi politikalar uyguladıklarını analiz etmişlerdir. Mürütsoy (2013), akademik ve idari personelle yapılan anket çalışması ile yaş, gelir dağılımı, cinsiyet, eğitim durumu daha önceki internet üzerinden satın alma deneyimleri ve bilgi seviyeleri gibi konuların tüketici davranışlarını nasıl etkilediğini belirlemeye çalışmışlardır. Sertoğlu ve ark. (2017), tüketicilerin e-alışveriş davranışlarını belirlemişler ve internetin satın alma karar sürecinin hangi aşamasında daha yoğun olarak kullanıldığını tespit etmişlerdir. Oskaybaş ve ark. (2014), hazır giyim sektöründe tüketicilerin sanal mağaza tercihlerini belirleyen etmenleri tespit etmişlerdir. Kılıç (2015), elektronik ticaretin hem tüketiciye hem de işletmeye sunduğu yararları vurgulamış, dezavantajları ve tüketicilerin elektronik ticaret üzerinden alışveriş yapmaktan kaçınma nedenleri üzerinde durmuştur. Sayılı ve Büyükköroğlu (2012), Tokat ilinde yaşayan tüketicilerin e-ticaret yoluyla gıda maddeleri satın almaya yönelik tutumlarını etkileyen sosyo-ekonomik faktörlerin analizini yapmışlardır. Şimşek (2016), e-ticaret sitelerinin güvenilirliği, banka çalışanlarının internet ortamına duyduğu güven ve internetten alışverişini tercih eden banka çalışanlarının risk eğilimlerinin; banka çalışanlarının e-ticaret güven tutumuyla anlamlı bir farklılık olup olmadığını araştırmışlardır. Terzi ve Mandal (2016), perakende sektöründe faaliyet gösteren firmaların güçlü ve zayıf yönlerini, tehdit ve fırsatları e-ticaret ve e-lojistik bağlamında ortaya koymuşlardır. Üster (2015), elektronik ortamda alışveriş yapan tüketicilerin kontrolsüz satın alma eğilimlerini incelemiştir. Yılmaz ve Tümtürk (2015), internet üzerinden alışveriş yapan tüketicilerin niyetini etkileyen faktörleri belirlemek için Teknoloji Kabul Modelini ve Yapısal Eşitlik Modelini kullanmışlardır. Yılmaz ve ark. (2016), online alışverişte müşteri şikâyet niyetleri ve davranışlarını yapısal eşitlik modeli ile incelenmişlerdir. Yalçın (2012), müşterilerin internetten alışverişlerindeki davranışları ve özellikle günün fırsatı sitelerinden memnuniyetlerini araştırmıştır. Yavuz ve Göv (2015), özellikle farklı demografik özelliklere sahip tüketicilerin elektronik ticarete ilişkin algılarını belirlemişlerdir.

3. Yöntem

3.1 Araştırmanın amacı

Globalleşen dünyamızda işletmeler daha iyiye ulaşmak için internet ve bilgi iletişim teknolojilerinden faydalanmak zorunda kalmışlardır. İşletmelerin performanslarını artırmaları ve rekabet edebilirliklerini artırmak için internet ve dolayısı ile elektronik ticarete olan ihtiyaçları gün geçtikçe fazlalaşmaktadır. İşletmeler için müşterilere ulaşmada, müşteriler için ürünlere ulaşmada internet kullanımı giderek daha yaygın ve cazip hale gelmektedir. Bu araştırmanın amacı tüketicilerin internet üzerinden alışveriş yapma davranışlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve internetten alışveriş konusundaki görüş, düşünce ve davranışlarının araştırılmasıdır.

3.2 Ana kütle ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Kütahya ili sınırları içindeki vatandaşlar oluşturmaktadır. Örneklem büyüklüğü 600 kişi olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışmada anket uygulama süresi 8-10 dakika arasında değişmektedir. Anket çalışması Nisan-Haziran-2018 tarihlerinde gönüllü katılıma dayalı tesadüfi örnekleme yöntemi ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

3.3 Verilerin Toplanması ve Analizi

Yapılan araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket yöntemi uygulanmıştır. Anket formu Kılıç (2015) tarafından geliştirilen İnternette Alışverişe Yönelik Tutum Ölçeği ve uzman kişilerin görüşleri



dikkate alınarak oluşturulmuştur. Uygulanan anket 26 sorudan oluşmaktadır. İlk beş soruda katılımcıların demografik (yaş, cinsiyet, medeni durum, gelir durumu, yaşam çevresi) özellikleri, sonraki altı soruda internet kullanımı ve internetten alışverişte ürün tercihleri, alışveriş sıklıkları gibi konularda fikirleri alınmış geri kalan onbeş soruda ise tüketicilerin internetten alışveriş konusunda tutum ve davranışları beşli likert ölçeği ile hazırlanan sorularla ölçülmeye çalışılmıştır. Yapılan ankettten elde edilen veriler SPSS 21 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

3.4 Araştırmanın Yeterlilik, Geçerlilik ve Güvenilirliği

Güvenilirlik, bir ölçeğin ölçmek istediği özelliği ne ölçüde doğru ölçtüğünü gösterir. Likert türü ölçeklerde Cronbach alfa katsayısı maddelerin birbiriyle tutarlı olup olmadığını ve maddelerin hipotetik bir değişkeni ölçüp ölçmediğini belirler. Yapılan çalışmada Cronbach alfa katsayısı 0,709 olarak elde edilmiş olup ölçeğin güvenilirliğinin yüksek olduğu anlaşılmıştır. Herhangi bir sorunun ölçekten çıkarılması güvenilirliği artırmamış, aksine azaltmıştır. Bu sebeple ölçüm modelinde tüm maddelerin analize tabi tutulması uygun bulunmuştur.

3.5 Araştırmanın Hipotezleri

Çalışmada aşağıdaki hipotezler test edilmiştir. İlk 6 hipotez ki kare, 7. hipotez tek örneklem t testi, 8 ve 9. hipotezler bağımsız örneklem t testi, 10 ve 11. Hipotezler ANOVA ile test edilmiştir.

H1: Tüketicinin yaşına göre internetten alışveriş yapma davranışı farklılık göstermektedir.

H2: Tüketicinin cinsiyetine göre internetten alışveriş yapma davranışı farklılık göstermektedir.

H3: Tüketicinin Medeni haline göre internetten alışveriş yapma davranışı farklılık göstermektedir.

H4: Tüketicinin gelir düzeyine göre internetten alışveriş yapma davranışı farklılık göstermektedir.

H5: Tüketicinin ikamet ettiği yere göre internetten alışveriş yapma davranışı farklılık göstermektedir.

H6: Yaş faktörünün internetten alışverişte tercih edilen ürün veya hizmet üzerindeki etkisi vardır.

H7: İnternette alışverişte 12-26. sorulardaki (Tablo 4) görüşler önemlidir.

H8: İnternette alışverişte tüketicinin görüş ve tutumları cinsiyete göre farklılık göstermektedir.

H9: İnternette alışverişte tüketicinin görüş ve tutumları medeni hale göre farklılık göstermektedir.

H10: İnternette alışverişte tüketicinin görüş ve tutumları yaş kategorilerine göre farklılık göstermektedir.

H11: İnternette alışverişte tüketicinin görüşleri ve tutumları gelir kategorilerine göre farklılık göstermektedir.

4. Bulgular

4.1 Katılımcılara İlişkin Bulgular

Bu kısımda öncelikle araştırmaya dâhil olan katılımcıların demografik özellikleri belirlenmiştir. Tablo 1'de katılımcıların demografik özelliklerine ve internetten alışverişe ilişkin tutum ve davranışlarının dağılımı verilmiştir.

Tablo1. Katılımcıların Demografik Özelliklerine Göre Dağılım

Cinsiyet	F	%	Kümülatif Yüzde	E-ticarette en çok tercih Edilen sektör	F	%	Kümülatif Yüzde
----------	---	---	-----------------	---	---	---	-----------------



Kadın	382	63,8	63,8	Giyim, tekstil	193	33	33
Erkek	217	36,2	100	Teknoloji ürünleri	131	22,4	55,4
Toplam	599	100		Kitap ve basılı yayın	60	10,3	65,6
Medeni hal				Seyahat ve ulaşım	43	7,4	73
Evli	195	32,6	32,6	Tatil ve turizm	51	8,7	81,7
Bekâr	403	67,4	100	Mücevher	20	3,4	85,1
Toplam	598	100		Gıda, Yemek	41	7	92,1
Yaş				Kişisel bakım	16	2,7	94,9
21-25	367	61,2	61,2	Diğer	30	5,1	100
26-35	112	18,7	79,8	Toplam	585	100	
36-45	78	13	92,8	E-Ticaretin tercih edilmemesinin en önemli sebep			
45 üstü	43	7,2	100	Ödeme güvenliği	93	16	16
Toplam	600	100		Firmanın yeni olması	116	19,9	35,8
Gelir düzeyi				Ürün ulaştırma, teslim	118	20,2	56,1
1000 TL altı	323	53,8	53,8	Kullanıcı yorumları	83	14,2	70,3
1001-2000	91	15,2	69	Sitenin güven vermemesi	154	26,4	96,7
2001-3000	147	24,5	93,5	Ürün iade, değişim güçlüğü	19	3,3	100
3000 üstü	39	6,5	100	Toplam	583	100	
Toplam	600	100		E- Ticaretin Tercih Edilmesinin En Önemli Sebebi			
Yaşadığınız yer				Zaman Tasarrufu	4	1	1
Şehir	143	24	24	Ürün Karşılaştırma	52	13	14
İlçe	350	58,7	82,7	Ulaşılabilirlik	188	47	61
Köy	103	17,3	100	Reklam	150	37,5	98,5
Toplam	596	100		Fiyat avantajı	4	1	99,5
Yaş				Mahremiyet	2	0,5	100
21-25	367	61,2	61,2	Toplam	400	100	
26-35	112	18,7	79,8	Günlük internet kullanım süresi			
36-45	78	13	92,8	0 – 1 saat arası	80	13,4	13,4
45 üstü	43	7,2	100	1 – 2 saat arası	155	25,9	39,3
Toplam	600	100		2 – 4 saat arası	161	26,9	66,2
İnternette ürün alma sıklığı				4 saatten çok	202	33,8	100
Hergün	82	16,3	16,3	Toplam	598	100	
Haftada bir	80	15,9	32,2	E-ticaret yapma durumu			
Ayda bir	164	32,6	64,8	Evet	467	79,6	79,6
Diğer	92	18,3	83,1	Hayır	120	20,4	100
Toplam	503	100	100	Toplam	587	100	

Tablo 1’den araştırmaya katılanların %64’ünün kadın, %67’sinin bekar, 80’inin 35 yaş altı kişilerden oluştuğu görülmüştür. Gelir durumu açısından 1000 TL altında geliri olanlar %54’lük bir orana sahip olup, bu grubun önemli bir bölümü öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcıların %61’i günde en az 2 saat internete girdiğini, %82’si internette alışveriş yaptığını, yaklaşık %82’si en az ayda bir kez internette alışveriş yaptığını bildirmiştir. İnternette alışverişte tüketicilerin yaklaşık %65’i tekstil-giyim, teknoloji ürünleri ve kitap-basılı yayın aldıklarını bildirmişlerdir. Tüketicinin %84,5’inin kolay ulaşılabilirlik ve reklamlardan etkilenecek internette alışverişini tercih ettikleri saptanmıştır.

4.2 Kişisel Özellikler ve İnternette Alışveriş Yapma Durumu İlişkisi

Bu kısımda Ki-kare bağımsızlık testleri ile kişilerin demografik özellikleri ve internetten alışveriş yapma durumu arasındaki ilişkiler araştırılmıştır. Bu kapsamda yukarıda verilen ilk 5 hipotez test edilmiş ve sonuçlar aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Tüketicinin Demografik Özellikleri ve İnternette Alışveriş Yapma Durumu İlişkisi

Yaş Grubu	Daha önce internette alışveriş yapma durumu		Toplam	Gelir düzeyi (TL)	Daha önce internette alışveriş yapma durumu		Toplam
	Evet	Hayır			Evet	Hayır	
21-25	306 (%84,8)	55 (%15,2)	361	1000 altı	256(%79,8)	65 (%20,2)	321
26-35	88 (%79,3)	23 (%20,7)	111	1001-2000	73 (%85,9)	12 (%14,1)	85
36-45	52 (%70,3)	22 (%29,7)	74	2001-3000	104(%71,7)	41 (%28,3)	145
45 üstü	21 (%51,2)	20 (%48,8)	41	3000 üstü	34 (%94,4)	2 (%5,6)	36
Toplam	467	120	587	Total	467(%79,6)	120(%20,4)	587
Pearson Ki-kare = 30,192, P = 0,000							
Cinsiyet	Daha önce internette alışveriş yapma durumu		Toplam	İkamet yeri	Daha önce internette alışveriş yapma durumu		Toplam
	Evet	Hayır			Evet	Hayır	
Kadın	297 (%79,2)	78 (%20,8)	375	Şehir	132(%96,4)	5 (%3,6)	137
Erkek	169 (%80,1)	42 (%19,9)	211	İlçe	261(%76,1)	82(%23,9)	343
Toplam	466	120	586	Köy	70 (%68)	33 (%32)	103
Pearson Ki-kare = 0,066 P = 0,797							
Medeni durum	Daha önce internette alışveriş yapma durumu		Toplam	Daha önce internette alışveriş yapma durumu			
	Evet	Hayır		Evet	Hayır	Evet	Hayır
Evli	140 (%74,9)	47 (%25,1)	187	Toplam	463(%79,4)	120(%20,6)	583
Bekâr	325(%81,6)	73 (%18,4)	398	Pearson Ki-kare = 34,6 P = 0,000			
Toplam	465 (%79,5)	120 (%20,5)	585				
Pearson Ki-kare = 3,6 P = 0,058							

Tablo 3. Yaş Sınıflarına Göre Tercih Edilen Ürün ve Hizmetlerin Dağılımı

Yaş	En çok tercih ettiğiniz ürün-hizmet sektörü aşağıdakilerden hangisidir								Toplam
	Teknoloji ürünleri	Giyim tekstil	Kitap dergi vs.	Seyahat, ulaşım	Tatil ve turizm	Mücevherat	Gıda, yemek	Kişisel bakım	
21-25	78	137	39	23	28	14	17	16	352
26-35	27	27	15	13	17	3	2	8	112
36-45	16	17	4	4	6	3	10	18	78
45 üstü	10	12	2	3	0	0	12	4	43
Toplam	131	193	60	43	51	20	41	16	585
Pearson Ki-kare = 95,09 P=0,000									

Ki-kare bağımsızlık testine göre H1, H4, H5 ve H6 hipotezleri %1 anlam düzeyinde kabul edilmiş, H2 ve H3 hipotezleri reddedilmiştir. Buna göre Tablo 3’ten de görüldüğü üzere tüketicinin yaş sınıfının, gelir düzeyinin ve ikamet ettiği yerin internetten alışveriş yapma durumu üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca yaş sınıflarına göre tercih edilen ürün ve hizmetler farklılık göstermektedir. Tablo 2’den genç tüketicilerin, yaşlılara göre, yüksek gelir düzeyine sahip tüketicilerin düşük gelirli olanlara göre, şehirlerde yaşayanların köy ve ilçelerde yaşayanlara göre internetten alışveriş yapma oranının daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Tablo 3’e göre internetten alışveriş yapanların önemli bir kısmı giyim, tekstil ve teknoloji ürünlerini tercih etmektedirler. Bununla birlikte 21-25 yaş grubu büyük oranda giyim, tekstil ürünlerini tercih ederken, diğer yaş gruplarında teknoloji ürünleri de giyim, tekstil ürünleri kadar tercih edilmektedir. Seyahat, ulaşım, tatil ve turizm tercih edenlerin oranı 26-35 yaş grubunda en yüksektir. Gıda, yemek tercih edenlerin oranı 36 yaş üzeri gruplarda daha yüksektir.

4.3 Tüketicinin E-ticaretle İlgili Görüş, Düşünce ve Davranışların Analizi

Bu kısımda ankete katılan tüketicilerin e-ticaret ile ilgili görüş, düşünce ve davranışları t testi ve varyans analizi ile araştırılmıştır. Bilindiği gibi parametrik testlerin önemli varsayımlarından birisi dağılımın normalliğidir. Likert ölçeğinde belirlenmiş 15 değişken için elde edilen verilerin normalliği araştırılmış ancak Anderson Darling, Ryan Joiner ve Kolmogorov Smirnov testlerinden olumlu bir sonuç elde edilememiştir. Normalliğin araştırılması için bir de betimsel yöntemlere başvurulmuştur.

Verilerin dağılımlarının, aritmetik ortalama, mod, medyan, çarpıklık ve basıklık katsayıları gibi istatistikler üzerinden incelenmesi, betimsel yöntemler olarak belirtilmektedir (Demir ve ark., 2016). Bu kapsamda aritmetik ortalama, mod ve medyanın eşit ya da yakın olması, asimetri ve basıklık katsayılarının ± 1 sınırları içinde 0'a yakın olması, asimetri ve basıklık katsayılarının kendi standart hatalarına bölünmesi ile hesaplanan asimetri ve basıklık indekslerinin ± 2 sınırları içinde 0'a yakın olması, standart sapmanın ortalamaya oranını yüzde olarak ifade eden değişim katsayısının 20 ile 25 aralığında olması normal dağılımın varlığına kanıt olarak değerlendirilmektedir (Demir ve ark. 2016). Tüm değişkenlerin çarpıklık ve basıklık ölçülerinin ± 1 sınırları içinde olduğu betimsel yöntemlere göre verilerin normal dağıldığı kabul edilmiştir.

Bu kısımda tüketicinin internette alışveriş konusunda önemli görüş, düşünce ve tutumları araştırılmıştır. Bu kapsamda H_7 'de ifadesini bulan hipotez parametrik test yaklaşımlarından tek örneklem t testi ile test edilmiştir.

Tablo 4. Tüketicinin İnternette alışveriş ile ilgili görüş ve düşünce ve davranışları için t testi

Tüketicinin E-ticaret ile ilgili görüş ve düşünceleri	Test ortalaması=3			
	t	serb. derec.	anlamlılı k çift taraflı	Ortalama -dan fark
12-Günün her saatinde alışveriş yapabilmem benim için önemlidir	1,11	584	,269	,05812
13-İnternette incelediğim ürünlerin detaylarını kolaylıkla ulaşabilmem ürün tercihlerimi olumlu yönde etkiler.	6,21	584	,000**	,3094
14-İnternette ürünlerin fiyat karşılaştırmasını yaparak uygun ürünü seçebilmem nedeniyle E-ticareti tercih ederim.	9,26	584	,000**	,44615
15-Yeni kurulan bir E-Ticaret sitesinden fiyat avantajı olsa da alışveriş yapmaktan endişe duyarım.	5,84	584	,000**	,27863
16-E-Ticaret forumlarında kullanıcı yorumları ürün tercihimizi etkiler	6,49	584	,000**	,3265
17-Elektronik ticaret sitelerinin kredi kartlarına puan ve promosyon ürün verimleri bende alışveriş yapma isteği uyandırır.	5,04	584	,000**	,24615
18-İhtiyacım olmasa da indirimdeki ürünler beni cezbediği için alırım	2,35	584	,019*	,11966
19-Sosyal çevremden etkilenerken internette alışveriş yaparım.	3,19	584	,002**	,16239
20-İnternette alacağım ürünü deneyemeyeceğim için genelde özellikleri değişmeyen standart olan ürünler alırım.	7,24	584	,000**	,37607
21-İnternette aldığım ürünler için iade prosedürü tercihlerimi olumsuz etkiler.	4,81	584	,000**	,23419
22-Sosyal çevremde internet üzerinden ürün ve hizmet alımlarda olumsuz örneklerle karşılaştığım için alışveriş yapmaktan çekinirim.	1,66	584	,097	,08205
23-İnternette alışveriş yapmak ilgimi çekmiyor.	-3,76	584	,000**	-,18291
24-İnternette alışveriş yapmanın sıkıcı ve zor bir süreç olduğunu düşünüyorum.	-2,64	599	,008**	-,13333



25-Somut olarak görmediğim ve deneyemediğim ürünü internette almayı doğru bulmuyorum.	1,21	599	,226	,05667
26-İnternette yapmak istediğim alışverişlerde ödeme güvenliği endişelerim alışveriş yapmamı engeller.	4,66	599	,000**	,23333

(*) %5, (**) %1 anlam düzeyinde önemli

t testine göre tüketicinin internette alışveriş hakkındaki öne çıkan olumlu görüş ve düşünceleri şu şekilde açıklanabilir.

- Ürünlerin fiyatlarını karşılaştırma imkanı,
- E-ticaret formlarında kullanıcı yorumlarının bulunması,
- Ürünlerin detaylarına kolaylıkla ulaşılma imkanları,
- Ürün-fiyat karşılaştırması yapabilme olanağı sağlamasıdır.

Tüketicinin internette alışveriş konusunda öne çıkan olumsuz görüşleri ise;

- Ödeme güvenliği endişesi,
- Ürün iade prosedürleri olması,
- Deneme imkanı olmaması sebebiyle standart ürünleri tercih etmek zorunda kalmaktır.

H8 ve H9'da sözü edilen hipotezler bağımsız örneklem t testine tabi tutulmuştur. Cinsiyet ve medeni hale göre tüketicinin internette alışveriş konusundaki görüş, düşünce ve tutumlarının farklı olduğu anlamlı bazı sonuçları şu şekildedir.

Kadınlar erkeklere göre;

- Günün her saatinde alışveriş yapabilme imkanı,
- Sosyal çevrenin etkisinde kalarak alışveriş yaptıklarını görüşlerini öne çıkarmışlardır.

Evliler bekarlara göre;

- Günün her saatinde alışveriş yapabilme imkanı,
- Sosyal çevrenin etkisinde kalarak alışveriş yaptıklarını,
- Ürün iade prosedürleri tercihlerini olumsuz etkilediğini,
- Yeni kurulan bir siteden alışveriş yapmaktan çekindikleri düşüncesini öne çıkarmışlardır.

H10 ve H11 hipotezleri ile dile getirilen iddialar varyans analizi ile test edilmiştir. Varyans analizi uygulaması yaş sınıfları, ikamet edilen yer, internet kullanım süresi kategorileri dikkate alınarak yapılmış ve aşağıda sıralanan önemli sonuçlara ulaşılmıştır.

Yaş kategorilerinin etkisi;

- Günün her saatinde alışveriş yapabilme 26-35 ve 36-45 yaş gruplarında,
- Ürünlerin detaylarına ulaşabilmek 26-35 ve 46 üstü yaş grubunda,
- Ürün fiyat karşılaştırması yapabilme 26-35 yaş grubunda
- İnternet forumlarındaki kullanıcı yorumları 36-45 yaş grubunda; internette alışverişini diğer gruplara göre daha olumlu yönde etkilemektedir.

Gelir düzeylerinin etkisi;

- Günün her saatinde alışveriş yapabilme 2000-3000 ve 3000 TL üstü grupta daha olumlu,
- Ürün detaylarına kolaylıkla ulaşabilmek 2000-3000 ve 3000 TL üstü grupta daha olumlu,
- Ödeme güvenliği 1000 TL altı grupta daha olumsuz,
- Alacağım ürünü deneme imkanı olmaması 2000-3000 ve 3000 TL üstü grupta diğer gruplara göre daha olumsuz etkilemektedir.

İnternete giriş sürelerinin etkisi;

- Ürün detaylarına kolaylıkla ulaşabiliyor olmak günde 2-4 saat internette kalan,
- Ürün fiyat karşılaştırması yapabilme yine günde 1-2 ve 2-4 saat internette kalan gruplarda daha olumlu,



- Alacağı ürünü deneme imkanını olmaması 2-4 saat internette kalan grupta diğer gruplara göre daha olumsuz yönde etkilemektedir.

5.Sonuç, Tartışma Ve Öneriler

Bu çalışmada tüketicinin demografik özellikleri ile internet üzerinden alışveriş yapma durumunun ilişkisi, tüketicinin internette alışveriş konusundaki görüş, düşünce ve tutumları araştırılmıştır. Bu kapsamda Ki-kare, t testi ve varyans analizi ile testler yapılmış anlamlı çıkan önemli sonuçlar belirlenmiştir. Yapılan analizler sonrasında ortaya çıkan önemli sonuçları kısaca şöyle özetlenebilir.

- Yaşın internette alışveriş üzerinde etkili bir faktör olduğu, gençlerin e-ticarete yaşlılara göre daha meyilli olduğu görülmüştür.
- Cinsiyete göre internette alışveriş eğilimi farklı olmadığı, erkek ve kadınların benzer davrandığı anlaşılmıştır.
- Kişilerin Medeni durumlarının da internette alışveriş eğilimlerini etkilemediği yani evli ve bekar tüketiciler bu konuda benzer bir davranış göstermektedirler.
- Kişilerin gelir düzeyleri internette alışveriş eğilimlerini farklı şekilde etkilemektedir. Buna göre; Yüksek gelirli kişilerin internette alışverişe daha eğilimli olduğu saptanmıştır.
- Kişilerin ikamet ettiği yer faktörünün de internette alışveriş eğilimine farklı etki yaptığı anlaşılmıştır. Şehirde internette alışveriş eğilimi en yüksek iken ilçelerde bu eğilim azalmış, köylerde en alt düzeye inmiştir.

Diğer taraftan yaş faktörüne göre e-ticarette tercih edilen ürünlerin farklılık gösterdiği görülmüştür. Teknoloji ve giyim hemen tüm yaş gruplarında en çok tercih edilen ürünler iken, bunu 20-25 yaş grubunda kitap, 26-30 yaş grubunda tatil ve turizm, 36-45 grubunda diğer, 46 üstü grupta gıda, yemek öne çıkmaktadır.

Tüketicinin internette alışverişte konusundaki anlamlı bulduğu görüş ve düşünceler kısaca

- İnternette ürünlerin fiyat karşılaştırmasını yaparak uygun ürünü seçebilme imkanı.
- E-Ticaret formlarında kullanıcı yorumları bulunması,
- İnternette incelediğim ürünlerin detaylarını kolaylıkla ulaşabilmek
- İnternette alışverişini engelleyen sebepler:
- İnternette yapılan alışverişlerde ödeme güvenliğinin yetersizliği,
- Sitenin yeni olması
- Ürünü deneme imkanı olmaması sebebiyle standart ürünleri almak zorunda kalmak.

Erkeklerle kadınları internette alışverişte 5 konuda farklı oldukları t testi ile görülmüştür. Kadınların daha olumlu görüşe sahip olduğu konular.

- Günün her saatinde alışveriş yapabilmek,
- Sosyal çevresinden etkilenerek internette alışveriş yapmak,
- E-ticaret sitelerinin alışverişlerde kredi kartlarına puan ve promosyon vermesi

Kadınların erkeklere göre daha olumsuz tutum içinde olduğu durumlar ise;

- Ürün iade prosedürleri
- Yeni kurulmuş bir e-ticaret sitesinden alışveriş yapmak şeklinde ifade edilebilir.

Diğer taraftan evlilerin bekarlara göre daha olumlu gördüğü konular;

- Günün her saatinde alışveriş yapabilmek imkanı,
- Sosyal çevresinin etkisi ile internette alışveriş yapma,
- E-ticaret sitelerinin alışverişlerde kredi kartlarına puan ve promosyon vermesi olarak özetlenebilir.

Yapmış olduğumuz bu çalışma Kütahya ilinde ikamet eden tüketicilerin internette alışveriş konusundaki görüş, düşünce ve davranışları araştırılmıştır. Bu anlamda Türkiye için genellenebilecek sonuçlar değildir. Çalışmanın daha geniş bir çerçevede yapılması ile ülke genelinde tüketicinin



internetten alışverişe bakış açısı ve satın alma davranışları daha genel olarak ifade edilebilecektir. Bunun yanında çalışmanın belli başlı e- ticaret siteleri kapsamında yapılması daha somut sonuçlar alınmasını sağlayacaktır.

Kaynaklar

Adıgüzel, A. T. 2010. Sanal mağaza atmosferini etkileyen özellikler ve tüketici tercihleri üzerindeki rolü: online tüketiciler üzerine bir araştırma, Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.

Aksoy, R. ve Sever, H. 2012. Elektronik pazarlarda güven problemi ve kriminal faaliyetler, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 2(1), 154-164

Armağan, E. A. ve Turan, A. H. 2014. İnternet üzerinden alışveriş: demografik faktörlerin, bireysel ihtiyaçların etkisi üzerine ampirik bir değerlendirme. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 28(3), 1-22

Aydın, S. ve Derer, E. 2015. E-Ticarette güven unsurunun müşterilerin satın alma davranışlarına olan etkisi: Süleyman Semirel Üniversitesi öğrencileri üzerine bir araştırma. *Journal of Suleyman Demirel University Institute of Social Sciences*, 21(1), 127-150

Cengiz, E., Gegez, E., Arslan, M., Pirtini S. 2007. Uluslararası Pazarlama Giriş Stratejileri, İstanbul: Beta Basım A. Ş. 2. Baskı

Cesur, Z. ve Tayfur, G. 2015. İnternette alışveriş davranışında algılanan tüketici riskleri: üniversite öğrencileri üzerinde bir araştırma. *Meslek Dergisi*, 5(1), 19-33

Çetin, H. 2014. Online (çevrim içi) alışverişte akademisyen davranışları ve alışverişe yönelten etkenler. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(4), 65-76

Demir, E., Saatçioğlu, Ö., İmrol, F. 2016. Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.

Doğaner, M. 2007. Elektronik ticaret Türkiye'de elektronik ticaretin gelişimi ve işletmeden tüketiciye elektronik ticaret üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Doğrul, Ü. 2012. Elektronik alışveriş davranışında faydacı ve hedonik güdülerin etkisi. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 4(1), 321-331

Dulkadir, B. ve Akkoyun, B. 2013. Elektronik ticaretin işletmelerin dış çevresi açısından değerlendirilmesi: Malatya ili tekstil sektöründe bir uygulama, *Dicle Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(6), 1-14.

Durmuş, M. ve Tayyar, N. 2017. AHP ve TOPSIS ile farklı kriter ağırlıklandırma yöntemlerinin kullanılması ve karar verici görüşleriyle karşılaştırılması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 12(3), 65-80.

Durmaz, Y., İlhan, A. ve Ince, E. 2015. Theoretical approach to online marketing. *International Journal of Computers & Technology*, 14(11), 6244-6249

Gümül, F. 2015. Tüketicilerin internetten alışveriş davranışını etkileyen faktörler: Yüzüncü Yıl Üniversitesi öğretim elemanları üzerinde bir uygulama, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Van.

Hayran, S., Gül, A. ve Duru, S. 2017. Türkiye'de internetten alışveriş yapan bireylerin risk algılarının cinsiyet farklılıklarına göre değerlendirilmesi, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 48-57.

İşler, D. B., Yarangümelioğlu, D. ve Gümüllu, E. 2014. Online tüketici satın alma davranışlarını etkileyen faktörlere yönelik bir durum değerlendirmesi: Isparta ilinde bir uygulama, *Journal of Alanya Faculty of Business*, 6(3), 77-94



- İzgi, B. B. ve Şahin, İ. 2013. Elektronik perakende sektörü ve internet alışverişi tüketici davranışı: Türkiye örneği. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Ekonomi Ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 2(1), 9-27
- Kantarçı, Ö., Özalp, M., Sezginsoy, C., Özaşkınlı, O. ve Cavlak, C. 2017. Dijitalleşen Dünyada Ekonominin İtici Gücü: E-Ticaret, TUSIAD Yayınları, İstanbul.
- Karlıdağ, S. ve Bulut, S. 2015. E-ticarette tüketici gizliliğinin korunması üzerine bir araştırma, İşletme Araştırmaları Dergisi, 7(4), 200-224.
- Kılıç, Y. 2015. Elektronik Ticaret Kullanımında Tüketicilerin Tercihlerini Etkileyen Faktörler, Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Kızılaslan, N. ve Ünal, T. 2015. Evaluation of electronic commerce (e-commerce) with swot analysis as an alternative network marketing at agricultural marketing, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology, 3(7), 537-544.
- Mürütsoy, M. 2013. İnternet Tüketicisinin Satın Alma Davranışlarının İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Niğde
- Oktay, K. ve Kızı, G. K. 2017. Türk Dünyası ülkelerinde online yemek satış siteleri üzerine bir araştırma, MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi, 6(5), 147-162
- Oskaybaş, K. Dursun, T. ve Yener, D. 2014. Online alışverişte tüketicilerin tercihlerini etkileyen unsurların belirlenmesi. Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi, 36(1), 119-135
- Sayılı, M. ve Büyükköroğlu, A. M. 2012. E-Ticaret yoluyla gıda maddeleri satın almaya yönelik tüketicilerin tutumunu etkileyen faktörlerin analizi. Tarım Bilimleri Dergisi, 18(2012), 246-255
- Sertoglu, A. E., Ors, H. ve Catli, O. 2017. An empirical study to determine the e-shopping attitudes and behaviors of various consumers groups, Journal of Management Marketing And Logistics, 4(4), 384-397.
- Şimşek, A. 2016. Elektronik ticaret sitesi kullanıcılarının güven tutumlarının incelenmesi: Uşak ilinde ampirik bir çalışma, Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 18(30), 1-12
- Üster, Z. 2015. Elektronik ortamda alışveriş yapanların kontrolsüz satın alma eğilimlerinin incelenmesi: interaktif bir uygulama, Business and Management Studies: An International Journal, 2(2), 168-187
- Yalçın, F. 2012. İnternet pazarlamasında müşteri memnuniyeti: Günün fırsatları üzerine bir uygulama, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Yavuz, A. ve Göv, S. A. 2015. Tüketicilerin e-ticaret algılarının incelenmesi (Gaziantep ve Adıyaman örneği), Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 1(13), 413-433.
- Yılmaz, C. ve Tümürk, A. 2015. İnternet üzerinden alışveriş niyetini etkileyen faktörlerin genişletilmiş teknoloji kabul modeli kullanarak incelenmesi ve bir model önerisi. Yönetim ve Ekonomi, 22(2), 355-284
- Yılmaz, V., Arı, E. ve Doğan, R. 2016. Online alışverişte müşteri şikâyet niyetleri ve davranışlarının yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. Journal of Yaşar University, 11(42), 102-112.
- Terzi, N. ve Mandal, Y. 2016. Perakende sektöründe elektronik ticaret ve lojistik ilişkisi üzerine bir uygulama. Global Business Research Congress (GBRC-2016), 2(2016), 229-253



Döküm, Homojenize Edilmiş Ve Yaşlandırılmış AA7050 Alaşımlarının Mikroyapısal Ve Mekanik Karakterizasyonu

İrfan Eker^{1,2}, Fulya Kahrıman¹, Ş. Hakan Atapek¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Onat Alüminyum San. Tic. A.Ş., Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: irfaneker41@gmail.com

Özet

Isıl işlem uygulanabilen AA7075 alaşımları çoğunlukla havacılık uygulamalarında kullanılmaktadır ve mikroyapısal bileşenleri mukavemet ve hasar toleransı kombinasyonunu önemli ölçüde etkilemektedir. Bundan dolayı, sadece döküm koşulları değil aynı zamanda ısıl işlem süreçleri de bu alaşımların fiziksel ve kimyasal özelliklerini geliştirmekte oldukça önemlidir. Bu çalışmada, döküm, homojenize edilmiş ve yaşlandırılmış konumda AA7050 alaşımlarının mikroyapısal ve mekanik özellikleri her bir konumu için araştırılmıştır. Alaşım biyet olarak üretilmiş olup daha sonrasında 475°C'de 12, 16 ve 20 saat homojenize edilmiştir. Alaşımın hem döküm hem de homojenize edilmiş konumunda mikroyapısal bileşenler metalurjik analizler ile belirlenmiştir. Homojenize edilmiş alaşımlar üzerine daha sonrasında çözeltiye alma, su verme ve yaşlandırma basamaklarını içeren ısıl işlemler uygulanmıştır ve yaşlandırma zamanının bir fonksiyonu olarak sertlik değişimi belirlenmiştir. Elde edilen sertlik değişimi mikroyapısal bileşenler çerçevesinde irdelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: AA7050, ısıl işlem, mikroyapı, sertlik

Abstract

Heat treatable AA7050 alloys are commonly used in aerospace industries and their microstructural features affect the combination of strength and damage tolerance. Hence, not only cast conditions but also heat treatment procedures are very important in order to enhance physical and mechanical properties of these alloys. In this study, microstructural and mechanical properties of cast, homogenized and aged AA7050 alloys were investigated. The alloy was produced as billet material and then homogenized at 475°C for 12, 16 and 20 h. The microstructural features of both cast and homogenized alloys were determined by the metallurgical analyses. Several conventional heat treatment procedures consisting of solution annealing, quenching and aging were applied to the homogenized alloys and the variation of hardness was determined as a function of aging time. The obtained hardness variation was discussed within the frame of microstructural features.

Keywords: AA7050, heat treatment, microstructure, hardness

1.Giriş

Alüminyum alaşımları, sahip oldukları düşük yoğunluk ve yüksek korozyon dirençlerinin yanı sıra hafif olmalarından, mükemmel şekillendirme ve işleme kolaylığı gibi avantajlar sunmasından dolayı otomotiv, havacılık, uzay, savunma, elektronik, makine ve imalat endüstrisinde tercih edilen alaşımlardır (Warner, 2016). Alaşımlama ve termo-mekanik işlemler ile alüminyum alaşımlarının mekanik özellikleri önemli ölçüde artırılır. Alüminyum alaşımlarının kompozisyonlarında Cu, Si, Mn, Fe, Cr, Mg ve Zn gibi birçok element yer alabilmekte ve çoğunlukla katı ergiyik sertleşmesi sağlanarak mukavemetleri artırılabilir. Bu alaşımların mukavemetlerinin artırılmasında deformasyon ve ısıl işlem süreçleri de önemli bir rol oynamaktadır. Soğuk deformasyon ile bir taraftan şekillendirilebilmekte ve aynı zamanda sertleştirilmektedir. Ancak alüminyum alaşımları çoğunlukla çözeltiye alma, su verme ve yaşlandırma işlemleri ile daha da sertleştirilebilir (Jarzębska ve ark., 2015). Alüminyum alaşımları içerisinde 2xxx, 6xxx ve 7xxx serileri bahsi geçen bu ısıl işlemler ile endüstriyel alanlarda kullanım amaçlı mukavemet kazanır. Yapısal uygulamalar dikkate alındığında bu alaşım serileri plaka, ekstrüzyon veya dövme parçaları olarak işlenirler. Bu alaşımlar arasında özellikle 7xxx serisi nispeten daha yüksek mukavemet özellikleri sergilemesinden dolayı son yıllarda birçok formda tercihen kullanılmaktadır (Yan ve ark., 2016).



7xxx serisi alaşımlar, esas itibari ile Al-Zn-Mg-Cu esaslı alaşımlar olup yaşlandırma ısıl işlemi sırasında matriksinde oldukça küçük boyutlu çökeltiler oluşabilmekte ve çökeltilerin matriks içerisindeki dislokasyonlar ile etkileşmesi sonrası nihai mukavemetine kavuşmaktadır. Kompozisyonda yer alan çinko çökelti sertleşmesini sağlayan η' intermetalini oluşturan esas alaşım elementidir. Çinko miktarı genellikle magnezyumdan yüksektir. Kompozisyonda çinko miktarının ağırlıkça % 3'ten fazla olması ve ayrıca Zn/Mg oranının ikiden fazla olması halinde η' intermetalini kararlı bir şekilde oluşabilmektedir. 7xxx serisi alaşımlarda aynı zamanda $Mg_3Zn_3Al_2$ çökeltisi de düşük miktarda dahi olsa oluşur (Chang ve ark., 2012, Wu ve ark., 2017). Ancak Al-Zn-Mg-Cu alaşımlarında çökelti oluşumu, su verme ve yaşlandırma gibi ısıl işlem koşullarına bağlı olarak değişebilir. Özellikle yaşlandırma boyunca GP zonlarının var olması, matriks ile uyumlu η' çökeltilerinin ince bir dağılımda α -Al içerisinde bulunması mukavemet kazanımı sağlarken matriks ile olan arayüzeyinde uyumsuzluk gösteren ve daha kaba boyutta olabilen η ($MgZn_2$) çökeltileri ise kısmen mukavemet kaybına neden olur (Jacumasso ve ark., 2016). Tüm bunların dışında 7xxx serisi alaşımlarda gözlenen intermetalik fazlar η ($MgZn_2$), T ($Al_2Mg_3Zn_3$), S (Al_2CuMg), θ (Al_2Cu), Al_7Cu_2Fe , $Al_{13}Fe_4$ ve Mg_2Si 'dir. Yapıda bulunan tüm bu fazlar alaşımların fiziksel ve kimyasal özelliklerini önemli ölçüde etkiler (Cangji ve ark., 2014).

Bu çalışmada, AA7050 alüminyum alaşımı başlangıçta biyet malzeme olarak döküm yolu ile üretilmiş olup farklı sürelerde homojenizasyon işlemine maruz kalmıştır. Hem döküm hem de homojenizasyon sonrası mikroyapıda meydana gelen değişimler mikroskopik olarak irdelenmiştir. Daha sonrasında çözeltiye alma, su verme ve yaşlandırma işlemleri yapılarak alaşımın mekanik özelliğindeki değişim yaşlandırma süresine bağlı sertlik ölçümleri ile takip edilmiştir. Sertlik değişimlerinin nedenleri fiziksel metalurjik esaslar ile açıklanmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Deneyel çalışmada, AA7050 alaşımının dökümü, 600 kg kapasiteli gaz ertitme ocağında ertitilmiş alaşımın doğrudan soğutmalı dikey yarı sürekli yöntemi ile 127 mm çapında biyet malzemesi şeklinde dökülmesi ile yapılmıştır. Dökülen alaşımın, optik emisyon spektrometresi ile belirlenen kimyasal kompozisyonu Tablo 1'de verilmiştir. Döküm biyetler daha sonra dökümden kaynaklanan segregasyonun giderilmesi, kaba intermetalik bileşiklerin kısmen çözünmesi ve ekstrüzyon prosesine hazır olması için homojenize edilmiştir. Homojenizasyon işlemi 475 °C'de 12, 16 ve 20 saat olmak üzere üç farklı sürede yapılmıştır. Homojenize edilmiş biyetler daha sonra 1000 tonluk direkt ekstrüzyon presi ile "T" çubuk şeklinde ekstrüze edilmiştir. Ekstrüze edilen alaşımlardan hassas kesme cihazıyla 10 x 10 mm boyutlarında numuneler kesilmiştir. Daha sonra numuneler 475 °C'de 15 dakika Protherm marka ısıl işlem fırınında tek fazlı katı ergiyik elde etme amacı ile çözeltiye alınmış ve ardından 14 °C sıcaklığa sahip su ortamında hızlı soğutulmuştur. Su verilmiş numuneler daha sonrasında ise 165 °C'de 0-12 saat arasında yaşlandırılıp havada soğutulmuştur.

Tablo 1. AA7050 alaşımının kimyasal kompozisyonu (ağ.-%).

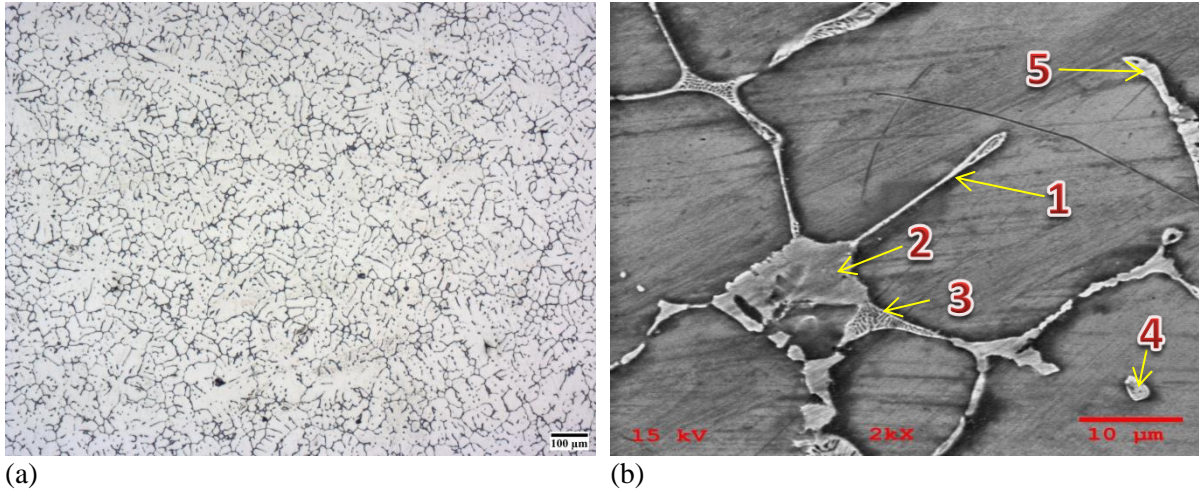
Zn	Mg	Cu	Si	Fe	Cr	Ni	Mn	Ti	Al
6,49	2,84	2,11	0,59	0,09	0,03	0,02	0,05	0,04	balans

Döküm konumunda malzeme HA-0 olarak kodlanmıştır. Diğer taraftan seçilen homojenizasyon sürelerine (12, 16 ve 20 saat) göre homojenize edilmiş alaşımlar HA-12, HA-16 ve HA-20 olarak kodlanmıştır. Numunelerin mikroyapısal karakterizasyonunun yapılabilmesi için numuneler metalografik olarak hazırlanmıştır. Numuneler ilk olarak Mikrotest hassas kesme cihazı ile küçük numunelere ayrılmış daha sonra kesitleri sırasıyla 120, 320, 600 ve 1000 mesh boyutuna sahip SiC zımparalar ile zımparalanmış ardından 3 μ m'lik ve 1 μ m'lik elmas solüsyon ile parlatılmıştır. Mikroyapıya ait detayların belirlenebilmesi için parlatılmış yüzeyler % 3'lük nital ile dağlanmıştır. Numunelerin mikroyapısal incelemelerinde, ışık mikroskobu (IM, Olympus BX41M-LED) ve taramalı elektron mikroskobu (SEM, Jeol JSM 6060) kullanılmıştır. Kantitatif analizler için SEM cihazına bağlı IXRF marka enerji dağılımlı x-ışın spektrometresi kullanılmıştır. Mikroyapı incelemelerinde, matriks ve intermetalik bileşenlerin homojenizasyon süresine bağlı olarak faz yüzdelerinin bulunması için Zeiss marka ışık mikroskobuna bağlı Nikon NIS (Nikon Imaging System) Elements BR (Basic Research) görüntü analiz programı

kullanılmıştır. Döküm halindeki ve homojenizasyon süreçlerine tabi tutulmuş numunelerin sertlik ölçümleri ise Future-Tech makro Vickers sertlik cihazı kullanılarak 0,1 kgf yük altında ölçülmüştür.

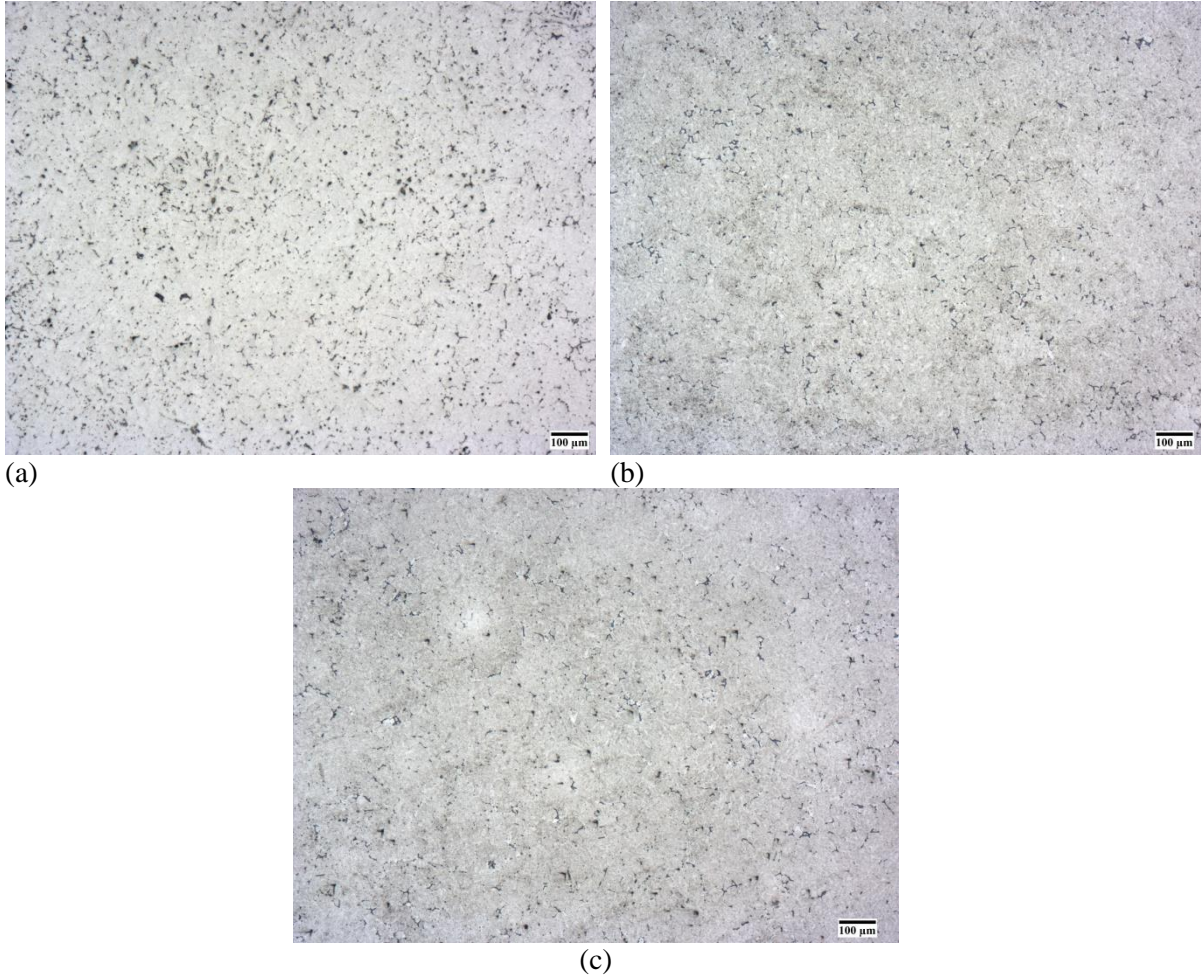
3.Sonuçlar

Şekil 1’de dağlanmış konumda döküm alaşıma (HA-0) ait IM ve SEM görüntüleri verilmiştir. Döküm konumunda alaşım tipik katılaşma yapısına sahip olup dendritik bir katılaşma morfolojisi gözlenmektedir. Aydınlik kontrastlı bölgeler α -Al matriks yapısını, koyu kontrastlı bölgeler ise interdendritik bölgeleri göstermektedir (Şekil 1a). Bilindiği üzere, katılaşmada interdendritik bölgeler çoğunlukla segregasyon olmuş empürite atomlarınca zengin bölgeler olup bu bölgelerde çoğunlukla ikincil fazlar yer alır. Döküm alaşıma ait bir SEM görüntüsü Şekil 1b’de verilmiş olup görüntü üzerinde yapılan EDS analizleri bahsi geçen ikincil fazların anlaşılmasına katkı sağlamıştır. SEM-EDS çalışmaları, döküm matriksine ait bu ikincil fazların sırası ile (1) $MgZn_2$, (2) Al_2CuMg , (3) $MgZn_2(Cu)$, (4) Al_2Cu ve (5) $Al_6(FeCu)$ olabileceğini göstermektedir.

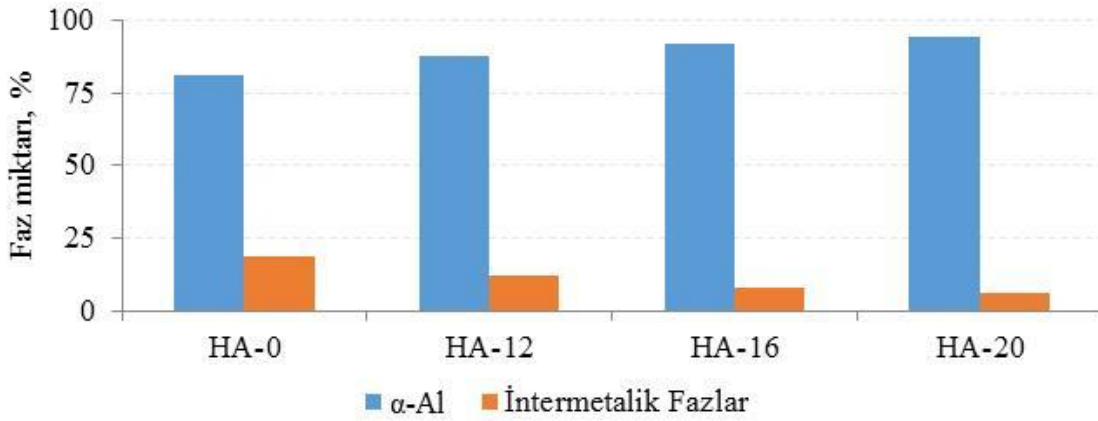


Şekil 1. Döküm alaşıma ait mikroyapı görüntüleri; (a) IM ve (b) SEM

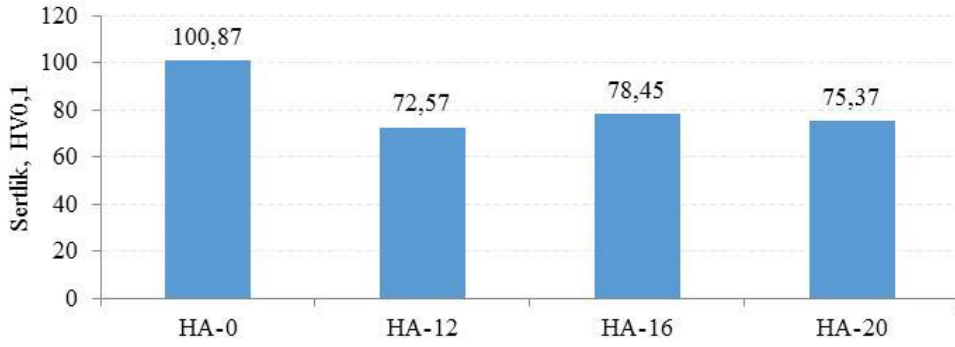
Homojenizasyon işlemi $475\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de farklı sürelerde yapılmış olup Şekil 2a-c’de verilen mikroyapılardan da görüleceği üzere matriks içerisinde dendritik yapı bozunuma uğratılmış, interdendritik bölgelerde yer alan ikincil fazlar matriks içerisine homojen olarak dağılmıştır. Mikroyapılar dikkate alındığında, artan süre ile birlikte aydınlık kontrastlı α -Al matriksi daha geniş alanlara yayılmış olup koyu kontrastlı ikincil fazların nispeten azaldığı gözlenmiştir. Bu ise homojenizasyon işlemi ile matriks içerisinde ikincil fazların kısmen çözünmesi ile mümkündür. Homojenizasyon süresine bağlı olarak matriks içerisinde α -Al ve ikincil fazların miktarsal değişimi yapılan görüntü analiz çalışmaları ile belirlenmiş olup elde edilen bulgular Şekil 3’de verilmiştir. Bulgular beklendiği üzere artan homojenizasyon süresi ile birlikte α -Al matriksinde miktarsal bir artış, ikincil fazlarda ise bir azalmayı işaret etmektedir. Homojenizasyon süresine bağlı olarak mikroyapısal değişimler sertlik değişimine de neden olabilmektedir. Şekil 4’de verilen sertlik değerleri açık bir şekilde, artan homojenizasyon süresine bağlı olarak bir taraftan yumuşak α -Al matriksinin miktarsal artışının, diğer taraftan da sert intermetaliklerin miktarsal azalmasının bir sonucu olarak matriks sertliğinin azaldığını göstermektedir.



Şekil 2. Homojenize edilmiş alaşımlara ait IM görüntüleri; (a) HA-12, (b) HA-16 ve (c) HA-20.

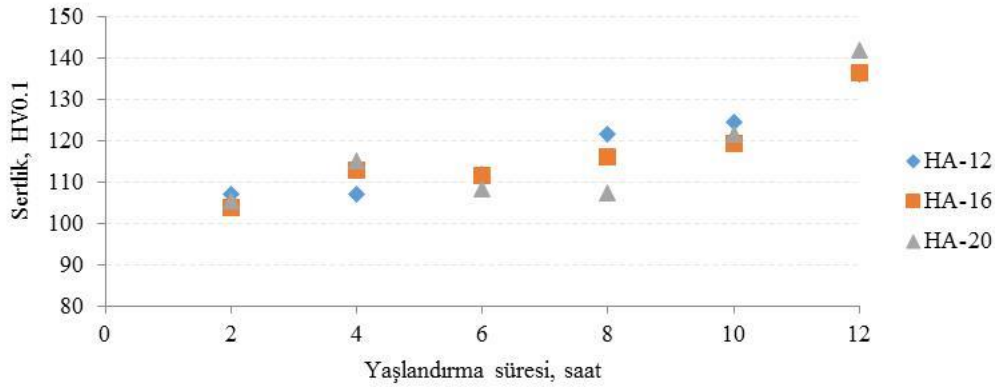


Şekil 3. Homojenizasyon süresinin bir fonksiyonu olarak α -Al ve intermetalik fazların miktarsal değişimi.



Şekil 4. Homojenizasyon süresine bağlı olarak alaşımların sertlik değerlerindeki değişim.

Uygulanan yaşlandırma işlemleri sonrasında yaşlandırma süresinin bir fonksiyonu olarak sertlik değişim grafiği ise Şekil 5’de verilmiştir. Şekilden görüldüğü üzere, yaşlandırma süresinin artması ile birlikte alaşımlarının sertliğinin arttığı tespit edilmiştir. Homojenize edilmiş tüm alaşımlar için maksimum sertlik değeri 12 saatlik yaşlandırma ile elde edilmiştir. Diyagram aynı zamanda en uzun sürede homojenize edilmiş HA-20 alaşımının diğer alaşımlara (HA-12 ve HA-16) göre yaşlandırma boyunca başlangıçta daha düşük sertlik artışında olmasına rağmen 12 saatlik yaşlandırma işlemi sonrasında en yüksek sertlik (142 HV) değerine ulaştığını da göstermektedir.



Şekil 5. Yaşlandırma süresinin bir fonksiyonu olarak sertlik değişimi

4. Tartışma

Bu çalışmada, döküm, homojenize ve yaşlandırılmış AA7050 alaşımlarının mikroyapısal ve mekanik karakterizasyonu yapılmıştır. Döküm konumunda alaşım mikroyapısı dendritik katılaşma yapısında olup interdendritik bölgelerde birçok intermetalik içermektedir. Homojenizasyon ısı işlemi ile birlikte bu dendritik yapı bozunmakta olup ısı etkisi altında intermetaliklerin çözünmesi gerçekleşmiştir. Artan homojenizasyon süresine bağlı olarak bir taraftan α -Al faz alanları artmış iken diğer taraftan intermetaliklerin miktarında önemli bir azalma tespit edilmiştir. 20 saatlik bir homojenizasyon işlemi ile en yüksek oranda intermetalik çözünmesi sağlanmıştır. Homojenizasyon sonrası mekanik özellik değişimini anlayabilmek için sertlik ölçümleri yapılmış olup homojenizasyon ile döküm sertliğinden daha düşük sertlik değerleri elde edilmiştir. Artan homojenizasyon süresine bağlı olarak matriks sertliğinde azalma belirlenmiştir. Yaşlandırma işlemi sonrasında en yüksek sertlik değerlerinin 12 saatlik süre sonrasında elde edildiği görülmüştür. Bu en yüksek sertlik değeri, AA7050 alaşımında yaşlandırma sırasında matriks ile uyumlu olarak oluşan η' çökelti fazına ve bu çökeltilerin dislokasyonlar ile etkileşimine atfedilmektedir.



Teşekkür

Yazarlar deneysel çalışmada kullanılan alaşımların dökümünü sağlayan Onat Alüminyum San. Tic. A.Ş.'ye teşekkürlerini sunmaktadır.

Kaynaklar

Cangji S., Jing L., Grant C. (2014), Microstructural evolution and dynamic softening mechanisms of Al-Zn-Mg-Cu alloy during hot compressive deformation, *Materials*, 7, 244-264.

Chang H., Ren J, Bing X. (2012), Effect of two-stage double peak aging on microstructure and properties in 7050 aluminum alloy, *Applied Mechanics and Materials*, 157-158, 331-337.

Jacumasso S. C., Martins J. P., Carvalho A. (2016), Analysis of precipitate density of an aluminium alloy by TEM and AFM, *REM - International Engineering Journal*, 69(4), 451-457.

Jarzębska A., Bogucki R., Bieda M. (2015), Influence of degree of deformation and aging time on mechanical properties and microstructure of aluminium alloy with zinc, *Archives of Metallurgy and Materials*, 60, 10-15.

Warner T. (2016), Recently-Developed aluminium solutions for aerospace applications, *Materials Science Forum*, 519-521, 1271-1278

Wu H., Wen P., Lu T., Mi Z., Zeng X., Hui H. (2017), Microstructural evolution of new type Al-Zn-Mg-Cu alloy with Er and Zr additions during homogenization, *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, 27, 1476-1482.

Yan G., Feng M. (2016), Characteristics evolution of 6009/7050 bimetal slab prepared by direct-chill casting process, *Trans. Nonferrous Met. Soc. China*, 26, 895-904.

Zheng G.W., Li H., Fu J., Lei C. (2018), Natural aging behaviors and mechanisms of 7050 and 5A90 Al alloys: a comparative study, *Materials Science & Engineering A*, 788, 157-164.



Curriculum Design to Prevent Architecture Students from Copying Standard Details A Case Study; Research Station in Amazon Region

Fatih Yazicioglu¹

¹Istanbul Technical University, Faculty of Architecture (TURKEY)

fyazicioglu@gmail.com

Abstract

For making architecture students understand the importance of detail design activity, schools put specialized courses to their yearly plans. Istanbul Technical University Department of Architecture also has three related successive courses in its education plan. They are dealing with detail design subject at different levels. In building element design course, which is the third course of the series, students are expected to conceptually and detail design a given project subject. Usually when the students are asked to detail design their concepts they immediately start to search it from internet and they usually stick to the first detail they find without thinking about its suitability and integrability, which is accepted to be a major problem about the success of the course. In order to propose a solution for this problem the course was restructured in 2018. In the new structure of the course, the subject of the architectural design is chosen to have an extraordinary nature, Amazonian. Since the students will not be able to find any proper precedents about the details related with this kind of an extraordinary subject they need to design the details themselves. In the paper, the innovative coursework brief for bettering the detail design ability of architecture students is explained and the outputs of the studio is presented.

Keywords: Architecture, Detail Design, Curriculum Design

1.Introduction

With the rapid development of internet, it has become very easy to reach to knowledge, but the accuracy and precision of it remains a question mark. This has affected architecture education greatly. Architecture is something usually developed with precedents studies. What an architect does is analysing the related examples realized before and reinterpret it in a new building design. Therefore, in a way it seems very easy to become an architect, but instead, this analysis and reinterpretation is not that easy and needs expertise and sensitivity. For architecture students, who do not have any experience yet, it is very hard to reach to a proper architectural solution by only analyzing the precedents. Architectural design activity may roughly be divided into two parts, concept generation, and detail design. In concept generation, architect takes the project brief and develops an overall idea for fulfilling the basic needs given in the brief. For concept generation, it is easier for the students to benefit from the precedents study because with virtual site tours offered in internet any building, site, region, and city in the world can be visited easily. This gives the students the possibility of seeing thousands of different concept solutions for the project subjects they are given and they may somehow develop their concept generation abilities. In detail design, architect takes the concept and details it with concrete expressions in the forms of building elements, materials, and construction methods. Hence, these cannot be seen and understood easily from virtual site tours realized in internet. Students need to narrow their researches in internet to find drawings and/or photographs of the details, and from computer screen, understanding the relations of the materials, components, and elements of the buildings is rather difficult. Once a suitable detail is determined for a building element, now it became the time for finding a proper integration way of that detail with the adjacent one. In other words as detail design activity is dealing with more stringent factors, in other words physical properties, of the buildings, without carefully evaluating directly using a detail pattern found from a resource is a risky method to be taught for the architecture students. On the other hand, understanding the detail itself is just one-half of the job, the other half is related with the construction of that detail. Hence, architecture students have to gain a multi-dimensional perspective by understanding different activities both in design and construction processes. In addition, by just looking at the detail drawing/photograph it is not possible for an architecture student to understand its construction method.



For making architecture students understand the importance of detail design activity, architecture schools put specialized courses to their yearly education plans. Istanbul Technical University Department of Architecture also has three related courses in its education plan. These three courses are dealing with detail design subject at different levels. Hence, they are structured to fit with the level of information passed to the students. The first course “Introduction to Building Construction” is generating awareness on “building elements” with the methods of “learning by seeing” and “learning by hearing” through lectures and assignments. The second course “Building Construction Methods” is dealing mainly with the construction process of building elements besides of the “structure” of building elements with the method of “learning by observing” where construction workers are constructing mock-ups of each building element and students are “observing” the construction process. The third course “Building Element Design” is constructed for creating the opportunity to use obtained knowledge with the method of “learning by doing” through studio work.

In building element design (BED) course students are expected to conceptually and detail design a given project subject. Hence, it is aimed from the course to simulate a small-scaled real architecture practice. Until coming to this course the students take three architectural project course (AP) which is aiming to equip students with conceptual design related knowledge and ability. Thus, in BED course students may develop their architectural concepts easily. Different from the AP course in BED they are asked to design in detail the physical elements that will form their conceptual ideas into physical matter and this is the part, which problems start. Usually when the students are asked to detail design their concepts they immediately start to search it from internet and they usually stick to the first detail they find without thinking about its suitability and integrability. However that detail may be designed and documented for a different context, so the architect should critically analyze it, and carefully adapt it to his/her own concept. For example, the detail precedent that the student found for an external wall may be designed to fit to a reinforced concrete structured building, but the student may work on a wooden structured one. In order to propose a solution for this problem the course was restructured in 2018. In the new structure of the course, the subject of the architectural design is chosen to have an extraordinary nature. Since the students will not be able to find any appropriate precedents related with this kind of an extraordinary subject, they need to design themselves.

The subject given in the brief is to design a research station to be built in one of the hottest and most humid regions on earth, the Amazons. The number of users of the station is going to change in different times thus; it is expected from the students to find innovative solutions for compartmenting the station. The research station is also expected to be designed movable as any type of in situ construction is very difficult in the region. As the region is dramatically important for the sake of the world the students are also asked to minimize the production and use of electric, water, heat, etc. and even minimum, zero energy and carbon neutral designs were promoted. The station will comprise of three laboratories, a living room, dining, kitchen, bedrooms, bathrooms, and technical spaces. The performance requirements given in the brief were determined to prevent the students from copying details from any kind of resources as the total number of details generated in real life for those conditions are very limited and specific. In the paper, the innovative coursework brief for bettering the detail design ability of architecture students is explained and the outputs of the studio is presented.

2. Methodology

The method adopted for this research consists of five main parts. In the first part the subject course’s curriculum is analyzed; by studying the description, aim, and learning outcomes of the course. In the second part, the methods used by the different tutors of the course is analyzed. In order to make this analysis, the students were observed while they were studying, and the outputs of the different sections of the course were examined. In the third part, a new curriculum is generated aiming to solve the problematic aspects of the course, which were determine in the first two parts of the study. In the fourth part, the new curriculum is used in the 2016-2017 spring term. In the final part the course output obtained with the new curriculum is analyzed and a self-reflection about it is presented.

3. The Existing Curriculum for Building Element Design Course



In this part of the paper the existing curriculum for the subject course is analysed under two sub topics. In the first sub-topic, the description, aim, and learning outcomes of the course, and in the second sub-topic the methods used by the different tutors of the course are presented.

The aim of the Building Element Design course is as follows: Design and integration of building elements. Design of building element systems within the framework of constructional design requirements. Integration of building element systems in line with the holistic approach (roof/exterior wall, exterior wall/window-door, exterior wall/floor, floor/stair, exterior wall/partition, floor/partition etc.) (Altun, 2006).

The description of the course is as follows: Analysis, design and integration of building elements. External wall systems (walls in contact with atmosphere and ground), window and door systems, floor systems (ground, intermediate and exposed-soffit floors, suspended ceilings, raised floors), vertical circulation systems (ramps and stairs), roof systems (flat and sloping roofs), partition systems (fixed and moveable partitions). Design of building envelope systems, intermediate floor systems, stairs and partition systems within the framework of constructional design requirements, criteria and resources. Integration of building materials and assemblies in building element design. Integration of building element systems with each other and the structural system in line with the holistic approach. Making technically clear drawings and preparing models illustrating and identifying the assembly of materials, systems, and components appropriate for a building element design. Application-studio work: Analysis, design and integration of each building element and their intersections according to pre-defined criteria and constraints (Yazicioglu, 2016).

The learning outcomes of the course is as follows:

- Design Thinking Skills: Ability to raise clear and precise questions, use abstract ideas to interpret information, consider diverse points of view, reach well-reasoned conclusions, and test alternative outcomes against relevant criteria and standards.
- Technical Documentation: Ability to make technically clear drawings, write outline specifications, and prepare models illustrating and identifying the assembly of materials, systems, and components appropriate for a building design.
- Investigative Skills: Ability to gather, assess, record, apply, and comparatively evaluate relevant information within architectural coursework and design processes.
- Use of Precedents: Ability to examine and comprehend the fundamental principles present in relevant precedents and to make choices regarding the incorporation of such principles into architecture and urban design projects.
- Building Envelope Systems: Understanding of the basic principles involved in the appropriate application of building envelope systems and associated assemblies relative to fundamental performance, aesthetics, moisture transfer, durability, and energy and material resources.
- Building Materials and Assemblies: Understanding of the basic principles utilized in the appropriate selection of construction materials, products, components, and assemblies, based on their inherent characteristics and performance, including their environmental impact and reuse (NAAB, 2013).

4. An Innovative Project Brief for Building Element Design Course

4.1. The scenario of the brief

ITU and University of São Paulo has made an agreement about constructing a new research station for Environmental Studies in Amazon region. ITU has commissioned you to design this research station to be built in one of the hottest and humid regions on earth: the Amazons. The research station will be first used by 20 scientists; in time, the number will be increased to 40. The research station should be designed to be moved, as any type of in situ construction is very difficult in the region. As the region is dramatically important for the sake of the world, the station should minimise the production and use of



electric, water, heat, etc. In addition, ITU wants the station to be designed with a sustainable approach to be a model for the future stations in the region. ITU's long-term intention is to have a minimum, zero energy and carbon neutral station. The station will comprise of a living room, dining, kitchen, bedrooms, bathrooms, technical spaces, warehouses, a research tower, and three laboratories.

4.2. Performance requirements

It is expected from the students to understand the importance and methods, which may be used for detail design activity. Mainly performance based approach for detail design activity is used throughout the term and in order to prevent the students from using generic details they have found from books, magazines, web sites, manufacturers' booklets, etc. stringent performance requirements were demanded from the building elements that have been designed by the students. The stringent performance requirements are as follows:

ITU wants the station to be manufactured in a special area designated for the project in ITU Maslak Campus and must be built here first to be able to assess the performance of the station beforehand. The building parts will be transferred to Amazonia by a ship from the Port of Istanbul. Thus, the station should be designed to be capable of assembly and disassembly for at least two times. Some stringent performance criteria need to be met, or bettered like, green energy production methods should be implemented to the station. The station will be constructed in Istanbul and moved to Amazonia thus, the assembly and disassembly should be easy and repeatable. In order to cope with the harsh climatic environment of Antarctica the envelope of the stations should be highly insulated with U-Values for opaque parts to be 0.05W/m²K; and for transparent parts to be 0.1W/m²K.

4.3. Structure of the studio

One of the most important aspects of the studio is its being a group study. At the first day of the term after the description of the project brief, students are made to generate self-selecting groups consisting of four students. There are two important reasons for making group studies. Firstly, architecture is a profession, which is realized as a collaborative study in real life. Similarly, group studies make it possible for the students to work on the project collaboratively. Secondly, complex and highly detailed output is expected from the students at the end of the term that will be an overload for a single student to comprehend.

Each day every group makes a presentation to the tutor about the studies they have realized. The tutor analyses these studies and a discussion related with the strong and weak properties of their studies. In addition, the session is finished with the tutor's explanation of the studies needed to be finished until the next week.

The programme of the term and weekly subjects are as follows:

Table 1. Weekly programme of the term.



Week	Subject
1	General information about the term and the brief.
2	Open group presentations related with the subject, mainly related with Antarctica.
3	Energy, and clean water production and storage methods, first ideas about the concepts.
4	Evaluation of the conceptual ideas and structural system design.
5	Physical model of the structural system and conceptual design of the floor systems.
6	Physical model of the floor/roof systems and conceptual design of the external walls.
7	Physical model of the external walls and conceptual integration of the floors/roofs with external wall systems.
8	Physical model of the floors/roofs – external wall integration and conceptual design of the window systems.
9	Physical model of the window systems and conceptual integration of the external walls with windows.
10	Physical model of the floor/roof – external wall – window integration and conceptual design of the internal walls.
11	Physical model of the floor/roof – external wall – window – internal wall and conceptual design of the stair systems.
12	Physical model of the whole building system.
13	Physical model of the whole building system.
14	Physical model of the whole building system.

As it is seen from the weekly programme, the structure is based on physical models. Each week a building element is conceptually designed and the next week a physical model of it is made and integrated with the physical model of the previous week. Physical models are great tools for detail design education as they give the possibility for the students to see three dimensionally if their detail is really working and if it is possible to integrate it with other details.

5. Analysis of The New Curriculum

5.1. The scenario related analysis

Role-playing and game playing are accepted methods for education. For architecture education, there are several studies about those. For example, Birer in her study on 2016 defines an education method for first year architecture students that includes a game and she claims that it will generate a good learning environment and student will learn in a cooperative way (Birer, 2016) . In another example Torrington in 2005 states that role playing will make architecture students work with each other, in other words collaborate, and their participation to the course will increase (Torrington, 2005). Similarly, the new curriculum designed for Building Element Design course also starts with an innovative scenario, which makes the students play the role of a practicing architectural office and put the tutor in the place of the client. In order to simulate the real life conditions better the students were made to study in groups of four, which has made it more like a real life situation. Because in real life, the architectural design is also realized in a collaborative environment. All these have increased the enthusiasm of the students to the course. With this enthusiasm, the attendance for the course was very well and almost all the students have attended all the classes. On the other hand, the students who became late for a class was reached by his/her group friends and forced to come and attend to the course. The overall attitude of the students for the course was found extraordinarily professional.

5.2. Detail design related analysis



The aim of the new curriculum was mainly preventing the students to copy standard details, and instead make them think about the design problems they are working about and generate their own detail, in other words solutions, for that. At last, it is believed that the curriculum has accomplished the aims. Some examples showing this will be presented here. First example is about the external walls. The students were asked to design the external walls of their research stations. For designing a successful external wall its thermal performance should be studied and the wall need to satisfy the legally demanded minimum performances. This minimum performance is represented with a mathematical value called U-value and for Istanbul, Turkey conditions it needs to be lower than 0,60 W/m²K. Whereas in the curriculum the students are expected to make it lower than 0,05 W/m²K, which is over ten times better than the average external walls. Like the previous years, the students started working for the course by searching from web and obtaining standard details from books and magazines. However, when they made the calculations they have seen that they have to use over ten times more thermal insulation than the resources they have found tells. This made the walls to become over one meter thick which is practically not very possible. So in order to overcome this problem they started to think about the details for finding a way of overcoming the problem. Mainly there are two main solutions for that. The first is finding a very rare, extraordinary, sophisticated, thermal insulation material, and the second is finding a way of making the wall one meter thick. In order to solve it they really focused on the design problem which made them constitute a unique detail.

Second example is about designing a window system for the research stations. The students were asked to design a window system which has a U-value lower than 0,1 W/m²K, which in normal conditions for Istanbul is demanded to be 2,4 W/m²K. Students again began to search for the existing details but found out that the typical window archetype that they found or know will certainly not satisfy the requirement. What they need to do is finding the best double/triple glazing and use it two or three times in the window that they design. However, for doing that they need to design a window frame which may carry two or three sashes at the same time. This is something in real life we do not encounter. Rarely double sashed windows are used but finding existing details of them is not easy. Therefore, what the students did is working on the frame members of the windows, understanding the reasons what shape them and designing their own unique window frames themselves.

5.3. Physical modelling related analysis

Another very important part of the new curriculum is the large-scale wall section physical models that has been prepared by the groups. Architectural object, in other words building, is a three dimensional, complex product. In order to design it, three-dimensional organization of all the pieces should, firstly separately studied and decisions should be made, and secondly the integration of them should be studied. All these are very difficult studies; an architect needs experience to fine-tune his/her abilities about them. At the end with his/her expertise an architect usually makes all the necessary visualizations in his/her mind and express it usually in the construction project that is a two-dimensional drawing. Whereas it is very difficult for students to comprehend this complex structure of building in their minds and explain it as a two-dimensional construction project drawing. In order to understand and so explain it, they need to visualize it physically and fine-tune their designs on a physical evidence. For this, it is asked the students to continuously work during the term with physical models. Starting from the bottom of the building, foundation, to top, roof, students firstly prepare a physical model of a building element, fine-tune it and pass to the adjacent one prepare it the same way and integrate these with each other. This gave the possibility for the students to visually comprehend the buildings. At the end of the term a one to twenty scaled complete model is also submitted together with all the other submissions.

6. Conclusions



“Building Element Design” is a mandatory course related with architectural detailing at Istanbul Technical University, Department of Architecture. The course is supported with two prequel mandatory courses and it is expected from the students to use the information they have acquired from them on detail designing a conceptual building. In this paper, the innovative new curriculum that is based on an inspiring design question is presented. The inspiring design question is to design a research station in the Amazon region. The aim of it is, making the students work on the details and find innovative solutions instead of copying standard details that can be found in the magazines, internet, databases etc. The results listed in the fifth part of this paper demonstrates that student works satisfy the expectation from the course. Students understand firstly the importance of detail design activity in turning a design idea into a detailed design. Secondly, they understand that architectural design, and especially the detail design phase of it, is easier when realised as a group study. Thirdly, they understand that in detail design phase architects deal with dozens of materials and their integrations. Fourthly, they understand that the assembling, and/or the sequence of the construction steps are also in the scope of the architect’s job.

References

- ALTUN, C., EDIS, E., GOCER, C., 2006. Approach change in building technology education; From “typical” details to performance based design, Proceedings of Architectural Education Forum 3, Istanbul
- ATLI, D., 2008. Learning styles in construction teams, I.T.U. Press (in Turkish)
- EMMITT, S., 2002. Architectural technology, Blackwell Science
- HOWIESON, S., 2000. Integrated architectural design: issues and models, Changing architectural education edited by David Nicol and Simon Pilling, Spon Press
- NICOL D. AND PILLING, S., 2000. Changing architectural education, Spon Press
- TORRINGTON, J. 2005, The Development of Group Working Skills and Role-play in the First Year Architecture Course. in Changing Architectural Education ed. David Nicol and Simon Pilling, Spon Press,
- YAZICIOGLU, F., 2010, Process Observation in “Building Construction Methods” Education, A Case Study, Proceedings of 2nd International Conference on Design Education, 28 June - 1 July 2010, 42



Kablo Üretimi Yapan Bir İşletmede Bulanık Hata Türleri Ve Etkileri Analizi Yöntemi İle Süreç Geliştirme Çalışmaları

Celal ÖZKALE^{1*}, Elif Berfu ATALAY²

^{*12}Kocaeli University, Engineering Faculty, Industrial Engineering, Kocaeli, Turkey

elifberfuatalay@gmail.com, elifberfuatalay@gmail.com

Özet

Hata Türü Etkileri Analizi (HTEA) tekniği, hataların ortaya çıkmadan önlemesine yönelik güçlü bir sayısal analiz tekniğidir. HTEA'da düşük önem düzeyinde olan ve öncelikli olmayan hata nedenlerinin bulanık mantık kullanılarak aslında önemli olabilecek nedenler arasında yer alabileceği uygulamalarda görülmektedir. Bu çalışmada, bir kablo firmasında bulunan Hızlı Damar İzolasyon Hattı'nda meydana gelen PVC hurda ve bakır hurda kaynaklarını tespit etme ve bu hurdaların azaltılmasına yöneliktir. Hatta meydana gelen hurdalar ile ilgili Proses HTEA ve Hata Ağacı Analizi çalışmaları yapılmış, bu çalışma sayesinde hatlarda oluşan hurdaların kök nedenleri bulunmuştur. Hata ağacında bulunan kök nedenlerin olasılık, şiddet ve saptanabilirlik puanları ile Risk Öncelik Sayısı (RÖS) değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen RÖS değerleri, Pareto Diyagramı kullanılarak analiz edilmiştir. Öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken potansiyel hata türleri bu sayede belirlenmiştir.

Öncelikli olarak düzeltilmesi gereken hata türleri dışında, aslında düşük önem düzeyinde çıkan hata türlerinin de büyük etkiler yaratabileceği gözlemlenmiştir. Oluşan bulanıklığı gidermek için MATLAB programı kullanılmıştır. Bulanık RÖS değerlerine göre, hangi hata nedenini öncelikli olarak değerlendirilmesini görmek için tekrardan Pareto Analizi yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda, hata oluşumuna daha fazla etki eden kök nedenlerin bazılarının sıralaması değişmiştir. Bazı kök nedenlerin hata oluşumuna aslında az, bazılarının ise fazla etki ettiği saptanmış, öncelikler değişmiştir. Analizden çıkan sonuçlara göre, öncelikli hata nedenleri için iyileştirme önerileri sunulmuştur. İyileştirme sonrası RÖS değerleri hesaplanmış ve aradaki farkın anlamlı olup olmadığı istatistiksel hipotez testleri ile değerlendirilmiştir. Yapılan hipotez testleri sonucunda, iyileştirilmiş hata türlerinin RÖS değerleri ve yapılan iyileştirmelerin hata oluşumu üzerindeki etkilerinin anlamlı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: HTEA, Bulanık Mantık, Pareto Analizi, Hata Ağacı Analizi

Process Development Studies With Fuzzy Failure Mode and Effects Analysis In A Cable Production Company

Abstract

Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) technique is a very powerful numerical analysis technique which prevents failures before they occur. It can be seen in applications where low-priority and non-priority faults in FMEA can be among the reasons that may be important by using fuzzy logic. The study is aimed at detecting and reducing the PVC scrap and copper scrap sources in The Fast String Isolation Line in a cable company. Process FMEA and Fault Tree Analysis studies are carried out on the scraps occurring in The Fast String Isolation Line, and the root causes of the scrap formed on the lines are found. The probability, severity and detectability scores and the Risk Priority Number (RPN) values of the root causes of the fault tree are calculated. The obtained RPN values are analyzed using Pareto Diagram. The potential fault types that should be considered as priority are determined accordingly.

It is observed that, except for the types of faults that need to be corrected first, the types of faults that are actually at low level of importance may also have great effects. MATLAB program is used to eliminate the blurring. Pareto analysis is performed according to the fuzzy RPN values. As a result of the analysis, the rank of some root causes has changed. Some root causes are actually found to have a lesser effect on fault formation, while others are more effective and priorities are changed. According to the results of the analysis, suggestions for improvement are presented for priority fault reasons. After improvement, the RPN values are calculated and the difference between them is evaluated by statistical



hypothesis tests. As a result of the hypothesis tests, it is seen that the effects of improved fault types on RPN values and improvements in fault formation are significant.

Keywords: FMEA, Fuzzy Logic, Pareto Analysis, Fault Tree Analysis

1.Giriş

Günümüzde işletme anlayışı müşteri memnuniyeti ve tatmini üzerine kurulmuştur. Müşteri odaklılık, kalite anlayışı işletmeler için neredeyse bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle hataları bulma kavramı yerini, hataları önceden tespit edip ortadan kaldırma anlayışına dönüşmüştür. Bu yaklaşımlardan biri olan Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) ,müşteride karşılaşılabilecek sorunların, müşteriye ulaşmadan ortadan kaldırılmasını ele alır. Hata Türü ve Etkileri Analizi genel anlamda üretimden hatalı olarak çıkan bir ürünün, müşteriye gitmesini engellemeye yönelik sistematik bir tekniktir. HTEA tekniği, yaşayan bir iyileştirme modelidir, başka bir deyişle HTEA’ da ele alınan kavramlarla ilgili parametreler değiştiğinde, analizler de revize edilmektedir (Sönmez ve ark., 2017). Bu teknikte meydana gelen hataların nedenleri, Risk Öncelik Sayısı değerleri ile derecelendirilir. Sonrasında yapılan iyileştirmeler neticesinde elde edilen Risk Öncelik Sayısı değerleri çeşitli tekniklerle karşılaştırılır ve sonuç yorumlanır.

Bulanık mantık ise, insanların belirsiz ve kesin olmayan bilgiler doğrultusunda doğru kararlar vermelerini sağlayan düşünme ve karar mekanizmalarının oluşturulmasıdır (Canpolat,2008). Karar vericiler hangi şartlarda ve boyutlarda karar verirlerse versinler, bir belirsizlik ortamı içinde bu işlevlerini yerine getirmek zorundadırlar. Verilen kararların doğruluğu ise, söz konusu belirsizliğin riske dönüştürülebildiği ölçüde sağlanacaktır. Herhangi bir işletmedeki riskleri değerlendiren iki farklı kişi aynı risk için farklı risk öncelik sayıları bulabilir. Karışıklıkları azaltmak için HTEA yönteminde bulanık mantık yöntemi kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bir kablo firmasında üretim süreçlerinde HTEA tekniğini uygulamak ve iyileştirme çalışmalarına ilişkin deneyimi ortaya koymaktır. Bu çerçevede bir kablo firmasında Hızlı Damar İzolasyon Hattı üzerinde HTEA uygulaması gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Çalışmada ilk olarak, işletmedeki üretim hatları incelenmiştir. Hatlar içerisinde üretim kapasitesi ve hurda miktarı en yüksek hat olan Hızlı Damar İzolasyon Hattı seçilmiştir. Hatta meydana gelen hurdaların sebeplerini bulmak için hata ağacı yöntemi kullanılmıştır. Bu inceleme sonucunda hatlarda meydana gelen hurda miktarlarının etkilerini belirlemek için Risk Öncelik Sayısı (RÖS) hesaplamaları yapılmıştır. Bu hesaplamadan sonra gerekli iyileştirme önerileri sunulmuş, uygulanmış ve yeni RÖS değerleri hesaplanmıştır.

Yapılan çalışmada, Hata Türü ve Etkileri Analizi Tekniği, Bulanık Mantık yöntemiyle birlikte uygulanmıştır

2.1 Hata Türü Ve Etkileri Analizi (HTEA) Tanımı

Hata Türü Ve Etkileri Analizi, riskleri tahmin ederek meydana gelebilecek potansiyel hataların engellenmesinde kullanılan bir analiz tekniğidir. İngilizce Failure Mode And Effects Analysis anlamına gelen bu yöntem İngilizce isminin baş harfleri olan FMEA veya Türkçe isminin baş harfleri olan HTEA olarak kısaltılabilir. Sistematik bir analizle bütün mantıksal hataların olaylarla bağlantısını sağlayan güçlü bir yöntemdir. Bu yöntemle hatalar, bu hataları oluşturan kök nedenlere kadar araştırılır. Bir ürünün tasarım aşamasından, o ürünün üretim aşaması dahil meydana gelebilecek potansiyel hataları inceler.

Hata Türü Ve Etkileri Analizi aşağıdaki aktiviteleri belli bir sistematik yolla gerçekleştirmek üzere bir grup çalışması ile gerçekleştirilir.



Murphy'nin "Hata oluşma ihtimali varsa mutlaka oluşacaktır." sözü HTEA'nın uygulanması için güzel bir örnektir.

HTEA yöntemi; hataların çabuk tespit edilmesi, hata nedenlerinin belirlenmesi, olası hataların etkilerinin mümkün olduğunca iyi ölçümü ve değerlendirilmesi konularında yararlı olmaktadır.

2.2 HTEA'nın Tarihçesi

Hata Türü Ve Etkileri Analizi (HTEA), 9 Kasım 1949 tarihinde ABD ordusunda sistem hatalarının etkilerinin belirlenebilmesi için yapılan "Hata Türü, Etkileri ve Riskinin Analizi Üzerine Prosedürler" adı altında çıkan bilimsel bir tekniktir.

1969 yılında NASA'nın aya göndereceği APOLLO projesinde uzay aracının çok pahalı olması nedeni ile hiçbir parça ve sistem arızasının olmaması isteniyordu. Bu yüzden bu yüksek maliyetlerden kaçınmak için HTEA uygulandı. HTEA'nın ilk endüstriyel uygulaması 1975 yılında Japon NEC firması tarafından yapılmış ve tüm dünyada yaygınlaşmıştır. 1980 yılında FORD tarafından otomotiv sektörüne uygulanmış ve sistemde değişiklik yapılarak karmaşık olan bu sistem basitleştirilmiştir. Ardından Fransız şirketler Renault ve Citroen şirketlerince kullanılmıştır. Bu prosedür aynı zamanda elektrik ve elektronik sistemlerin hata oranlarını tahmin etmede kullanılan bir formül de içermektedir (Arabian-Hoseynabadi ve ark., 2010).

2.3.HTEA Analizinde Kullanılan Yardımcı Elemanlar

Hata: Ürünün kalitesini etkileyen makine, metot, malzeme ve insan faktörlerinden biri veya bir kaçında meydana gelen belirlenmiş standartlara uygunsuzluk durumudur. Bunlar önceden bilinen olaylar olabileceği gibi, henüz hiç karşılaşılmamış fakat gerçekleşmesi olası görülen olaylar da olabilir (Stamatis 1995).

Potansiyel Hata: Üründe oluşması muhtemel olan hatalar kümesidir. Varsayımlara göre belirlenir. Hatanın oluşması şart değildir.

Potansiyel hata analizinde şu sorulara cevaplar aranmalıdır.

- Proseste, potansiyel hatalar neler olabilir?
- Spesifikasyonları karşılamada parça nasıl uygunsuz olabilir?
- Müşteri ürünü alırken neleri göz önünde bulundurur?

Hata Nedeni: Probleme sebep olan asıl nedenin bulunması gerekmektedir. Kök nedenin belirlenmesi oluşabilecek tüm hataların önlenmesini mümkün kılar. Kalıcı önleme yönelik olarak yeterince anlamlı bulunan bir neden "kök neden" olarak ele alınabilir (Stamatis 1995). Bu tür teknikler kullanılmadığında çoğunlukla yapılan hata, en belirgin sebebe yoğunlaşarak diğer olası sebeplerin göz ardı edilmesidir.

Hata Modu: Sistemde hatalara sebep olan durumlardır. Hataları alt sistemlere ayırarak ayrı ayrı ele almak ve sonra hataların bağımsız olması şartıyla, sistemin güvenilirliğini genellemek, parça hatalarına göre inceleyip, önlem almak gerekir.

Hata Olasılığı: Hatanın ortaya çıkabileceği sıklık değeridir.

Hatanın Etkisi ve Etki Şiddeti: Gerçekleşmesi muhtemel hatalar üzerinde çalışılarak, hataların üretim, servis vs. gibi unsurlara yansımaları ve tümünün üzerindeki etkisidir. Bu etkiyi, yalnız hatanın meydana geldiği sistem içerisindeki sonuçları olarak düşünmemek, diğer sistem ve bileşenlere etkisi bakımından da ele almak gerekmektedir (Chrysler Co. et al. 1995; Department of Defence 1980).

Saptanabilirlik: Proseslerde üretilen ürünün müşteriye ulaşmadan hataların hangi proseste veya aşamada belirlenebildiğinin göstergesidir. Bir hata ne kadar basit veya hatanın belirlenmesi için kullanılan araç ve yöntemler ne kadar etkili ise, hatanın belirlenimi o denli kolay, dolayısıyla riski o denli az olacaktır; belirlenimi güçleştikçe hatanın taşıdığı risk artacaktır (Stamatis 1995).



Risk Öncelik Sayısı (RÖS): HTEA tekniği RÖS değerini, hata türlerinin taşıdıkları risk bakımından sıralanabilmesi amacıyla, pratik bir araç olarak kullanır (Chrysler Co. et al. 1995). HTEA ile hatalar incelenirken hataların önceliğini belirleyen üç bileşen şu şekilde sıralanabilir:

- Hatanın frekansını belirten “Olasılık”
- Hatanın ciddiyetini belirten “Şiddet”
- Hatanın müşteriye ulaşmadan tespit edilmesini belirten “Saptanabilirlik”

$RÖS = \text{Olasılık} \times \text{Şiddet} \times \text{Saptanabilirlik}$ puanlarının çarpılmasıyla elde edilir.

2.4 Proses HTEA

Literatürde HTEA'nın Tasarım HTEA, Hizmet HTEA, Sistem HTEA ve Süreç HTEA olmak üzere dört temel çeşidi yer almaktadır (Stamatis 1995). Bu çalışmada, “Proses HTEA” yöntemine odaklanılmaktadır.

Proses HTEA, üretim veya montaj süreçlerindeki oluşabilecek hata türlerini ortadan kaldırmak ve süreçlerin neden bu hatayı meydana getirdiğini incelemek amacıyla yapılan analizdir. Ancak makine, malzeme, insan, metot, ölçme ve çevre olarak tanımlanan üretim bileşenleri arasında etkileşimlerin olması proses HTEA'nın daha zor ve zaman alıcı olarak tanımlanmasına neden olmaktadır (Büyüktuna, 2012). Düzeltici faaliyetlerin önceliklerinin belirlenmesi ve kritik süreçlerin saptanmasını sağlayıp bunlar için kontrol planının oluşturulmasında yardımcı olur. Proses HTEA sonucu, proseste yapılan iyileştirmeler nedeniyle bu teknik aynı zamanda proses geliştirme yaklaşımı olarak da bilinmektedir (Stamatis, 1995).

2.5. HTEA Uygulama Adımları

2.5.1. Hazırlık Çalışmaları

Öncelikle çalışmanın amacı ve kapsamı belirlenir. HTEA tekniği, çalışma çerçevesinde ilgili tüm personelin ve birimlerin fikir alışverişi yapmasına önayak olan bir araç olarak, takım yaklaşımı ortaya koymaktadır (Chrysler Co. et al. 1995). Süreç belirlendikten sonra HTEA takımı oluşturulur. Yapılacak tüm işler HTEA takımı tarafından gerçekleştirilir.

2.5.2. Sistem Analizi

İyileştirme yapılacak olan süreç incelenir. Hata türlerini oluşturan alt sistemler analiz edilerek hataya sebep olan kök nedenler belirlenir ve hata türlerinin ne şekilde meydana geldiği saptanır. Bu aşamada hataları tespit edebilmek için iş akış şemaları kolaylık sağlayabilir.

2.5.3. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Süreç incelendikten sonra, risk değerlendirmesi yapılır. Hatayı oluşturan kök nedenlerin ortadan kaldırılması, için öncelikle her bir kök nedenin RÖS değerleri hesaplanır. Risk Öncelik Sayısı en yüksek değere sahip hatalar, düzeltici uygulamaları yoğunlaştırmak açısından başlanması gereken ilk adım olacaktır ve sırasıyla devam edecektir. Hesaplanan RÖS değerlerine göre düzeltici faaliyetler sırayla uygulanır.

2.5.4. Düzeltici Önlemlerin Belirlenmesi

RÖS değerleri, belirlenmiş kriterleri aşan hata nedenleri için düzeltici faaliyetler uygulanır. Düzeltici önlemlerle RÖS değerleri aşağıya çekilmeye çalışılır. Bu değerlerin azaltılması olasılık, şiddet, saptanabilirlik değerlerinin küçültülmesiyle mümkün olacaktır.

2.5.5 İyileştirilmiş Risk Öncelik Sayılarının Belirlenmesi

İyileştirilecek hata nedenlerinin olasılık ve saptanabilirlik değerleri araştırılarak değerleri minimize edilmelidir. Şiddet değerinde iyileştirme yapmamız mümkün değildir. Hata gerçekleştiği sürece oluşacak şiddet hep aynı olacağından şiddet değerinde iyileştirme yapılması beklenemez. Riskte azalma görülür ise bu durum “süreçte kalite iyileşmesi sağlanabildiği” şeklinde yorumlanır (Chrysler Co. et al.1995).

2.6. Kablo Sektöründe Bir Uygulama

Bir kablo firmasında bulunan Hızlı Damar İzolasyon Hattı çalışma kapsamında incelenmiştir. Hızlı damar hattında meydana gelen PVC ve bakır hurda kaynaklarını tespit etme ve bu hurdaların azaltılmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. Oluşan hurdalar üretim sürecinde meydana geldiği için HTEA çeşitlerinden Proses HTEA seçilmiştir.

2.6.1. PVC Hurda İçin Proses HTEA Uygulaması

Hata Ağacı Analizi yoluyla elde edilen kök nedenleri kullanarak PVC Hurda için bir HTEA formu oluşturulmuştur.

Hata ağacında bulunan kök nedenlerin olasılık, şiddet ve saptanabilirlik puanları ile RÖS değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan RÖS değerleri Tablo 1.'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Mevcut Durum RÖS Değerleri

Proses Basamağı/ Fonksiyon	Potansiyel Hata Türleri	Sıra No	Hatanın Potansiyel Etkileri	Hatanın Potansiyel Sebepleri	Mevcut Durum			
					Şiddet	Olasılık	Saptanabilirlik	Risk Öncelik
HIZLI DAMAR HATTI PVC HURDASI	Uygun Hammadde Gelmesi	1	Extruder İçerisindeki Hammaddenin Boşaltılması	Silolardaki Hammaddeye İstenmeyen Madde Karışımı	8	5	6	240
		2	Yanlış Formülde Hammadde Üretilmesi	Üretim Planlamasının ERP Sistemine Yanlış Formül Girmesi	8	2	7	112
		3	Yanlış Formülde Hammadde Üretilmesi	Operatörün Formüller Hakkında Bilgi Eksikliği	8	6	4	192
	Makine Kaynaklı Hurda	4	Hammaddenin Makina İçerisinde Yanması	Operatörün Makinayı Temiz Kullanmaması	8	7	3	168
		5	PVC Hurda Çıkması	Bakım Onarım Eksikliğinden Kaynaklı Makina Kafasından Sızıntı Olması	10	9	1	90
	Renk Değişimi Kaynaklı Hurda	6	Renk Değişiminden Fazla Hammadde Çıkması	Operatörün Extrudere Uygun Ölçekte Hammadde Koymaması	7	10	6	420
		7	Renk Değişiminde Fazla Hammadde Çıkması	Ani İş Emri Değişimleri Nedeni İle Renk Düzeninin Bozulması	9	6	2	108

Kök nedenlerin Risk Öncelik Sayısı değerleri hesaplanmıştır. Öncelikli kök nedeni bulmak için Pareto Analizi yöntemi kullanılmıştır. Yapılan Pareto Analizinde öncelikli olarak dikkat edilmesi gereken dört

adet kök neden bulunmaktadır. Öncelikli olarak alınmayan “Bakım-Onarım Eksikliği Kaynaklı Makine Kafasından Sızıntı Olması” kök nedeninin RÖS değeri hesaplanırken şiddet değeri 10 olarak alınmıştır. Bakım onarım kaynaklı hatanın etkisi daha fazla olmasına rağmen hesaplanan RÖS değerlerinde ERP Sistemine Yanlış Formül Girmesi hatasının RÖS değeri daha yüksek çıkmıştır. Bu durumda RÖS değerlerinde bir bulanıklık söz konusudur. Bu bulanıklığı ortadan kaldırmak ve öncelikli olarak hangi hata nedenlerinde çalışma yapılmasına karar vermek için MATLAB programı kullanılmıştır. Bu model yardımı ile olasılık, şiddet ve saptanabilirlik değerleri tek bir göstergede toplanmıştır. Geliştirilen modelde olasılık, şiddet ve saptanabilirlik girdileri az, orta ve çok olarak tercih edilmiştir.

Tablo 2. Bulanık RÖS Değerleri Eklenmiş HTEA Formu

Potansiyel Hata Türleri	Sıra No	Hatanın Potansiyel Etkileri	Hatanın Potansiyel Sebepleri	Mevcut Durum			
				Şiddet	Olasılık	Saptanabilirlik	Bulanık Mantığa Göre RÖS Değerleri
Uygunsuz Hammadde Gelmesi	1	Extruder İçerisindeki Hammaddenin Boşaltılması	Silolardaki Hammaddeye İstenmeyen Madde Karışımı	8	5	6	6,52
	2	Yanlış Formülde Hammadde Üretimi	Üretim Planlamanın ERP Sistemine Yanlış Formül Girmesi	8	2	7	5,24
	3	Yanlış Formülde Hammadde Üretimi	Operatörün Formüller Hakkında Bilgi Eksikliği	8	6	4	5,83
Makine Kaynaklı Hurda	4	Hammaddenin Makina İçerisinde Yanması	Operatörün Makinayı Temiz Kullanmaması	8	7	3	5,53
	5	PVC Hurda Çıkması	Bakım Onarım Eksikliğinden Kaynaklı Makina Kafasından Sızıntı Olması	10	9	1	6,96
Renk Değişimi Kaynaklı Hurda	6	Renk Değişiminden Fazla Hammadde Çıkması	Operatörün Extrudere Uygun Ölçekte Hammadde Koymaması	7	10	6	7,71
	7	Renk Değişiminde Fazla Hammadde Çıkması	Ani İş Emri Değişimleri Nedeni İle Renk Düzeninin Bozulması	9	6	2	5,49

Pareto Analizinde “Bakım Onarım Eksikliğinden Kaynaklı Makine Kafasından Sızıntı Olması” hatası, bulanık olmayan RÖS değerlerine göre öncelikli olarak giderilmesi gereken problemler arasında yer almamış ve ikinci planda kalmıştı. Ancak bulanık mantık çalışması sonrasında hesaplanan yeni RÖS değerlerine göre yapılan Pareto Analizinde bu hata öncelikli olarak giderilmesi gereken problemler arasında kendine yer bulmuştur. Dikkat edilmesi önem arz eden hata sayısı artmıştır.

Belirlenen tüm hata türlerinin puanlaması ve risk değerlendirmesi yapılmış; hepsi için önleyici ya da düzeltici faaliyetler geliştirilmiştir. Olası hatayı önleyebilecek ideal çözümler geliştirilmiştir.

Tablo 3. İyileştirmeler Sonrası RÖS Değerleri

Hatanın Potansiyel Sebepleri	Alınan Önlemler	İyileştirme Sonrası Durum
------------------------------	-----------------	---------------------------



Potansiyel Hata Türleri			Şiddet	Olasılık	Saptanabilirlik	İyileştirme Sonrası Bulanık RÖS Değerleri
Uygunsuz Hammadde Gelmesi	Silolardaki Hammaddeye İstenmeyen Madde Karışımı	Kontrol ve Temizlik Planı Yapılması	8	2	2	4,47
	Üretim Planlamanın ERP Sistemine Yanlış Formül Girmesi	-	8	2	7	-
	Operatörün Formüller Hakkında Bilgi Eksikliği	Eğitim Planlarının Oluşturulması	8	2	3	4,76
Makine Kaynaklı Hurda	Operatörün Makinayı Temiz Kullanmaması	Operatör Kontrollerinin Arttırılması	8	2	1	4,01
	Bakım Onarım Eksikliğinden Kaynaklı Makina Kafasından Sızıntı Olması	Bakım Planlama Çalışması Yapılması	10	1	2	4,24
Renk Değişimi Kaynaklı Hurda	Operatörün Extrudere Uygun Ölçekte Hammadde Koymaması	Üretilcek Ürüne ve Metraja Göre Gereken Hammadde İhtiyaçlarının Belirlenmesi	7	4	3	4,93
	Ani İş Emri Değişimleri Nedeni İle Renk Düzeninin Bozulması	-	9	6	2	-

Yapılan iyileştirmeler sonrasındaki RÖS değerlerinin iyileştirmelerden önceki RÖS değerleriyle arasında anlamlı bir fark olup olmadığını anlamak için Minitab istatistiksel paket programında Paired-t testi yapılmıştır. Bu test bir durumun öncesi ve sonrasındaki sonuçlarını karşılaştırmakta ve arada anlamlı bir fark olup olmadığını anlamamızı sağlamaktadır. Yapılan istatistik test sonucunda P değeri 0.05 den küçük çıkmıştır. H_0 hipotezi reddedilmiştir. Yani yapılan iyileştirmeler anlamlı bir sonuç vermektedir.

2.6.2. Bakır Hurda İçin Proses HTEA Uygulaması

PVC hurda için yapılan çalışmalar aynı hatta oluşan bakır hurdalar için de yapılmıştır. Öncelikli olarak hata ağacı analizi çalışması yapılmış, bakır hurdaların oluşmasına neden olan hatalar belirlenmiştir. Tüm hataların RÖS değerleri hesaplanmış ve öncelikli olarak ele alınması gereken hataları bulmak için Pareto Analizi yapılmıştır.

Tablo 4. Mevcut Durum RÖS Değerleri

					Mevcut Durum
--	--	--	--	--	--------------



Proses Basamağı/ Fonksiyon	Potansiyel Hata Türleri	Sıra No	Hatanın Potansiyel Etkileri	Hatanın Potansiyel Sebepleri	Şiddet	Olasılık	Saptanabilirlik	Risk Öncelik Sayısı
HIZLI DAMAR HATTI BAKIR HURDASI	Makara Değişimi Kaynaklı Hurda	1	Makaranın Üzerinde Bakır Tel Kalması	Makara Değişiminde Boşaltıcının Erken Durdurulması	6	6	4	144
		2	Bakır Hurda Çıkması	Makaraya Ek Yapılırken Çıkan Bakır Hurdası	6	10	1	60
	Tel Kopmasından Kaynaklı Hurda	3	Üretim Sırasında Tel Kopması	Makaralar İstiflenirken Birbirlerine Çarpıp Bakır Teli Zedelenmesi	9	6	5	270
		4	Üretim Sırasında Tel Kopması	Makaraların Transpalet ile Taşınırken Zedelenmesi	9	5	4	180
		5	Üretim Sırasında Tel Kopması	Kopan Tellere Soğuk Kaynağın Düzgün Yapılmaması	9	4	9	324
		6	Üretim Sırasında Tel Kopması	İnceltme İşlemi Sırasında Telin Kopması	9	4	7	252
		7	Üretim Sırasında Tel Kopması	Operatörün Makina Hızını Ayarlayamaması	9	6	5	270

Pareto analizi sonucunda, öncelikli olarak alınmayan “Makaraların Transpalet ile Taşınırken Zedelenmesi” kök nedeninin RÖS değeri hesaplanırken şiddet değeri 9 olarak alınmıştır. Fakat bu değer Pareto Analizinde alınmamıştır. Bu durumda RÖS değerlerinde bir bulanıklık söz konusudur. Bulanık mantık yöntemiyle yeni RÖS değeri hesaplanmış ve Pareto Analizinde bu hata öncelikli olarak giderilmesi gereken problemler arasında kendine yer bulmuştur. HTEA çalışması sonucunda öncelikli olarak değerlendirilmesi gereken hatalar için iyileştirme çalışmaları uygulanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda RÖS değerleri tekrardan hesaplanarak sonuçların anlamlı bir sonuç verip vermediği istatistiksel testlerle değerlendirilmiştir. Yapılan testler sonucunda iyileştirmeler anlamlı bir sonuç vermiştir.

3.Sonuç

Hızlı Damar İzolasyon Hattı'nda meydana gelen PVC ve bakır hurdaların azaltılmasına yönelik iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Proses HTEA yöntemi sonucunda, PVC hurda için; Bulanık RÖS değerlerinde %40.7, bakır hurdaların bulanık RÖS değerlerinde ise % 23.5 iyileştirme sağlanmıştır. Buradan da hareketle Hata Türü Ve Etkileri Analizinin, hataların nedenlerini bulma ve bu nedenleri ortadan kaldırmada ne kadar önemli bir teknik olduğu bir kere daha anlaşılmıştır. Bu teknikte beraber firmalar süreçlerinde oluşan hataların önüne geçmede büyük başarı sağlayabilirler. Sonuç olarak Toplam Ekipman Etkinliği'nin artırılması için Hata Türü Ve Etkileri Analizi çalışması yapılabilir. Bu sayede hataların meydana getirdiği hat duruşları kalite kayıpları gibi kayıplar engellenebilir.

4. Tartışma

Yapılan çalışma HTEA tekniğinin, yönetimde başarı sağlayacağı iddiasıyla Deming tarafından ortaya konmuş ilkeleri (Neave 1987) destekler ve doğrular nitelikte olduğunu göstermiştir. Bulanık mantık çalışması ile verilerdeki bulanıklık ortadan kaldırılmış ve duru bir veri seti elde edilmiştir. Bu sayede öncelikli olarak ele alınması gereken hata sebeplerinin daha doğru bir şekilde elde edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar sonucu mevcut durumdaki RÖS değerleri ve iyileştirme çalışmaları sonucunda hesaplanan RÖS değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu istatistiksel testlerle doğrulanmıştır.



Teşekkür

Çalışmalarım sırasında verdiği bilgiler ile çalışmalarına yön veren sayın hocam, Dr.Öğr.Üyesi Celal ÖZKALE' ye çok teşekkür ederim. Ayrıca çalışmalarım boyunca maddi ve manevi destekleriyle yanımda olan sevgili arkadaşlarıma ve aileme teşekkür ederim.

Kaynaklar

1. ARABIAN-HOSEYNABADI, H., Oraee, H. ve Tavner, P.J., (2010), Failure Modes and Effects Analysis (FMEA) For Wind Turbines, *Electrical Power and Energy Systems*, 32(7): 817–824.
2. BÜYÜKTUNA, O. (2012), Hata Türleri Üzerine Bir Uygulama ve Makine Sanayisinde Bir Uygulama, Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli.
3. CANPOLAT, R. (2008 Hata Türü Ve Etkileri Analizi'nde Analitik Ağ Süreci Ve Bulanık Mantık Uygulaması, Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya.
4. CHRYSLER Co., *Ford Motor Co. and General Motors Co. (1995) Potential Failure Mode and Effects Analysis (FMEA):Reference Manual.* https://www.lehigh.edu/intribos/Resources/SAE_FMEA.pdf [Erişim 23.11.2018].
5. DURHAN D. (2006) Hata Türü ve Etkileri Analizi (FMEA) ve Bir Uygulama. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
6. IŞIĞIÇOK E. (2005) *Toplam Kalite Yönetimi Bakış Açısıyla İstatistiksel Kalite Kontrol*, Bursa: Ezgi Kitabevi.
7. NEAVE H. R. (1987) , Deming's 14 Points for Management: Framework for Success. *Journal of the Royal Statistical Society. Series D (The Statistician)* 36(5): 561-570.
8. STAMATIS D. H. (1995) *Failure Mode and Effect Analysis: FMEA From Theory to Execution.* Milwaukee: ASQ, Quality Press.
9. SÖNMEZ, Y., ÜNGAN M. (2017), Hata Türü Etkileri Analizi ve Otomotiv Parçaları Üretiminde Bir Uygulama. *İşletme Bilimi Dergisi (JOBS)*, 2017; 5(2): 217-245.



Ortalama Kayma Algoritması Kullanılarak Dermatolojik Görüntüler Üzerindeki Melanomlu Alanların Tespiti

Sümeyya İLKİN^{a,*}, Talip TAYFUR^a, Suhap ŞAHİN^a

^a Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: sumeyya.ilkin@kocaeli.edu.tr

Özet

Dermatologlar cilt kanserlerinin tanısını esas olarak patolojik cildin görsel olarak değerlendirilmesiyle yapmaktadırlar. Fakat bu işlem subjektif bir değerlendirme olduğu için çoğunlukla dermatoloğun tecrübesine dayanmaktadır. Melanom kötü huylu bir cilt kanseri türüdür. Melanomun erken teşhisi hastanın kurtulma şansını önemli ölçüde arttırdığı için önem arz etmektedir. Teknolojide meydana gelen gelişmelerle birlikte birçok hastalıkta olduğu gibi melanomun tespitinde de bilgisayar destekli sistemler kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle görüntü işleme teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte melanomun tespiti eskiye nazaran daha kolay ve daha doğru yapılabilmektedir. Bu çalışmada, Ortalama Kayma Algoritması kullanılarak dermatolojik görüntüler üzerinde melanomlu alanların tespiti yapılmıştır. Çalışma 70 adet melanoma görüntüsü üzerinde test edilmiştir. Elde edilen değerler Pik Sinyali Gürültü Oranı (PSNR) ve Korelasyon Katsayısı (CC) metrikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın etkinliği Canny Kenar Belirleme Algoritması kullanılarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Medikal görüntü işleme, Dermatolojik görüntüler, Melanoma tespiti, Ortalama kayma algoritması, Canny kenar belirleme algoritması

Detection of Melanoma Areas on Dermatological Images Using Mean Shift Algorithm

Abstract

Dermatologists make the diagnosis of skin cancers mainly through the visual evaluation of pathological skin. However, as this is a subjective assessment, it is mostly based on the experience of the dermatologist. Melanoma is a type of malignant skin cancer. Early diagnosis of melanoma is important because it significantly increases the chances of survival. With the advances in technology, computer aided systems have been used in the determination of melanoma as in many diseases. Especially with the development of image processing technologies, the detection of melanoma is easier and more accurate than before. In this study, melanoma areas were determined on dermatological images using Mean Shift Algorithm. This study was tested on 70 melanoma images. The obtained values were analyzed using the Peak Signal to Noise Ratio (PSNR) and Correlation Coefficient (CC) metrics. The effectiveness of this study was determined by comparing with the results which are obtained by using Canny Edge Detection Algorithm.

Keywords: Medical image processing, Dermatological images, Melanoma detection, Mean shift algorithm, Canny edge detection algorithm

1.Giriş

Melanom ölümcül cilt kanseri türlerinden biridir. Vücutta bulunan melanositler melanomaya neden olmaktadır. Cildin ultraviyole ışınlar maruz kalması, melanomanın ana nedenleri arasında gösterilebilir. Uzun süreli ultraviyole ışınlar maruz kalan insanlarda melanom görülme olasılığı artmaktadır. Cilt kanseri türleri arasındaki yaygınlığı %4 olmasına rağmen, ölümle sonuçlanan cilt kanseri vakalarından %75'ine yakını melanom türünden kaynaklanmaktadır [1]. Melanomun geç teşhisi tedavide başarı oranını düşürmekte ve daha ileri vakalarda tüm vücuda yayılarak ölümcül hale gelebilmektedir [2]. “Melanom Vakfı'nda AIM verilerine göre, melanom vakaları 1973'ten beri iki katına çıkmıştır ve sadece Amerika'da, 2017'de 6380 erkek ve 3350 kadının öleceği tahmin edilmektedir” [3]. Melanomun erken teşhisi önemlidir çünkü sağ kalım şansını önemli ölçüde artırmaktadır. “.. araştırmacılar, erken teşhis durumlarında, cerrahi operasyonlar ile tedavi edildiğinde, deri lezyonlarında sağ kalım oranının %100'e ulaşabileceğini göstermiştir. Bu oran melanoma



vakalarının erken teşhisi ile %70'e ulaşabilir." [3]. Bu oran bize melanom vakalarının erken ve doğru tanısının önemini göstermektedir.

Kötü huylu melanom vakaları dünya çapında artmaya devam etmektedir. Cilt kanseri vakaları arasında her yaşta insanda görülebilmekte ve genç yaşta insanlarda yaşam kaybının önde gelen nedenlerinden biridir [4]. Dermatologlar cilt kanserinin tanısını esas olarak patolojik cildin görsel değerlendirilmesiyle yapmaktadırlar. Ancak, bu öznel bir değerlendirme olduğu için, çoğunlukla dermatoloğun deneyimine dayanmaktadır. Teknolojideki ilerlemeler ile bilgisayar destekli sistemler birçok hastalıkta olduğu gibi melanomun belirlenmesinde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle görüntü işleme teknolojilerinin gelişmesiyle melanomun saptanması, biyopsi gibi acı veren ve yüksek maliyetli prosedürlerle karşılaştırıldığında daha kolay ve daha doğru olarak yapılabilmektedir.

Günümüzde medikal görüntüleme giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle vücudun her tarafına yayılma potansiyeli olan melanom gibi hastalıkları düşündüğümüzde, bu hastalıkların doğru tespiti ve takibi daha önemli hale gelmektedir. Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde bilgisayar destekli medikal tanı sistemlerine duyulan ilginin son zamanlarda arttığı görülmektedir [5, 6].

Haider ve arkadaşları [7] bu çalışmada; HSI renk uzayı, bölütleme, ölçütleme ve ANN-Kmeans kümeleme yöntemlerini kullanarak cilt yaralarının iyileşip iyileşmediğini belirleyen bir algoritma gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın başarı oranı %89'dur.

Pires ve Garcia [8]; HSV renk uzayı değerleri, Multi-Layer Perceptron (MLP) ve Radial Basis Function (RBF) yöntemleriyle mobil cihazları kullanarak yara alanının tespitini yapmışlardır. Çalışma neticesinde MOWA (Mobile Wound Analyzer) sistemini geliştirmişlerdir.

Abbas ve arkadaşları [9] bu çalışmada, morfolojik işlem ve median filtresi ile gürültü giderme, optimal renk seçimi, görüntü iyileştirme, bölütleme ve kenar ayırma işlemleri yapılarak cilt lezyonu bölütlemesinin iyileştirilmesi için bir yöntem sunulmuştur. Çalışmanın başarı oranı %97.21 olarak hesaplanmıştır.

Celebi ve arkadaşları [10] bu çalışmada, SRM algoritmasına dayanan dermoskopi görüntülerinde sınır algılamaya hızlı ve kontrolsüz bir yaklaşım sunmuşlardır. Çalışma OSFCM, DTEA, FCM, JSEG ve SRM metotları ile karşılaştırılmış ve en iyi sonucun önerilen yöntem ile elde edildiği tespit edilmiştir.

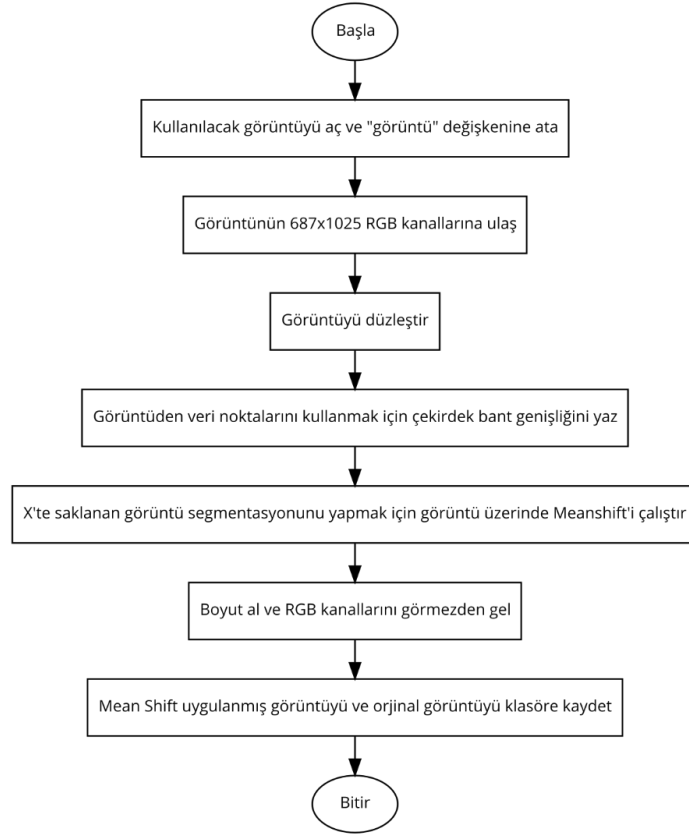
Maglogiannis ve arkadaşları [11] bu çalışmada, görüntü düzeltme ve bölütleme işlemleri gerçekleştirmiştir. Çalışmada log-polar Fourier transform ve görüntü kaydetme yöntemleri kullanarak cilt lezyonlarının dijital görüntülerini analiz etmek için yeni bir sistem sunmuşlardır. Sistemin başarı oranı %97'dir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde melanom tespiti için birçok farklı yöntemin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada, kümeleme yöntemleri arasında da bulunan Ortalama Kayma algoritması kullanılarak dermatolojik görüntülerden melanom alanının tespiti gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile görüntülerdeki melanomlu alanların tespitinde ortalama kayma algoritmasının nasıl sonuçlar verdiğinin analiz edilmesi planlanmaktadır.

Çalışmanın organizasyonu şu şekildedir. Bölüm 2'de, Ortalama Kayma algoritması ve önerilen sistemden bahsedilmektedir. Bölüm 3'te çalışmanın deneysel sonuçları verilmektedir. Bölüm 4'te çalışma kapsamında elde edilen sonuçlardan bahsedilmektedir.

2. Önerilen Sistem

Çalışma kapsamında geliştirilen sistemde, ortalama kayma algoritması kullanılarak dermatolojik görüntüler üzerinde melanom alanları belirlenmektedir. Gerçeklenen sistemin akış şeması Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Önerilen sistemin akış şeması

Şekilde de gözlemlendiği gibi ilk olarak test edilen görüntülerin RGB renk kanalı değerleri elde edilmektedir. Sistemin etkinliğinin analizi [3]' deki çalışma kullanılarak yapıldığı için RGB renk kanalı değeri ile kümeleme işlemi yapılmıştır. Renk kanalı değerleri elde edildikten sonra görüntü düzleştirilmektedir. Bu adımdan sonra, görüntü matrisindeki veri noktalarına erişmek için görüntü üzerinde gezdirilecek olan pencerenin boyutunu belirleyen çekirdek bant genişliği elde edilmektedir. Pencere boyutu tespit edildikten sonra melanom alanlarının bölütlemesini yapmak için görüntü üzerinde ortalama kayma algoritması çalıştırılmaktadır. Son olarak, boyut alınmakta ve elde edilen görüntüler ve kümeleme verileri kaydedilmektedir.

A. Ortalama Kayma Algoritması

Ortalama kayma algoritması parametrelili olmayan istatistiksel bir yöntemdir ve nokta dağılımının en yoğun olduğu yeri bulmayı sağlar. Bu algoritma ilk olarak Fukunaga ve Hostetler tarafından 1975 yılında önerilip ve sonra Comanicu tarafından geliştirilmiştir. Ortalama kayma algoritması olasılığa dayalı bir yöntemdir. Bu yöntem, olasılık dağılımının maksimum noktasını bulmak için yoğunluk farkının tahminini hesaplamaya dayanan ve yoğun hesaplama gerektirmeyen parametrelili olmayan bir yöntemdir [12]. Ortalama kayma ile görüntü bölütlemesinde ilk adım ortalama kayma yöntemi ile görüntünün filtrelenmesidir. Ortalama kayma ile filtreleme yöntemi görüntüdeki farklı renkteki bölgelerin kenar detaylarını korurken, belirli bir yakınlığa sahip bölgeler için de yumuşatma sağlar. Yöntem birleşmiş konum-renk uzayında çalışmaktadır. Görüntüdeki her bir piksel, 2 adet konum 3 adet de renk değeri olmak üzere 5 elemanlı bir vektör olarak temsil edilmektedir [13].

Ortalama kayma algoritmasındaki temel fikir, bir önceki ve bir sonraki çerçeveyi parametrik olmayan bir kernel ile yinelemeli olarak araştırarak mevcut çerçevede en baştaki hedefe (referans model) en çok benzeyen hedefi tespit etmektir. Benzerlik, hedef modelin histogramı ve sonraki hedefte aday hedefin histogramı arasındaki Bhattacharyya mesafesi olarak ölçülmektedir. Algoritma görüntü üzerinde çalıştırılmaya başlamadan önce, başlatma boyutu, pencere boyutu, çekirdek fonksiyonu, çekirdeğin boyutu ve maksimum yineleme sayısı ve referans modelinin belirlenmesi gerekmektedir [14]. Ortalama

kayma algoritmasında, ortalama kayma vektörü hesaplanarak hedef merkezinin kayma hareketlerinin takibi yapılmaktadır. Bu işlem Eş. 1 ile yapılmaktadır.

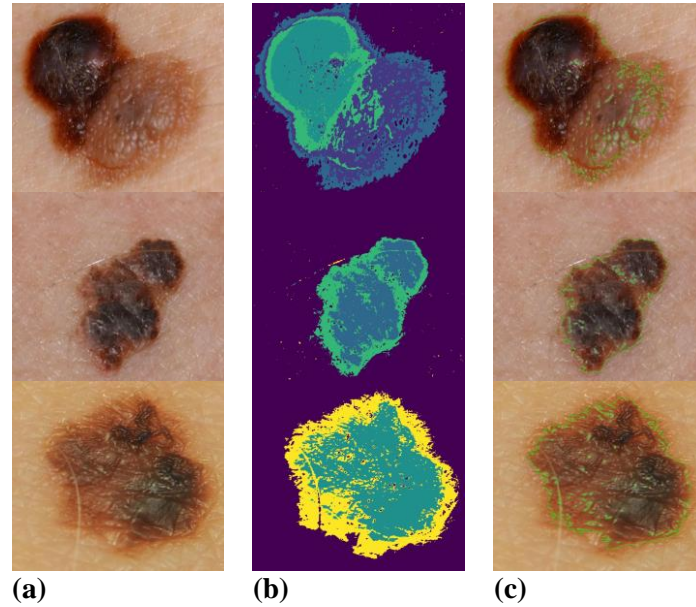
$$\Delta x = \frac{\sum_i K(x_i - \hat{x})w(x_i)(x_i - \hat{x})}{\sum_i K(x_i - \hat{x})w(x_i)} \quad (1)$$

Burada, Δx ortalama kayma vektörü, \hat{x} başlangıç nesne pozisyonunu temsil etmektedir. Referans ve hedef nesnelere ait verilen iki renk dağılım fonksiyonları p ve q ise, x pikselinin ağırlık değeri Eş. 2'deki gibi hesaplanmaktadır [15].

$$w(x) = \sqrt{\frac{q(I(x))}{p(I(x))}} \quad (2)$$

3. Deneysel Sonuçlar

Bu çalışma, 70 farklı dermatolojik melanomlu görüntüden oluşan bir veri seti kullanılarak test edilmiştir. Bu veri seti Groningen Tıp Merkezi (UMCG) Dermatoloji Bölümü dijital görüntü arşivinden, makroskopik görüntülerden cilt kanseri tespiti için MED-NODE sisteminin geliştirilmesi ve test edilmesi için kullanılan 70 adet melanoma görüntüsünden oluşmaktadır. Önerilen sistem Python dili kullanılarak geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen sistem işlem süresi, Pik Sinyali Gürültü Oranı (PSNR) ve Korelasyon Katsayısı (CC) metrikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın etkinliği iyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme Algoritması [3] kullanılarak elde edilen sonuçlarla karşılaştırılarak tespit edilmiştir. Şekil 2 (a), (b) ve (c)'de çalışmanın test aşamasında kullanılan ve elde edilen görüntülerden bazıları gösterilmektedir.



Şekil 2. (a) Orijinal görüntü, **(b)** Önerilen sistem çıktısı ve **(c)** İyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme algoritması kullanılarak elde edilen çıktı

Şekil 2 (a), farklı melanom tiplerinden oluşan orijinal görüntüleri, (b) bu görüntülerin ortalama kayma algoritması sonucunda elde edilen sonuçlarını, (c) iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritması kullanılarak elde edilen sonuçlarını göstermektedir. Şekil 2'den de gözlemlenebileceği gibi, önerilen sistem görüntülerdeki melonomiyal alanları başarı bir şekilde tespit etmektedir.

Çalışmanın başarı oranını elde etmek amacıyla, PSNR ve CC metrikleri kullanılarak sistem analiz edilmektedir. CC yöntemi, değişkenler arasındaki ilişkiyi temsil etmek için kullanılmaktadır. Sonuçlar

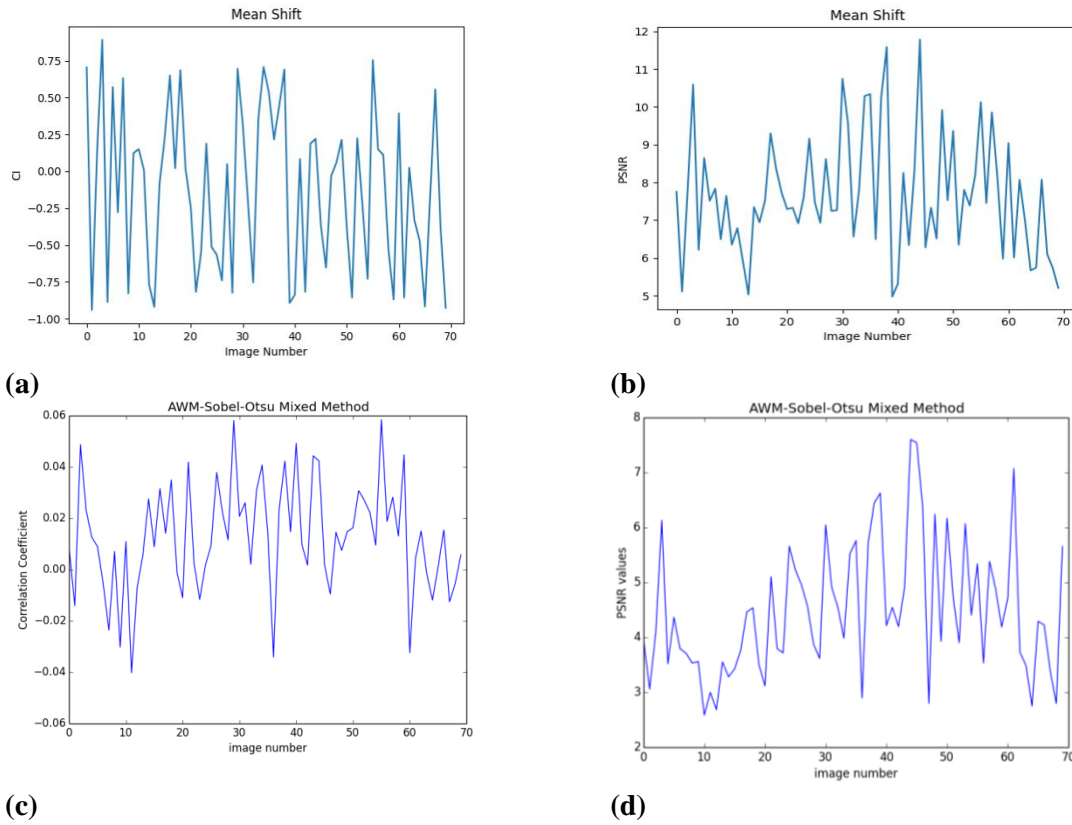
-1 ile +1 arasındadır. Negatif değerler negatif ilişki gösterirken, pozitif değerler pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Değerler 1 veya -1 olduğunda, mükemmel bir ilişki olduğunu göstermektedir. CC, Eş. 3 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$CC = \frac{\text{cov}(X,Y)}{\sigma_x \cdot \sigma_y} \quad (3)$$

Eş. 3'te $\text{cov}(X,Y)$ işleme sokulan her iki görüntünün kovaryans değerini, σ_x ve σ_y sırasıyla X ve Y görüntülerinin standart sapmasını ifade etmektedir. PSNR metodu, bir sinyalin maksimum gücü ile karelerinin ortalamasının beklenen değeri arasındaki oranı vermektedir. PSNR değeri Eş. 4 kullanılarak elde edilmektedir.

$$PSNR = -10 \log_{10} \frac{MSE}{S^2} \quad (4)$$

Eş. 4'de S^2 görüntüde yer alan en büyük pikseli ifade etmektedir. Şekil 3 (a), (b), (c) ve (d)'de çalışma kapsamında önerilen sistem ve iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritmasıyla elde edilen sonuçlar kullanılarak yapılan CC ve PSNR analizlerine ait grafikler gösterilmektedir.



Şekil 3. (a) Önerilen sistemin CC metrik sonucu, **(b)** Önerilen sistemin PSNR metrik sonucu **(c)** İyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme algoritmasının CC metrik sonucu ve **(d)** İyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme algoritmasının PSNR metrik sonucu


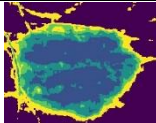


Bu çalışmanın etkinliği iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritması kullanılarak elde edilen sonuçlarla, çalışma kapsamında elde edilen sonuçların karşılaştırılması yapılarak belirlenmiştir. Tablo 1'de test aşamasında kullanılan ve Şekil 3'te gösterilen görüntülere ait işlem süresi, PSNR, CC metriklerine ait sonuçlar gösterilmektedir.

Tablo 1. Şekil 3'te verilen görüntülerin işlem süresi, PSNR ve CC metrik sonuçları



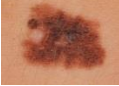

Görüntü ID	Önerilen Sistem			İyileştirilmiş Belirleme Alg.		Canny Kenar
	İşlem Süresi (Sn.)	PSNR	CC	İşlem Süresi (Sn.)	PSNR	CC
1	39.27	7.7	0.705	26.89	3.9	0.008
8	44.08	7.8	0.632	28.02	3.7	-0.023
57	15.40	7.4	0.149	17.18	3.5	0.018
Ortalama	247.93	7.6	-	91.37	4.4	0.012
			0.131			

Tablo 1'in son satırında verilen ortalama değerler tüm veri setinin ilgili sistemlerin test aşamasında yapılan metrik analizleri sonucu elde edilen değerlerini göstermektedir. Tablo 2'de çalışma kapsamında önerilen sistemde en yüksek ve en düşük PSNR değerini veren görüntüler, Tablo 3'te iyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme algoritmasıyla gerçekleştirilen sistemde en yüksek ve en düşük PSNR değerini veren görüntüler gösterilmektedir.

Tablo 2. Önerilen sistemde en yüksek ve en düşük PSNR değerini veren görüntüler

ID	Orijinal Görüntü	Sistem Çıktısı
45		
40		

Tablo 3. İyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme Algoritmasıyla gerçekleştirilen sistemde en yüksek ve en düşük PSNR değerini veren görüntüler [3]

ID	Orijinal Görüntü	Sistem Çıktısı
45		
11		

Tablo 4'te ise Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen görüntülerin işlem süresi, PSNR ve CC metrik değerleri gösterilmektedir.

Tablo 4. Tablo 2 ve Tablo 3'te verilen en yüksek ve en düşük PSNR değerlerine sahip görüntülerin işlem süresi, PSNR ve CC metrik sonuçlarının karşılaştırılması

Önerilen Sistem				İyileştirilmiş Canny Kenar Belirleme Alg.			
ID	İşlem Süresi (Sn.)	PSNR	CC	ID	İşlem Süresi (Sn.)	PSNR	CC
45	2.7577	11.78	0.2205	45	8.9578	7.60	0.042
40	308.67	4.97	-0.8945	11	31.5494	2.59	0.010

Tablo 4'te de gözlemlendiği üzere en yüksek PSNR değerini veren sistem, işlem süresi ve CC metrik sonuçları bakımından da başarılı sonuçlar vermektedir. Dolayısıyla buradan PSNR değeri yüksek olan sonuçların sistem başarımıyla doğrudan bir ilişkisi vardır çıkarımını yapabilmekteyiz. Tablo 4'te yer alan sonuçlar incelendiğinde ortalama kayma algoritmasıyla yapılan bölütleme işleminin iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritmasıyla yapılan bölütlemeye daha başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmektedir. 45 ID numaralı görüntünün her iki sistemde de en yüksek PSNR değerini verdiği sonucundan yola çıkılarak görüntü çözünürlüklerinin sistem sonuçlarını doğrudan etkilediği anlaşılmaktadır. Tablo 1'de verilen ortalama işlem süresi sonucuna bakıldığında ise iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritmasının çalışma kapsamında önerilen sistemden daha başarılı olduğu tespit edilmektedir. İşlem süreleri arasındaki oluşan bu farkın, ortalama kayma algoritmasının pencere boyutunu belirleme aşamasında kullanılan çekirdek bant genişliği ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

4. Sonuçlar

Dermatologlar cilt kanserlerinin tanısını genellikle cildin görsel olarak değerlendirilmesiyle yapmaktadırlar. Bundan dolayı bu işlem çoğunlukla dermatoloğun tecrübesine dayanmaktadır. Teknolojide meydana gelen gelişmelerle birlikte melanomun tespitinde de bilgisayar destekli sistemlerin kullanımı artmaktadır. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen sistem, ortalama kayma algoritması kullanılarak dermatolojik görüntülerde melanom alanlarını tespit etmektedir. Geliştirilen sistem 70 adet melanom görüntüsünden oluşan bir veri seti kullanılarak test edilmiştir. Test işlemi sonrasında elde edilen değerler işlem süresi, PSNR ve CC metrikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bu çalışmanın etkinliği, iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritması kullanılarak elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde daha yüksek PSNR ve CC değerleri veren ortalama kayma algoritmasının iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritmasından daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Sistemler işlem süresi bakımından değerlendirildiğinde iyileştirilmiş Canny kenar belirleme algoritmasının daha başarılı sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir. Fakat yüksek PSNR değerinin sistem başarımına doğrudan etkisi düşünüldüğünde, çalışma kapsamında önerilen sistemin melanom bölgelerini dermatolojik görüntülerde etkin ve başarılı bir şekilde tespit ettiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- [1] S. Jain ve N. Pise, "Computer aided melanoma skin cancer detection using image processing," *Procedia Computer Science*, c. 48, ss. 735-40, 2015.
- [2] E. Nasr-Esfahani, S. Samavi, N. Karimi, S.M. Soroushmehr, M.H. Jafari, K. Ward ve K. Najarian, "Melanoma detection by analysis of clinical images using convolutional neural network," In *Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), 2016 IEEE 38th Annual International Conference*, Orlando, FL, USA, 2016, ss. 1373-1376.
- [3] S. İlkin, F. K. Gülağız, F.S. Hangişi ve S. Şahin, "Computer Aided Wound Area Detection System for Dermatological Images," In: Rocha Á., Adeli H., Reis L., Costanzo S. (eds) *Trends and Advances in Information Systems and Technologies. WorldCIST'18 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 746, Cham: Springer, 2018.
- [4] N.K. Mishra ve M.E. Celebi, "An overview of melanoma detection in dermoscopy images using image processing and machine learning," arXiv preprint arXiv:1601.07843, 2016.



- [5] H. Wannous, S. Treuillet ve Y. Lucas, "Robust tissue classification for reproducible wound assessment in telemedicine environment," *J Electron Imaging*, c. 19, s. 2, ss. 023002, 2010.
- [6] F. Veredas, H. Mesa ve L. Morente, "Binary tissue classification on wound images with neural networks and Bayesian classifiers," *IEEE Trans Med Imaging*, c. 29, s. 2, ss. 410-427, 2010.
- [7] A. Haider, M. Alhashim, K. Tavakolian ve R. Fazel-Rezai, "Computer-assisted image processing technique for tracking wound progress," In *Electro Information Technology (EIT), 2016 IEEE International Conference, Grand Forks, ND, USA, 2016*, ss. 0750-0754.
- [8] I.M. Pires ve N.M. Garcia, "Wound Area Assessment using Mobile Application," In *BIODEVICES, Lisbon, Portugal, 2015*, ss. 271-282.
- [9] A.A. Abbas, X. Guo, W.H. Tan ve H.A. Jalab, "Combined spline and B-spline for an improved automatic skin lesion segmentation in dermoscopic images using optimal color channel," *Journal of medical systems*, c. 38, s. 8, ss. 80, 2014.
- [10] M.E. Celebi, H.A. Kingravi, H. Iyatomi, A.Y. Aslandogan, W.V. Stoecker, R.H. Moss, J.M. Malters, J.M. Grichnik, A.A. Marghoob, H.S. Rabinovitz ve S.W. Menzies, "Border detection in dermoscopy images using statistical region merging," *Skin Research and Technology*, c. 14, s. 3, ss. 347-353, 2008.
- [11] I. Maglogiannis, S. Pavlopoulos ve D. Koutsouris, "An integrated computer supported acquisition, handling, and characterization system for pigmented skin lesions in dermatological images," *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, c. 9, s. 1, ss.86-98, 2005.
- [12] E. Dandan, "Ev ortamında çocuk güvenliği amaçlı akıllı gözetleme sistemi," YL tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2010.
- [13] M. Ozden, E. Polat ve E. Tuna, "Color image segmentation using mean shift filtering and wavelet frames," In *13th Proceedings of the IEEE Signal Processing and Communications Applications Conference, Kayseri, Turkey, 2005*, ss. 288-291.
- [14] V. Kilic, "Audio-Visual Tracking of Multiple Moving Speakers," Doktora tezi, the University of Surrey, USA, 2016.
- [15] M.F. Talu, İ. Türkoğlu ve M. Cebeci, "Real-time kernel based object tracking using mean shift," *2010 IEEE 18th Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU), Diyarbakir, Türkiye, 2010*, ss. 328-331.



Petek Topolojisi Kullanılarak Geniş Kapalı Alanlara Konum Okuyucu Yerleştirme

Hikmetcan ÖZCAN^{a,*}, Talip TAYFUR^a, Sümeyya İLKİN^a, Suhap ŞAHİN^a

^a Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, TÜRKİYE

* Sorumlu yazarın e-posta adresi: hikmetcan.ozcan@kocaeli.edu.tr

Özet

Gelişen teknoloji ile birlikte kapalı alanlarda konum tespiti ile ilgili yapılan çalışmalar akademik ve ticari alanda sık çalışılan konular arasına girmeye başlamıştır. Alışveriş merkezi, fuar vb. geniş kapalı alanlarda konum belirleme sistemleri için iyi bir planlamanın yapılması maliyeti düşürmekte ve doğru sonuçlar elde etmeyi sağlamaktadır. Konum belirleme için kullanılacak okuyucuların sayısı ve haberleşme mesafeleri, sistemin maliyetini ve sistemin ürettiği sonuçların doğruluğunu etkileyen başlıca faktörler arasındadır. Bu çalışmamızda, geniş kapalı alanlarda konum tespiti için kullanılan okuyucuların yerleştirilmesi için bal peteği yapısı kullanılarak bir topoloji geliştirilmiştir. Bal peteği yapısının özelliği sayesinde daha az sayıda okuyucu kullanılarak geniş bir alanın kaplanması planlanmıştır. Yapılan testler sonucunda konum, 1.4 metre hata payı ile %98.4 oranında doğru tespit edilmiştir. Çalışmamızı LANDMARC topolojisi ile karşılaştırdık. Karşılaştırma sonucu çalışmamızın geniş kapalı alanlarda LANDMARC' a göre benzer konum doğruluğu vermekle birlikte daha düşük maliyetli bir sistem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Bal peteği, Geniş kapalı alan, Konumlandırma, Okuyucu topolojisi, Optimizasyon

Abstract

Studies on location determination in large indoor areas with developing technology have started to be included in the academic and commercial fields. Good positioning for positioning systems in large indoor areas such as shopping center, trade fair etc. reduces the cost and provides the right results. The number of readers to be used for positioning and the communication distances are among the main factors which affecting the cost of the system and the accuracy of the results produced by the system. In this study, a topology was developed by using the honeycomb structure to accommodate the readers used for location detection in large indoor areas. Due to the characteristics of the honeycomb structure, it is planned to cover a large area with fewer readers. As a result of the tests, the position was determined as 98.4% with a margin of error of 1.4 meters. We compared our study with the LANDMARC topology. The comparison result shows that our study is similar to LANDMARC in a large indoor area, but it is a system with lower cost.

Keywords: Honeycomb, Large indoor area, Positioning, Reader topology, Optimization

1. Giriş

Son yıllarda, akademik ve ticari alanlarda kapalı alanlarda konum tespiti ile ilgili yapılan çalışmaların arttığı gözlemlenmektedir. Gelişen teknolojiyle birlikte yaygınlaşan sosyal medya ve internet kullanımının da etkisiyle insanların iç mekanlarda daha fazla vakit geçirmeye başlaması, kapalı alanlarda konum tespiti üzerinde yapılan çalışmalara olan ilgiyi de artırmaktadır. Özellikle bu çalışmalar, düşük maliyetli yüksek konum doğruluğuna sahip yeni sistem ve algoritmaların geliştirilmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Genellikle konum tespitinde kullanılan okuyucuların optimizasyonu üzerine yapılan çalışmalara ağırlık verilmektedir [1, 2]. Yapılan çalışmalar incelendiğinde konum tespitinde kullanılan okuyucuların donanımsal optimizasyonundan ziyade okuyucuların sayısı ve konumlandırılmasının optimizasyonlarına önem verildiği gözlemlenmiştir.

Qi ve arkadaşları [3] yapmış oldukları bu çalışmada; kapalı alanlarda konum tespitinde karşılaşılan sorunların üstesinden gelmek için iki kablosuz teknoloji (RFID ve WLAN) altyapısının temel yararlarının birleştirilmesini önermişlerdir. Çalışmalarında kullandıkları RFID etiket dağıtımının etiket kimlikleri, bir mobil düğümün sonraki alt şebekesini tahmin etmek için hem konum hem de topoloji bilgisi ile ilişkilendirilmiştir. Çalışmada LANDMARC topolojisini kullanmışlardır [4]. WLAN'ın altyapısı ise, okuyucu etiketlerin kimliklerini almak için RFID kanalına erişirken okuyucuları koordine



etmek ve böylece birden fazla okuyucu arasında kalıcı RFID çarpışma sorununu telafi etmek için kullanılmıştır. Kapalı alan konumunu elde etmek için RFID'nin doğru ve zamanında etkili çözüm bulmakta avantaj sahibi olduğunu tespit etmişlerdir. Önerilen sistemde alana pasif etiketler dağıtılmış ve kimlikler konum ve topoloji bilgisi ile ilişkilendirilerek veri tabanında saklanmıştır. Bu şekilde kapalı alanda mevcut WLAN'ların merkezi kontrolünü sağlamışlardır.

Tahami ve arkadaşları [5] çalışmalarında; mobil okuyucu ağları (MANET) için RFID okuyucu kullanarak topoloji kontrolü üzerinde yeni bir plan önermişlerdir. Çalışmada geçen mobil geçici ağ; bir ağ oluşturmak için birlikte çalışan bir grup mobil kablosuz düğümden oluşmaktadır. Bu mobil düğümler birbirinden bağımsız ve rastgele hareket etmektedir. Bu nedenle çalışmada, ağ topolojisi verileri sürekli olarak güncellenmiştir. Ağlardaki merkezi denetleyicinin herhangi bir zayıflığı veya eksikliği kontrol yükünü arttırmaktadır. Bu nedenle tüm düğümlerin konumunun belirtildiği “Yön Bulma RFID Okuyucu” adı verilen harici bir denetleyici ana düğüm olarak ağa eklenmiştir. MANET bir RFID okuyucu tarafından kontrol edilmiştir. Çalışmalarında; topoloji kontrolü, yönlendirme denetimi ve iletim güç kontrolü bu denetleyicinin görevleri arasında yer almış ve bu sayede sistem performansının artırılması amaçlanmıştır. Çalışma simülasyon ortamında gerçekleşmiştir. Ağ düğümleri için rastgele hareket tanımlanarak düğümlerin bir düğüm seçerek ona doğru hareket etmesi “rand” fonksiyonu ile sağlanmıştır. Her düğüm için bir önceki ve sonraki konumu arasında öklid uzaklıkları hesaplanarak topoloji güncellenmiştir.

Stojmenovic [6] bu çalışmasında; altıgen düzlem mozaik temelli, çok işlemcili bir bağlantı ağı olarak kabul edilen petek örgülerinden söz etmiştir. N düğümlü bir petek örgüsü ağının derecesinin 3 ve çapının yaklaşık $1.63\sqrt{n} - 1$ olduğunu belirtmiştir. Bu derece ve çapın, yaklaşık aynı sayıda düğüme sahip ağa bağlı başka bir bilgisayardan %25 daha küçük bir derece ve %18.5 daha küçük bir çap olduğundan bahsetmiştir. Tepe ve kenarları simetrik petek torus ağını, petek örgüsünün kenarlarını sarmak suretiyle elde etmiştir. Petek ağındaki açı ve çapın çarpımı ile belirlenen ağ maliyeti, petek ağları için kare ve üçgen temelli bölmelere göre daha iyi olduğunu tespit etmiştir. En kısa yolların ve çapın basit hesaplanmasını sağlayan düğümler için uygun bir adresleme şemasını sunmuştur. Basit ve ideal yönlendirme, yayınlama ve yarı grup hesaplama algoritmaları geliştirmiştir. N düğümlü bir petek torus ağındaki ortalama mesafenin yaklaşık olarak $0.54\sqrt{n}$ olduğunu kanıtlamıştır. Düzgün altıgen ile sınırlandırılmış petek örgülerine ek olarak, eşkenar dörtgenli ve dikdörtgenli petek ağlarını da sınırlayıcı poligon olarak ele almıştır.

Jianqin ve arkadaşları [7]; lojistik noktaların düzeniyle ilgili çalışmışlardır. Dağıtım merkezleri için Dairesel Düzen Modeli (OLM) ve Petekli Düzen Modeli (HLM) ortaya konulmuştur. Lojistik hizmetinin belirli bir Dağıtım Merkezi tarafından sağlandığı sınırlandırma, Voronoi diyagramlarına dayanılarak oluşturulmuştur. HML ve OLM, dağılımların maksimum mesafesi, tüm Dağıtım Merkezlerinin lojistik hacminin orantılı derecesi ve bir düzen modelinin uygulanabilirliği gibi üç farklı yönden karşılaştırılmıştır. Dağıtım Merkezleri için HLM algoritması tasarlanmıştır. HLM altında dağılımların maksimum mesafesi kısalmıştır, hizmet seviyesi iyileşmiştir, dağıtım merkezlerinin lojistik hacmi eşit olmuştur ve yönetim modeli bir Dağıtım Merkezi'nden diğerine kolayca dönüştürülmüştür. HLM uyarınca, farklı bölgeler çeşitli şekiller kullanılarak aynı örüntüyle döşenebilmektedir. Sonuç olarak, lojistik talep belirli alanlarda simetrik olduğunda HLM'nin OLM'den daha iyi olduğunu belirtmişlerdir.

Yin ve arkadaşları [8] çalışmalarında; dikdörtgen örgü ve torusun, network-on-chip (NoC) tabanlı sistemlerde en çok kullanılan topolojilerden olduğundan bahsetmişlerdir. Dikdörtgen ağ ve torus ile karşılaştırıldığında bal peteği ve torus topolojilerinin ağ maliyetini %40 oranında azalttığını tespit etmişlerdir. Dikdörtgen alanlarda bal peteği modelinin uygulanmasının doğru olacağı üzerinde durmuşlardır. İki boyutlu alanda, dikdörtgen örgü ve torus topolojileri ile karşılaştırıldığında, petek örgü ve torus topolojisi, şebeke maliyeti açısından yaklaşık %40'lık bir azalma sağlamıştır. Ayrıca 2D bal peteği topolojilerini, katmanlı bir şekilde dikey olarak istifleyerek 3D bir yapıya genişletmişlerdir.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, kullanılan topolojilerin optimizasyonu ile maliyet ve performans açısından önemli ölçülerde iyileşmelerin olduğu tespit edilmiştir. Bundan dolayı, geniş kapalı alanlarda

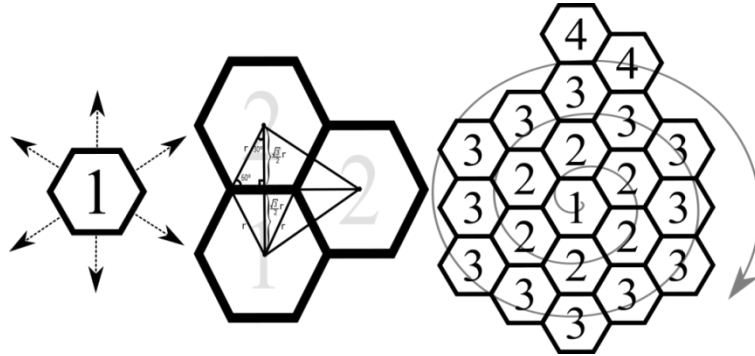
konum belirlemede kullanılan okuyucuların topolojilerinin yerleşim optimizasyonları üzerine çalıştık. Bu çalışmada, konum tespitinde kullanılan okuyucuların topolojisini optimize ederek en az okuyucu sayısı ile tüm alanın takip edilebilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede düşük maliyetli, doğru konum bilgisi veren bir sistem geliştirilmesi planlanmaktadır.

Çalışmamızın organizasyonu şu şekildedir. Bölüm 2’de, bal peteği yapısı ile okuyucu topolojisi optimizasyonu ve Trilaterasyon yönteminden bahsedilmektedir. Bölüm 3’te çalışmanın deneysel sonuçları verilmektedir. Bölüm 4’te çalışma kapsamında geliştirilen topoloji ve sonuçlardan bahsedilmektedir.

2. Sistem Yapısı

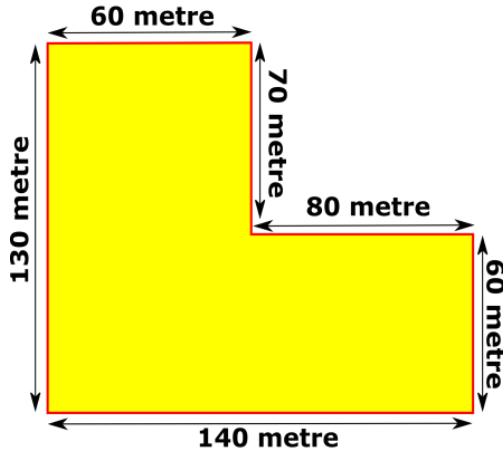
Kapalı alanlarda konum tespiti için yapılan çalışmalarda okuyucular genellikle rastgele yerlere ya da odaların merkezlerine yerleştirilmektedir. Bu tip yerleştirmeler sonucunda okuyucuların kapalı alan içerisindeki her bölgeye erişemediği durumlar oluşabilmektedir. Bu bölgeler kör noktalar olarak ifade edilebilir. Kör noktaların oluşmaması için okuyucuların birbirleriyle uygun mesafelere yerleştirilmesi gerekmektedir.

Bal peteği yapısında bulunan altıgenin özelliği sayesinde kör nokta oluşması engellenebilmektedir. Şekil 1’de gösterilen bal peteği yapısında aralarında hiçbir boşluk kalmayacak şekilde okuyucuların yerleştirilmesi sağlanabilmektedir. Çalışmamız kapsamında gerçekleştirilen topolojide, merkez noktadan başlayarak haritanın tüm alanına kör nokta kalmayacak şekilde bal petekleri yerleştirilmektedir. Bal peteğindeki her bir döngü bir seviyeyi göstermektedir. Bal peteği yapısında kullanılacak okuyucuların yarı çapları r ’dir. 1. seviye ile 2. seviye okuyucularını bal peteği yapısında yerleştirirken merkez okuyucunun uzaklığını hesaplamamız gerekmektedir. Bu işlem için geometride kullanılan 30-60-90 özel üçgeni kullanılarak, iki merkez arasındaki uzaklık $\sqrt{3}r$ olarak hesaplanmaktadır.

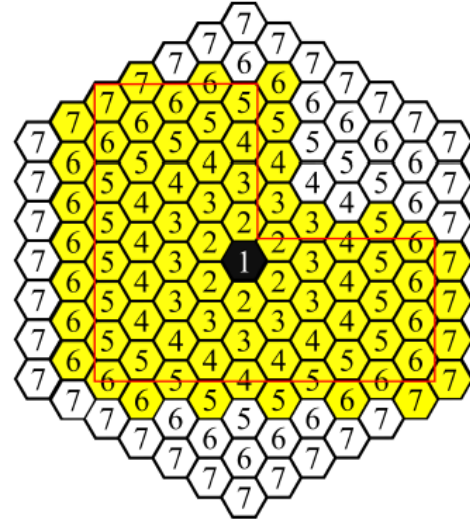


Şekil 1. Bal peteği yapısı ve seviyeleri

Şekil 2.(a)’da 12.600 m² bir fuar alanı simüle edilmektedir. Bu alanı bir poligon olarak tanımlayabiliriz. Şekil 2.(b)’de gösterilen bu poligonun, orta noktasını bal peteği yapısının merkezi olarak seçiyoruz. Bunun nedeni, poligonu bal peteği yapısı içerisinde en az seviye kullanarak çevreleyebilmektir.



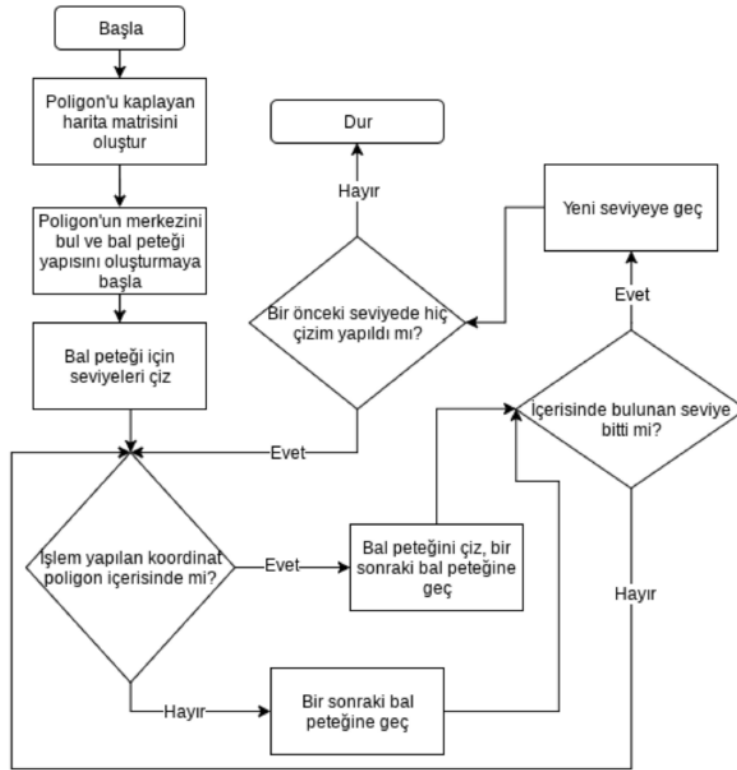
(a)



(b)

Şekil 2: (a) Çalışma kapsamında simüle edilen fuar alanı ve (b) poligon olarak alınan fuar alanının orta noktasının bal peteği yapısının merkezi olarak seçilmesi

Simülasyonda kullanılan okuyucuların haberleşme mesafesi 10 metre olarak seçilmektedir. Haberleşme mesafesi araştırmacıların kullandıkları okuyucu özelliklerine göre değiştirilebilmektedir. Çalışma kapsamında belirlenen haberleşme mesafesine göre fuar alanına, yapılan hesaplamalar sonucunda 74 adet okuyucu yerleştirilmiştir. Şekil 3'te bal peteğinin yerleştirme algoritmasının akış şeması gösterilmektedir.

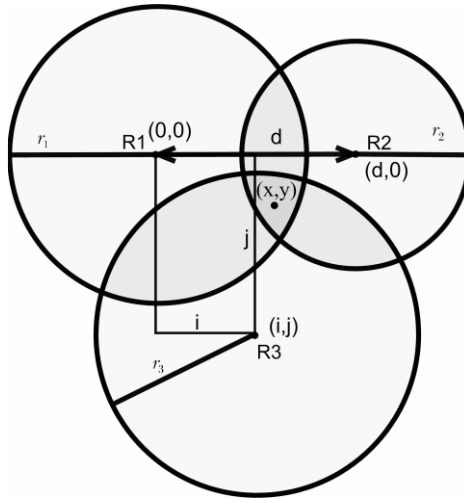


Şekil 3: Bal peteklerinin poligon içerisine yerleştirmesinde kullanılan algoritmanın akış şeması

Şekilde de gözlemlendiği gibi ilk olarak fuar alanının bilgileri bir matris olarak alınmaktadır. Sonraki adımda poligonun merkezi tespit edilerek merkez petek çizilmektedir. Petek seviyeleri arttıkça merkezlerin birbirinden uzaklıkları hesaplanarak haritada kör nokta kalmayana kadar peteklerin yerleştirilmesine devam edilmektedir. Tüm yerleştirmeler yapıldıktan sonra çizim sonlandırılmaktadır.

A. Trilaterasyon Yöntemi

Trilaterasyon algoritması, bilinmeyen noktayı tahmin etmek için kullanılan bir yöntemdir [9, 10]. Trilaterasyon algoritması sayesinde, çok sayıda okuyucudan gelen veriler birleştirilerek konum tahmini yapılabilmektedir [11]. Trilaterasyon yöntemi bu çalışmada, yarı çapları bilinen en az üç dairenin kesişme noktasının belirlenmesi için kullanılmaktadır. Şekil 4'te R1, R2 ve R3 dairelerinin kesişim noktasının koordinatları x ve y olarak alınmaktadır.



Şekil 4: Koordinat sisteminde Trilaterasyon yöntemi

Denklem (1) ve (2) de x ve y noktalarının hesaplanması gösterilmektedir [12].

$$x = \frac{r_1^2 - r_2^2 + d^2}{2d} \quad (1)$$

$$y = \frac{r_1^2 - r_3^2 + i^2 + j^2}{2j} - \frac{ix}{j} \quad (2)$$

Denklem (1) ve (2)'de kullanılan r_1 , r_2 ve r_3 sırasıyla R1, R2 ve R3 dairelerinin yarıçapını, d, i ve j bu dairelerin merkezlerinin birbirlerine olan uzaklıklarını vermektedir.

3. Deneysel Sonuçlar

Çalışmamız kapsamında geliştirilen topolojinin etkinliğini analiz etmek için ilk olarak, 12.600 m²'lik bir fuar alanı simülasyon ortamına aktarılmıştır. Bu simülasyon ortamı kullanılarak bal peteği yapısıyla optimize ettiğimiz topoloji, LANDMARC topolojisi ile karşılaştırılmıştır.

LANDMARC, Ni ve arkadaşlarının 2003 yılında ortaya koydukları bir çalışmada oluşturdukları bir topolojidir ve konum tespiti çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır [11]. Binaların içindeki nesnelere bulmak için Radyo Frekans Tanımlama (RFID) teknolojisini kullanan bir konum algılama sistemi olan LANDMARC'ın en büyük avantajı, referans etiketler kavramını kullanarak nesnelere yerleştirilmesindeki genel doğruluğu geliştirmesidir [4].

Çalışma kapsamında geliştirdiğimiz topoloji ve LANDMARC topolojisini Trilaterasyon algoritması kullanarak karşılaştırmaktadır. Şekil 5'te LANDMARC topolojisine göre okuyucular simülasyon



Gerçekleştirilen bu çalışmada geniş kapalı alanlarda konum tespiti için kullanılan okuyucuların yerleştirilmesi için bal peteği yapısı kullanılarak bir topoloji geliştirilmiştir. Bal peteği yapısı ile geniş bir alanın en az sayıda okuyucu kullanılarak kaplanması planlanmıştır.

Çalışmada ilk olarak, geniş kapalı bir alanın haritası çıkartılmaktadır. Okuyucuların yerleştirilmesi bal peteği yapısında bulunan altıgenler kullanılarak yapılmaktadır. Altıgenin merkezi okuyucunun konumlandırıldığı yer olarak kabul edilmektedir. Bal peteklerinin yerleştirilmesi sarmal şeklinde gerçekleştirilmektedir. Bal peteğinin her bir yüzüne yeni bir bal peteği konularak geniş alan ağının her bir bölgesi kaplanana kadar işlem devam etmektedir. Tüm bal petekleri yerleştirildiğinde merkez noktalarına okuyucular yerleştirilmektedir. Okuyucuların harita üzerinde yerleştirilmesiyle kapalı alanlarda konum tespit algoritmaları uygulanabilir duruma gelmektedir. Test aşamasında, 12.600 m²'lik bir fuar alanı simülasyon ortamına aktararak çalışma kapsamında geliştirilen topoloji ve LANDMARC topolojisi Trilaterasyon yöntemi [10] kullanılarak karşılaştırılmaktadır. Elde edilen karşılaştırma verileri kullanılarak sistemin analizi yapılmaktadır.

Yapılan testler sonucunda konum, 1.4 metre hata payı ile %98.4 oranında doğru olarak tespit edilmektedir. Çalışmamız LANDMARC topolojisi ile karşılaştırılmaktadır. Yapılan bu karşılaştırma sonucunda, çalışmamızın geniş kapalı alanlarda LANDMARC' a göre benzer konum doğruluğu vermekle birlikte daha düşük maliyetli bir sistem olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

- [1] O.K. Perente ve T. Serif, "Server-Based Indoor Location Detection System," 15th International Conference, MobiWIS 2018, Barcelona, Spain, 2018, ss. 142-153.
- [2] M.E. Rida, F. Liu, Y. Jadi, A.A. Algawhari ve A. Askourih, "Indoor location position based on bluetooth signal strength," IEEE 2nd International Conference on In Information Science and Control Engineering (ICISCE), Shanghai, China, 2015, ss. 769-773.
- [3] W. Qi ve T. Xu, "IP movement detection and indoor positioning based on Integrating RFID and WLAN," 2013 8th International Conference on Computer Science & Education, Colombo, 2013, ss. 1489-1494.
- [4] L. M. Ni, Y. Liu, Y. C. Lau ve A. P. Patil, "LANDMARC: indoor location sensing using active RFID," Proceedings of the First IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, 2003. (PerCom 2003), Fort Worth, TX, USA, 2003, ss. 407-415.
- [5] S. M. A. Tahami ve A. Dana, "Topology control in MANET using RFID reader," 2010 The 12th International Conference on Advanced Communication Technology (ICACT), Phoenix Park, 2010, ss. 1522-1527.
- [6] I. Stojmenovic, "Honeycomb networks: Topological properties and communication algorithms," *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, c. 8, s. 10, ss. 1036-1042, 1997.
- [7] Z. Jianqin, J. Songdong ve Y. Chunguang, "Comparison of Honeycombed Layout Model and Orbicular Layout Model of Distribution Centers," 2006 International Conference on Service Systems and Service Management, Troyes, 2006, ss. 553-557.
- [8] A. W. Yin, T. C. Xu, P. Liljeberg ve H. Tenhunen, "Explorations of Honeycomb Topologies for Network-on-Chip," 2009 Sixth IFIP International Conference on Network and Parallel Computing, Gold Coast, QLD, 2009, ss. 73-79.
- [9] G. Han, D. Choi ve W. Lim, "A Novel Reference Node Selection Algorithm Based on Trilateration for Indoor Sensor Networks," IEEE Intl Conf. on Computer and Information Technology, Aizu-Wakamatsu, Fukushima, Japan, 2007, ss.1003-1008.
- [10] M. Shchekotov, "Indoor localization methods based on Wi-Fi lateration and signal strength data collection," 2015 17th Conference of Open Innovations Association (FRUCT), Yaroslavl, 2015, ss. 186-191.



- [11] E. Demiral, İ.R. Karaş ve M.K. Turan, "RFID Sistemleri ile Konum Belirleme Uygulamaları," TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Türkiye, 2013.
- [12] M. Li, Y. Zhang, Y. Zhang ve J. Liu, "Improvements and New Algorithms for Lateration-Based Positioning and Fingerprinting-Based Positioning," 2015 International Conference on Industrial Informatics - Computing Technology, Intelligent Technology, Industrial Information Integration, Wuhan, 2015, ss. 184-188.
- [13] A. Haçerlioğulları, "Monte Carlo Simülasyon Metodu ve MCNP Kod Sistemi," *Kastamonu Eğitim Dergisi*, c. 14, s. 2, ss. 545-556, 2006.



İstanbul'da Mevcut Bir Konut Yapısının Çevresel Sürdürülebilirliğinin İyileştirilmesi İçin Isıl Performansının İncelemesi ve Öneriler Geliştirilmesi, Örnek Analizi

Özlem Karagöz¹, Fatih Yazıcıoğlu²

¹ İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi

² İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

fyazicioglu@gmail.com

Özet

Türkiye'deki bina stoku hızla yenilenmekle birlikte halen binaların büyük bir çoğunluğu eskidir. Bu durum başka pek çok olumsuzlukla birlikte enerji için dış kaynaklara bağımlı olan ülkemizin enerjiye daha çok parasal kaynak ayırmasına neden olmaktadır. Oysa toplam enerji kullanımı içinde önemli bir paya sahip konutların enerji kaybeden dış duvarlarının ısı yalıtımlı olacak şekilde yenilenmesiyle enerjiye harcanan kaynak azaltılabilir. Her ne kadar bunun için çeşitli yasal düzenlemeler olsa bile kullanıcıların büyük bir bölümü her hangi bir tasarım veya hesaplama yaptırmadan ezbere bir şekilde yalıtım yaptırmakta bu durumda olabileceğinden az enerji tasarrufu yapılmasına ve iyileştirme için kullanılan malzemelerin de verimli bir şekilde kullanılmamasına sebep olmaktadır. Bu yazıda İstanbul'da kullanıcısı tarafından dış duvarına ısı yalıtımı yaptırılmış bir binadaki bu müdahale ile yaygın diğer ısı yalıtımı uygulamaları karşılaştırılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: dış duvar, ısı yalıtımı, yenileme

1. Giriş

Geçmişten günümüze, sanayi devrimi ile başlayan endüstrileşme hızla artan üretimi beraberinde getirmiştir. Dünyada nüfus artışıyla birlikte tüketim ağırlıklı yaşama biçimi ortaya çıkmıştır. Teknolojik gelişmeler fosil yakıtlara olan bağımlılığı artırmış böylece CO₂ salımı artmış bu da küresel ölçekte iklimin değişmesine sebep olmaktadır. Bu durumun önlenmesi ya da bertaraf edilebilmesi için yapılabilecekler; insanların bilinçlenmesi, gelecek nesillere saygı, sosyal sorumluluk anlayışının gelişmesi, bireysel ve sektörel çabalar, sürdürülebilirlik kavramını benimsemek, yapı sektöründe "sürdürülebilir, ekolojik, yeşil, enerji etkin, çevre dostu vb. pek çok isimle adlandırılan doğayla uyumlu yapı" uygulamalarını yaygınlaştırmak olmalıdır.

Enerji bir cismin ya da sistemin iş yapabilme kapasitesidir. Enerji kaynakları genelde iki grup altında toplanır: yenilenebilir ve tükenebilir. Yenilenebilir enerji, pratik olarak sınırsız varsayılan, sürekli ve tekrar tekrar kullanılabilen, güneş, rüzgâr gibi enerji kaynaklarından elde edilen enerjidir. Tükenebilir enerji ise, kullanılan ve fakat kısa zaman aralığında yeniden oluşmayan enerji olarak tanımlanır. Bunlar genelde, petrol, doğal gaz ve kömür gibi fosil yakıtlardır (Satman, 2007). Küresel enerji kullanımı, yılda yaklaşık %2 artış göstermektedir. Nüfus büyümesi, ekonomik büyüme ve yüksek hayat standartlarını yakalama çabaları, enerji kullanımındaki artışta etkili olan önemli faktörlerdendir. 21. yüzyılın ortalarına kadar, bu artışın birkaç katına çıkacağı, kaçınılmaz bir sonuçtur (Selici, Utlu ve İlten, 2005). Özellikle enerji verimliliği konusu, yaşanan enerji krizleri ve sera gazı salınımlarının yarattığı iklim değişikliği gerçeği ile birleşince, öncelikle ABD'de ve Avrupa'da ve sonrasında küresel ölçekte mal ve hizmet alımlarındaki karar verme süreçlerinde önemli bir etken olmaya başlamış ve aynı ölçüde yasal düzenlemelerde de yer bulmaya başlamıştır (Özyurt, 2009). Ülkemizde 2001 ve 2008-2009 yıllarında yaşanan ekonomik krizlere rağmen, 2000-2010 yılları arasında bina stoku yaklaşık %8,1 civarında büyümüştür. Bu artış oranı bina sektöründeki enerji tasarruf tedbirlerinin ne derece önemli olduğunun altını çizmektedir. Türkiye sürekli ve dikkate değer bir enerji talep artışıyla yaşamaktadır. 1990 ve 2010 yılları arasında, birincil enerji tüketimi yıllık ortalama %4,6 oranında artarak birincil enerji tüketimi 2010 yılında 109,3 Mtep olarak gerçekleşmiştir. 2023 yılına kadar bu trendin devam edeceği ve birincil enerji tüketiminin yıllık yaklaşık %5 oranında artacağı tahmin edilmektedir (UNDP, 2010).

Özyurt'un bahsettiği gibi; ana sektörler göre enerji tüketimine bakıldığında sanayinin toplam tüketimindeki payı % 39 ile birinci sırada gelmektedir. Bunu; % 30 ile binalar, % 21 ile ulaşım takip



ederken, tarım % 5 ve enerji dışı sektörler % 5 tüketim payına sahiptir. Toplam tüketimin % 30'u binalar tarafından yapılırken, binaların enerji performansı ile ilgili yapılacak çalışmalar ile tüketimdeki tasarruf % 30 ile % 50 arasında değişebilmektedir. 2010 yılı verilerine göre Türkiye'deki bina sayısının 8,6 milyon olduğu tahmin edildiğine ve bu sayının yaklaşık % 86'sının konut olduğu bilindiğine göre yapılacak tasarruf oranı oldukça yüksektir. Tasarrufun, çevre koruması ve sürdürülebilir kalkınmaya etkisinin yanı sıra ekonomiye katkısı da kayda değer miktarda olacaktır (Özyurt, 2009).

İklimdeki değişimlerin gözle görünür hale gelmesi ve bu değişimlerin insan kaynaklı faaliyetler sonucu ortaya çıktığını destekleyen bilimsel çalışmaların artması sonucunda ülkeler 1992 yılında Rio Dünya Zirvesi olarak anılan toplantıda bir araya gelip Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini hazırlamışlardır. 1997 yılında Sözleşme'nin Kyoto Protokolü hazırlanmıştır, AB Kyoto'daki küresel iklim görüşmelerinde karbon emisyonlarını azaltma hedefiyle yola çıkmıştır. 2009'da yayımlanan ve şu anda geçerli olan AB 2020 İklim ve Enerji Paketi, 20-20-20 hedeflerini içermektedir, bu hedefler kısaca şunlardır:

- AB sera gazı emisyonlarının 1990 seviyelerinin en az % 20 altına düşürülmesi,
- AB enerji tüketiminin % 20'sinin yenilenebilir kaynaklardan karşılanması
- Temel enerji kullanımının % 20 oranında düşürülmesi

Avrupa Birliği, 2007 yılında kararlaştırdığı bu hedeflere 2020 yılına kadar ulaşmayı planlamaktadır. Avrupa Komisyonu'nun 2050 yılında düşük karbon üreten rekabetçi bir ekonomiye kavuşmak amacıyla 2009 yılında "2050 Düşük Karbon Yol Haritası" hazırlamıştır. Bu tarihe gelindiğinde sanayinin "çevre dostu" hale gelmiş olmasını, tasarruflu elektrikli araçlara ve enerji tüketimi düşük konutlara yatırım yapılmasını, yenilenebilir enerjinin yaygınlaşmasını ve enerjiyi talebe göre sevk edebilmeyi sağlayacak "akıllı" elektrik şebekeleri kurulmasını öngörmektedir. Tüm bunlar sayesinde 2050'ye dek karbon salımının % 80 azalmış olması hedeflenmektedir.

İzoder Isı Yalıtımı Planlama Raporu'nda; Türkiye'de en yüksek tasarruf beklenen ikinci sektörün konutlar olduğu belirtilmektedir. Gelecekte, ülkemizde oluşacak olan tahmini enerji talebi Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yayınlanan raporlarda; 2009-2020 yılları arası konut sektöründeki enerji tüketim tahminleri, 2009 yılı 27.300 bin TEP den başlayıp artarak 2020 yılı 47.549 bin TEP değerlerine ulaşacağı öngörülmektedir. Bu talebin belirli bir kısmının, binalarda uygulanabilecek enerji tasarruf yöntemleriyle aşağıya çekilmesi mümkündür. AB ülkelerinde enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar olduğu gibi, Türkiye'de de enerji verimliliği sağlanabilecek en yüksek potansiyele sahip konut sektöründe ne tür önlemler alınabileceğiyle ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. Dış ülkelerde yapıldığı gibi ve benzeri motivasyonlarla hareket ederek uygulanabilir bir ısı yalıtımı programı hazırlanıp uygulamaya konulduğu takdirde tasarruf ve ekonomik yansımaları elde edilecektir (İZODER, 2010).

Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Yapı İşleri Genel Müdürlüğü, Enerji Verimliliği Dairesi Başkanlığı'nca hazırlanan "Enerji Verimliliği Kanunu Kapsamında Bayındırlık Ve İskân Bakanlığı Tarafından Yayınlanan Yönetmelikler" adlı sunuma göre, bina ömründe enerjinin dağılımı şöyle verilmiştir; % 12 malzeme üretimi, % 1 inşaat edilirken, % 83 kullanım esnasında, % 3 Bakım İhtiyaçları, % 1 diğer.

Bina kullanımında enerji tüketimi dağılımı ise öncelikle yapı tiplerine göre ayrılmıştır. Örneğin; ofis, otel, hastane gibi binalarda; % 65 Isıtma Soğutma Aydınlatma, % 20 aydınlatma, % 15 diğer sistemler. Mayıs 2007 tarihli "5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu" yürürlüğe girmiştir. Enerji Verimliliği Kanununun 7/ç-d maddesi gereği binaların enerji performans sınıfını belirleyecek olan "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" Aralık 2008'de yayımlanmıştır. Nisan 2010'da "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" yayımlanarak güncellenmiştir. Yönetmelik kapsamında "Enerji Kimlik Belgesi" düzenlenmektedir. Bunun için BEP-TR uygulaması kullanılmaktadır.

İzoder 2010-2023 Isı Yalıtımı Planlama Raporu'na göre; enerji verimliliği, en az enerji tüketimi ile konfor şartlarından taviz vermeden daha çok enerji performansı elde etmektir. Enerji verimliliği sayesinde sağlanacak avantajlar şu şekilde sıralanabilir; Arttırılmış enerji güvenliği, daha düşük veya



sıfır karbon salımı sayesinde çevrenin korunması, enerji maliyetindeki düşüş sayesinde finansal dengede iyileşme, üretim ve istihdama katkı (İZODER, 2010).

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'ne göre; binalardaki enerji tüketiminin % 82'si ısıtma için kullanılıyor. Binalarımızın ısıtmasında kullanılan bu enerji, ülkemizde harcanan toplam enerjinin % 26'sını oluşturuyor. Enerji ihtiyacının % 70'ini ithal enerji ile karşılayan ülkemizde, enerji tasarruf potansiyelinin yüksek olması nedeniyle, özellikle binaların ısıtılması amacıyla tüketilen enerjinin azaltılması yönünde yapılan çalışmalar, öncelikli konular arasında yer alıyor. Isıtma ve bunun yanı sıra soğutma konusunda enerji verimliliği sağlamanın en etkin yolu ise ısı yalıtımından geçiyor. Evimize yalıtım yaptırmak, evi battaniye ile sımsıkı örtmeye benziyor. Bu sayede dışarıdan soğuk içeriye giremiyor ve içeriden de ısı dışarıya kaçamıyor. Bina dış kabuğunun ısı yalıtım malzemesi ile kaplanması anlamına gelen mantolama uygulamasıyla ortalama yüzde 50 enerji tasarrufu sağlamak mümkün olabiliyor. Isı yalıtımı, 2000 yılından beri ülkemizde de zorunlu bir uygulama haline gelmiştir. "TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği'nde" Türkiye'de binanın konumu, bulunduğu iklim bölgesi gibi faktörler dikkate alınarak her binanın ısınma için harcayacağı toplam enerji miktarının hesaplama yöntemi belirlenmiştir (YEGM, 2014).

Enerji Enstitüsü'ne göre; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, enerji tüketimini azaltmayı hedefleyen Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde merkezi ısıtılan binalara getirilen "ısı paylaşım zorunluluğu" sisteminin enerji tasarrufuna etkilerini belirlemek üzere detaylı çalışmalar yapmıştır. Ankara, İstanbul, Bursa, Eskişehir ve Kocaeli illerindeki 361 binada bulunan toplam 11 bin konut dikkate alınarak yapılan çalışmada, ısı pay ölçümü sonrası ortalama % 27,5 enerji tasarrufu sağlandığı belirlenmiştir. Buna göre, yaklaşık 3,5 milyon metreküp daha az enerji tüketilerek, ulusal ekonomiye 3 milyon 650 bin lira katkı sağlanmıştır. Çalışmayla, ısı kontrol ve ölçüm cihazları için yapılan harcamanın, elde edilen enerji tasarrufuyla 2 yılda amorti edilebileceği ortaya çıkmıştır (Enerji Enstitüsü, 2014).

2. Binaların Çevresel Sürdürülebilirliği

"Ekolojik" veya "sürdürülebilir tasarım" olarak adlandırılan mimarlık anlayışında binalar konforlu, sağlıklı, çevre duyarlı ve enerji etkin özelliktedir. Üretilen enerjinin korunması, tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, bu anlayışın odak noktasını oluşturur. Sürdürülebilir mimaride tasarım yaklaşımının enerjeye odaklanması "enerji etkin tasarım" olarak karşımıza çıkar (Boduroğlu, 2010). Sürdürülebilir bina tanımı enerjinin korunması, kaynakların verimliliği, gelecekteki ihtiyaçlara uyum yeteneği ve çevreye duyarlı yapı malzemesi kullanımını içermektedir. Uluslararası Mimarlar Birliği (UIA) ve Birleşmiş Milletler Eğitim Bilim ve Kültür Örgütü (UNESCO) tarafından yayımlanan şarta göre "Sürdürülebilir Bina" gelecekteki yaşam çevrelerini oluşturmak için benimsenmesi gereken hedeflerin bir arada toplandığı sonuç ürünüdür. Bu hedefler:

- Yerleşim yerlerindeki bütün insanlar için, insanlığa yaraşır bir yaşam kalitesi,
- İnsanların, sosyal, kültürel ve estetik gereksinimlerine saygılı bir teknik uygulama, yapılı çevrenin ekolojiye duyarlı ve sürdürülebilir gelişimi,
- Herkesin kendi malı ve sorumluluğu olarak görüp değer verdiği bir mimari olarak belirlenmiştir.

Sürdürülebilir binalardaki serinletme, havalandırma, aydınlatma ve ısıtma ihtiyaçları için kullanılan aktif ve pasif doğal enerji sistemleri, su ve atık yönetimi, iç mekân hava kalitesi (İMHK), malzeme seçimi ve uygulama yöntemleri gibi birçok hedef ve ölçüt başarılı bir biçimde uygulanmıştır. Sürdürülebilirlik, mimari anlamda, bina programının oluşturulması aşamasından başlayıp, gelecekteki kullanımı, bina ömrü ve binanın yıkım/yeniden kullanım sürecini de içeren uzun vadeli bir düşünce ve eylem felsefesi olarak açıklanabilir (Delmar Yapı, 2014).

Ekolojik ve sürdürülebilir mimarlık kavramına odaklı enerji etkin tasarım anlayışında; yapıyı meydana getiren bütün malzeme, bileşen ve sistemlerin üretiminde, yapının tasarım, üretim, kullanım, işletim ve bakım-onarım aşamalarında, bina elektromekanik sistemlerinin tasarlanması ve işletilmesinde, bina ömrünü tamamladıktan sonra binayı oluşturan elemanların geri dönüştürülerek, yeniden kullanılabilirliğin sağlanmasında, enerji tüketiminin minimum düzeyde olması hedeflenmektedir (Boduroğlu, 2010). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü ve



Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ortak girişimi olan “Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi” ne göre; sürdürülebilir binalar için hedefleri üç başlık altında toplamaktadır. Bunlar; çevresel hedefler, sosyal hedefler ve ekonomik hedeflerdir.

Tuna’ ya göre; binaların tasarlanırken, inşa edilirken ve kullanılırken çevreye olan etkilerini en aza indirme çalışmalarını teşvik etmek üzere belgelendirmektir. Dünyada pek çok sertifika sistemi bulunmaktadır. Bunların bir kısmı gönüllü, bir kısmı zorunlu, pek çoğu da yerel ve ulusal idarelerin teşviki altındadır (Tuna, 2013). Sertifikalar arasında en bilinenleri; ABD kökenli LEED (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik) ve İngiliz kökenli BREEAM’dır (Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Metodu). BREEAM Binaların çevreye olan etkilerini azaltmak; Sürdürülebilir binalar talebini teşvik etmek; Binaların çevresel yararlarına göre tanınmasını sağlamak; Binalar için güvenilir, çevresel bir etiket sağlamak amaçlarını gütmektedir (Tuna, 2013). BREEAM sertifika dereceleri; Pass, Good, Very Good, Excellent ve Outstanding olarak sıralanmaktadır. BREEAM’e göre binalar; Sağlık ve Refah, Enerji, Ulaşım, Su, Malzeme, Atık, Arazi Kullanımı ve Ekoloji, Kirlilik başlıkları altında incelenmektedir.

Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından ilk defa 1998’de binaları sertifikalandırmaya başlayan LEED değerlendirme sistemi inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Amacı günümüzde inşaat sektöründe kullanılan malzeme ve yöntemlerin zamanla sürdürülebilirlik prensipleri gözeterek değiştirilmesi ve bu sayede doğaya en az şekilde zarar veren binaların yapılmasını sağlamaktır. Projenin tipine ve yapılacak binanın kullanım şekline göre uyarlanmış, şu anda yürürlükte ve planlanmakta olan toplam sekiz tane LEED sertifika kategorisinden birine başvurulabilir. Bunlar; Yeni Binalar ve Büyük Renovasyonlar, Var olan Binalar: Operasyon ve Bakım, Kurumsal İç Mekan, Bina Çekirdeği ve Kabuğu, Okullar, Alışveriş Merkezleri (planlanmakta), Sağlık Kurumları (planlanmakta), Evler (planlanmakta). Her kategorinin altında altı adet ana başlık bulunmaktadır. Bunlar; Sürdürülebilir Arazi, Su Tasarrufu, Enerji ve Atmosfer, Malzeme ve Kaynaklar, İç Mekân Yaşam Kalitesi, İnovasyon (Somalı ve Ilıcalı, 2009). LEED sertifika dereceleri; Certified, Silver, Gold ve Platinum olarak sıralanmaktadır.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” sunumuna göre; enerji verimliliği, yaşam kalitemizden ve üretimimizden ödün vermeden, enerjiyi tasarruflu kullanmaktır. Binalarda enerji verimliliği ise; binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin düşüşüne yol açmadan enerji tüketiminin azaltılmasıdır. 2007 yılındaki Enerji Verimliliği Kanunu’ndan sonra 2008 yılında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yayımlanmıştır. Yönetmeliği amacı; enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması, enerji israfının önlenmesi, çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir (Narin, 2012). BEP Yönetmeliğinin amacı; dış iklim şartlarını, iç mekân gereksinimlerini, yerel şartları ve maliyet etkinliğini de dikkate alarak bir binanın bütün enerji kullanımlarının değerlendirilmesini sağlayacak hesaplama kurallarının belirlenmesini, birincil enerji ve CO₂ emisyonu açısından sınıflandırılmasını ve önemli oranda tadilat yapılacak mevcut binalar için minimum enerji performans gereklerinin belirlenmesini, yenilenebilir enerji kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini, ısıtma ve soğutma sistemlerinin kontrolünü, sera gazı emisyonlarının sınıflandırılmasını, binalarda performans ölçütlerini uygulama esaslarının belirlenmesinin ve çevrenin korunmasını düzenlemektir (BEP, 2014).

Yönetmelik kapsamında Enerji Kimlik Belgesi’nin (EKB) hazırlanmasında kullanılacak ulusal hesaplama yönteminin yazılımı olan Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEP-TR) 2010 yılı sonunda tamamlanmıştır. Yürürlükteki mevzuatın etkin şekilde uygulanabilmesi için ilgili mercilerin personeli, yerel yönetimler, denetim şirketleri ve Enerji Verimliliği Danışmanlığı Şirketleri (EVD) eğitilmektedir (BEP, 2014). Bir binanın enerji performansının belirlenmesi;

- Binanın m² başına düşen yıllık enerji tüketiminin belirlenmesi
- Bu değere göre CO₂ salımının hesaplanması
- Bu değerlerin referans bir binanınki ile kıyaslanması
- Kıyaslama sonucuna göre binanın A-G arası bir enerji sınıfına yerleştirilmesi ile gerçekleşir.

Bina enerji performansı yazılımı (BEP-TR), ulusal hesaplama yönteminin yazılımıdır. İnternet tabanlı bir yazılımdır. Girilen bilgiler bakanlık kontrolünde olan merkezi veri tabanında depolanır. Böylece



Türkiye’de binalar ile ilgili ayrıntılı bir takip sistemi ve veri tabanı oluşturulmaktadır. BEP-TR yalnızca kayıtlı kullanıcılar tarafından kullanılabilir (Etik Enerji Verimliliği Danışmanlık, 2014).

3. Yapı Kabuğu

Yapı kabuğu, yapılarda iç ve dış ortamları birbirinden ayırarak iç ortamı dış ortamdan kaynaklanan olumsuz çevresel etmenlerden koruma fonksiyonunu üstlenmektedir (Gür, 2004). Yapı kabuğu, dış çevre koşullarıyla birebir etkileşim içinde olduğundan, yapıdaki enerji kayıplarının ara yüzü olarak da nitelendirilmektedir. Dolayısıyla yapılarda, ısıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma için kullanılan enerjinin en etkin belirleyicisi yapı kabuğudur (Başarır, Şahin Diri, 2011). Yapı kabuğu, ortamlar arasında bulunan yapı elemanlarını kapsamaktadır. Yapı kabuğunun saydam alanlarının, dolu alanlara oranının yanında, uygun kesitin seçilmesi de önemlidir. Yapı içi ile yapı dışı çevreyi birbirinden ayırıcı öge olan yapı kabuğu, minimum düzeyde yapma enerji kullanımıyla ısıl konfora ulaşmada en etkin öğelerden biridir (Zorer Gedik, 2010).

Isı geçişinde kabuğun güneş ışınımına karşı yutuculuk, geçirgenlik ve yansıtıcılık gibi fiziksel özellikleri, eğimi, toplam ısı geçirme katsayısı, zaman geciktirmesi, genlik küçültme faktörü gibi özellikleri etkilidir. Toplam ısı geçirme katsayısı, yapı kabuğunun gerek dolu gerekse cam alanlarına ilişkin bir özelliktir. Zaman geciktirmesi, genlik küçültme faktörü gibi fiziksel özellikler ise, ısı depolama niteliklerinden ötürü yalnızca kabuğun dolu alanları için söz konusudur. Dolu alanları oluşturan katmanların kalınlıkları, ısı iletkenlikleri, özgül ısıları ve yoğunluklarına bağlı olan tüm bu özellikler, bileşenin birim alanından geçen ısıyı etkiler. Kabuğun cam alanlarının ısı geçiriciliği de doğrama ve cam türüne göre değişir (Zorer Gedik, 2010).

Enerji etkin tasarım başlığı altında yapı kabuğu; iç ve dış arasındaki ayrımı yapan yapı elemanı olmasının yanında hava, ısı ve nem gibi fiziksel çevre kontrolünü de sağlamaktadır. Yapı kabuğu iç ve dış ortam arasında ara yüz oluşturarak konfor koşullarının sağlanmasında tasarimsal ve iklimsel kurgu açısından etkin rol oynamaktadır. Yapı kabuğunun alt bileşeni olan cephe ve çatılar, enerji etkin tasarım ölçütlerini farklı işlevler ile karşılayabilmektedirler. Bu işlevler;

- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
- Isı yalıtımı
- Doğal aydınlatma
- Doğal havalandırma
- Güneş kontrolü şeklinde sınıflandırılabilir.
-

Yapı kabuğunun tasarımını etkileyen ölçütler iklimsel verilere bağlı olarak şekillenmektedir. Kış döneminde cephede kullanılan açıklık oranı, malzeme seçimi gibi ölçütler yalıtım, doğal aydınlatma ve güneşi kazanımına öncelik tanırken, yaz döneminde ise doğal havalandırma, aydınlatma ve gölgeleme önem kazanmaktadır (Uslusoy Şenyurt, Altın, 2014). Isıl konfor, bir insanın sağlıklı ve üretken olabileceği ısıl parametrelerin sağlanması olarak tanımlanmaktadır. Isıl konfor sağlanmadığında tüketilen yakıt binayı değil atmosferi ısıtmakta, dolayısıyla gereğinden fazla yakıt tüketilmektedir. Tüketilen yakıtın fazla olması binanın kullanım maliyetini yükseltirken aynı zamanda yakıtların atmosfere verdikleri zararlı gazlar dolayısıyla da çevre kirliliği artmaktadır. Konutlardaki en büyük ısı kayıpları, duvar, döşeme, çatı, pencere ve ısı köprüleri gibi yapı elemanlarından gerçekleşmektedir. Bu bölgelerden oluşan ısı kayıpları oranları yapının mimarisine, konumuna, ısı yalıtım durumuna ve kullanılan yapı malzemelerinin özelliklerine göre değişiklik göstermektedir.

Yapı kabuğunun düşey elemanları olan dış duvarlar, iç mekân ile dış ortamı birbirinden ayırarak, yapıyı ve içinde yaşayan insanları çeşitli etkilerden korurlar. Dış duvarların iç mekân koşullarının belirlenmesindeki etkisi, dış duvarın yapısı ile doğrudan ilişkilidir. Dış duvarların çevrelediği iç ortamı, dış atmosferik olaylardan, sıcaktan, soğuktan, yağmur ve kardan, rüzgârdan korumanın yanında, dışarıdan gelebilecek her türlü tehlikeden de korurlar (Gürdal, Acun, 2005). TS 825 Isı Yalıtım Yönetmeliği gereğince Türkiye’de farklı derece gün bölgelerinde uygulanması gereken ortalama duvar yalıtım kalınlıklarının; 1. Derece gün bölgesi için 3 cm, 2. Derece gün bölgesi için 5 cm, 3. Derece gün bölgesi için 6 cm, 4. Derece gün bölgesi için ise 12 cm olması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.



Gelişen teknoloji ile birlikte günümüzde duvarlar; tek bir katmandan oluşabildiği gibi, bünyesinde yalıtım malzemesi barındıran, birden fazla katmandan oluşan bir yapı elemanı olarak da ele alınabilmektedirler. Yalıtım malzemeleri; su, ısı ve yangına karşı korunum sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Ülkemizde sıklıkla kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin lifli malzemeler ve köpük malzemeler olduğu görülmektedir. Lifli malzemeler; taş yünü ve cam yünü gibi mineral yünler ve ahşap yünü, köpük malzemeler ise; genişletilmiş polistren köpük (EPS) ve haddeden çekilmiş polistren köpük (XPS) gibi polistren köpükler ve poliüretan köpükler olmaktadır. Günümüzde Türkiye’de dış duvarlardaki yalıtım, ısı yalıtım malzemesinin konumuna göre 4 farklı sistemde uygulanmaktadır:

- Duvarların Dış Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları (Mantolama),
- Duvarların İç Yüzeyine Yapılan Isı Yalıtım Uygulamaları,
- Çift Duvar Arası Isı Yalıtım Uygulamaları (Sandviç Duvar),
- Havalandırılmalı Dış Duvar Yalıtım Uygulamaları (Giydirme Cephe Sistemi) (Şenkal, Sezer, 2005).

4. Alan Çalışması

Çalışmada İstanbul Bahçelievler’de 5 katlı bir konut yapısı kullanılmıştır. Binanın beşinci katındaki konutun, batı yönüne bakan cephesindeki bir odanın dış duvarı kullanılmıştır. Kullanıcı müdahalesiyle dış duvarda iyileştirme yapılmıştır. Önceki durumda; tuğla duvar, sıva ve boyadan oluşan katmanlaşmaya sahip olan dış duvarda tek camlı ahşap doğrama kullanılmıştır. Isıl konfor koşullarını artırmak için kullanıcının yaptığı iyileştirme müdahalesiyle şimdiki durumda; tek camlı ahşap doğrama yerine çift camlı, dört odacıklı PVC doğrama kullanılmaktadır. Dış duvar katmanlaşmasında ise dış duvarın iç yüzeyine ısı yalıtım malzemesi olarak 3 cm kalınlığında EPS uygulaması yapılmıştır. Pencere altındaki radyatörün duvara montaj askılarına kadar ulaşılabilmiş ve EPS uygulaması bu askılara kadar yapılmıştır. Radyatör askılarının arasında kalan alan yalıtımsızdır.

Çalışmada, “TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” standardı esas alınarak farklı durumlar üzerinden karşılaştırma analizi yapılmıştır. Çalışmada öncelikle, dış duvardaki yapı elemanları tanımı ve kalınlıklarının-d (m) analizi yapılmıştır. Yapı elemanlarının ısı iletkenlik hesap değerleri- λh (W/mK) belirlenmiştir. Yapı elemanları kalınlıklarına (d) ve ısı iletkenlik hesap değerlerine (λh) bağlı olarak ısı iletkenlik dirençleri- R (m²K/W) hesaplanmıştır. Analizinde devamında bileşenlerin ısı geçirgenlik katsayıları U (W/m²K) değerleri, ısı kaybedilen yüzey A (m²) ve özgül ısı kayıpları AxU (W/K) hesaplanmıştır.

Önceki durum ve şimdiki durum dış duvarları üzerinden yapılan analiz ve hesaplamalar tablo üzerinde gösterilmiştir (Tablo 1). Dış duvarın önceki durumunda içten dışarıya doğru yapı elemanları; 1 cm kalınlığında alçı sıva, 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva, 19 cm kalınlığında yatay delikli tuğla ve 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva kullanılmıştır. Isıl iletkenlik hesap değerleri λh (W/mK); alçı sıva için 0.51, çimento harcı için 1.6, yatay delikli tuğla için 0.36 dir. Yapı elemanlarının kalınlıklarına ve ısı iletkenlik hesap değerlerine göre ısı iletkenlik dirençleri- R (m²K/W) hesaplanmıştır. Rtoplam hesaplanırken, iç yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{si} = 0.13 m²K/W ve dış yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{se} = 0.04 m²K/W olarak alınmıştır. R_{top} = 0.742 m²K/W olarak hesaplanmıştır. Yapı kabuğu opak bileşenin ısı geçirgenlik katsayısı U= 1.347 W/m²K olarak hesaplanmıştır. Özgül ısı kaybı hesabı, ısı kaybedilen yüzey ve ısı geçirgenlik katsayısı çarpılarak yapılmıştır. Isı kaybedilen yüzey A= 3.2 m² ve özgül ısı kaybı AxU = 4.310 W/K olarak hesaplanmıştır. Yapı kabuğunun saydam bileşeni olan tek camlı ahşap doğramanın ısı geçirgenlik katsayısı U= 4.57 W/m²K, ısı kaybedilen yüzey alanı A= 3.27 m² ve özgül ısı kaybı AxU = 14.944 W/K olarak hesaplanmıştır. Tüm dış duvarın ısı kaybedilen yüzey alanı A= 6,47 m² iken özgül ısı kaybı AxU = 19.254 W/K olarak hesaplanmıştır. Ve dış duvarın ortalama ısı geçirgenlik katsayısı U_{ort} = 2.976 W/m²K olarak hesaplanmıştır.

Dış duvarın şimdiki durumunda içten dışarıya doğru yapı elemanları; 1 cm kalınlığında alçı sıva, 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva, 19 cm kalınlığında yatay delikli tuğla, 3 cm kalınlığında eps ısı yalıtım levhası ve 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva kullanılmıştır. Isıl iletkenlik hesap değerleri λh (W/mK); alçı sıva için 0.51, çimento harcı için 1.6 yatay delikli tuğla için 0.36 ve eps levha için 0.035 dir. Yapı



elemanlarının kalınlıklarına ve ısı iletkenlik hesap değerlerine göre ısı iletkenlik dirençleri- R (m²K/W) hesaplanmıştır. R_{toplam} hesaplanırken, iç yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{si}= 0.13 m²K/W ve dış yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{se}= 0.04 m²K/W olarak alınmıştır. R_{top}= 1.470 m²K/W olarak hesaplanmıştır. Yalıtımlı opak yüzeyin ısı geçirgenlik katsayısı U= 0.680 W/m²K olarak hesaplanmıştır. Radyatörün arkasında kalan yalıtımsız yüzeyin ısı iletkenlik direnci R= 0.742 m²K/W ve ısı geçirgenlik katsayısı U= 1.347 W/m²K olarak alınmıştır. Özgül ısı kaybı hesabı, ısı kaybedilen yüzey ve ısı geçirgenlik katsayısı çarpılarak yapılmıştır. Isı kaybedilen yalıtımlı yüzey alanı A= 2,8 m² ve özgül ısı kaybı AxU= 1.905 W/K olarak hesaplanmıştır. Isı kaybedilen yalıtımsız yüzey alanı A= 0,4 m² ve özgül ısı kaybı AxU= 0.539 W/K olarak hesaplanmıştır. Yapı kabuğunun saydam bileşeni olan çift camlı, dört odacıklı PVC doğramanın ise ısı geçirgenlik katsayısı U= 2.67 W/m²K, ısı kaybedilen yüzey alanı A= 3.27 m² ve özgül ısı kaybı AxU= 8.731 W/K olarak hesaplanmıştır. Tüm dış duvarın ısı kaybedilen yüzey alanı A= 6,47 m² iken özgül ısı kaybı AxU= 11.175 W/K olarak hesaplanmıştır. Ve dış duvarın ortalama ısı geçirgenlik katsayısı U_{ort} = 1.727 W/m²K olarak hesaplanmıştır.

Önceki dış duvarın U_{ort} = 2.976 W/m²K ve toplam özgül ısı kaybı= 19.254 W/K dir. Şimdiki dış duvarın U_{ort} = 1.726 W/m²K ve toplam özgül ısı kaybı= 11.175 W/K dir. Bu iki durum arasındaki U_{ort} farkı= 1.249 W/m²K ve özgül ısı kaybı farkı= 8.079 W/K olarak hesaplanmıştır. Dış duvarın yapılan iyileştirme sonrası durumuna ait kesit, plan, görünüş detayları Çizim 1'deki gibidir. Kullanıcı müdahalesiyle dış duvarın iç yüzeyindeki bu iyileştirmenin yerine varsayım olarak dış duvarında dış yüzeyinde bir iyileştirme yapıldığı düşünülerek bir analiz çalışması daha yapılmıştır. Bu analiz önceki durum ve varsayılan durum üzerinden yapılmıştır. Önceki durumdan farklı olarak varsayılan durumda; tuğla duvar, sıva ve boyanın yanında dış duvarın dış yüzeyinde ısı yalıtım malzemesi olarak 5 cm kalınlığında EPS kullanılmıştır. Dış duvar saydam bileşeni olarak çift camlı, dört odacıklı PVC doğrama kullanılmıştır.

Önceki durum ve varsayılan durum dış duvarları üzerinden yapılan analiz ve hesaplamalar tablo üzerinde gösterilmiştir (Tablo 2). Dış duvarın varsayılan durumunda içten dışarıya doğru yapı elemanları; 1 cm kalınlığında alçı sıva, 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva, 19 cm kalınlığında yatay delikli tuğla, 5 cm kalınlığında eps ısı yalıtım levhası ve 2 cm kalınlığında çimento harcı sıva kullanılmıştır. Isıl iletkenlik hesap değerleri λh (W/mK); alçı sıva için 0.51, çimento harcı için 1.6, yatay delikli tuğla için 0.36 ve eps ısı yalıtım levhası için 0.035 dir. Yapı elemanlarının kalınlıklarına ve ısı iletkenlik hesap değerlerine göre ısı iletkenlik dirençleri- R (m²K/W) hesaplanmıştır. R_{toplam} hesaplanırken, iç yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{si}= 0.13 m²K/W ve dış yüzeyin yüzeysel ısı geçirgenlik direnci R_{se}= 0.04 m²K/W olarak alınmıştır. R_{top}= 2.041 m²K/W olarak hesaplanmıştır. Buna göre yapı kabuğu opak bileşenin ısı geçirgenlik katsayısı U= 0.490 W/m²K olarak hesaplanmıştır. Özgül ısı kaybı hesabı, ısı kaybedilen yüzey ve ısı geçirgenlik katsayısı çarpılarak yapılmıştır. Isı kaybedilen yüzey A= 3.2 m² ve özgül ısı kaybı AxU= 1.568 W/K olarak hesaplanmıştır. Yapı kabuğunun saydam bileşeni olan çift camlı, dört odacıklı PVC doğramanın ısı geçirgenlik katsayısı U= 2.67 W/m²K, ısı kaybedilen yüzey alanı A= 3.27 m² ve özgül ısı kaybı AxU= 8.731 W/K olarak hesaplanmıştır. Tüm dış duvarın ısı kaybedilen yüzey alanı A= 6,47 m² iken toplam özgül ısı kaybı AxU= 10.299 W/K olarak hesaplanmıştır. Ve dış duvarın ortalama ısı geçirgenlik katsayısı U_{ort} = 1.592 W/m²K olarak hesaplanmıştır.

Önceki dış duvarın U_{ort} = 2.976 W/m²K ve toplam özgül ısı kaybı= 19.254 W/K dir. Varsayılan dış duvarın U_{ort} = 1.592 W/m²K ve toplam özgül ısı kaybı= 10.299 W/K dir. Bu iki durum arasındaki U_{ort} farkı= 1.384 W/m²K ve özgül ısı kaybı farkı= 8.955 W/K olarak hesaplanmıştır.

Şimdiki durum ve varsayılan durum üzerinden yapılan iki analizin sonuçlarının karşılaştırılması yapılmıştır. Her iki durumda da dış duvar saydam bileşenleri aynı olduğu için karşılaştırma dış duvar opak bileşenler üzerinden yapılmıştır. Şimdiki durumda dış duvarın iç yüzeyinden 3 cm kalınlığında EPS ısı yalıtımı uygulandığında ısı geçirgenlik katsayısı U= 0.768 W/m²K, özgül ısı kaybı= 2.444 W/K olarak hesaplanırken, varsayılan durumda dış duvarın dış yüzeyinden 5 cm kalınlığında EPS ısı yalıtımı uygulandığında ısı geçirgenlik katsayısı U= 0.490 W/m²K, özgül ısı kaybı= 1,568 W/K olarak hesaplanmıştır. Bu iki durumun U değerleri farkı 0.278 W/m²K ve özgül ısı kaybı farkı 0.876 W/K olmuştur.



5. Sonuç

Bina tasarımında ve kullanımında enerji verimliliği Türkiye’ de 2007 yılında Enerji Verimliliği Kanunu ile resmi platformda gündeme gelmeye başlamıştır. Hızlı nüfus artışı, iklimsel değişimler, enerji kaynaklarının hızla tüketilmesi; enerji etkin, sürdürülebilir bir mimarlık anlayışını zorunlu hale getirmiştir. Bu bildiride, enerji etkinliği ve ısı yalıtımı kullanımının önemi üzerinde durulmuş, yapılan örnek bir uygulama ile konunun önemi vurgulanmıştır. Enerji tüketimini azaltarak ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak yapıların çevreye verdiği zararı azaltmanın, insan yaşamı için gerekli konfor koşullarını oluşturmanın önemi üzerinde durulmuştur. Isı yalıtımı enerji korunumu açısından yapı kabuğunun önemli bir elemanıdır. Isıtma enerjisini azaltabilmenin önemli bir yolu ısı yalıtımı kullanmaktır.

Kaynaklar

1. Satman, A., 2007. Türkiye’de Enerji ve Geleceği. İstanbul, İTÜ.
2. SELİCİ, T., UTLU, Z., İLTEN, N., 2005. “Enerji Kullanımının Çevresel Etkileri Ve Sürdürülebilir Gelişme Açısından Değerlendirilmesi”, III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu.
3. ÖZYURT, G., 2009. “Enerji Verimliliği, Binaların Enerji Performansı ve Türkiye’deki Durum”, Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, Sayı 457, S: 32-34
4. UNDP, 2010. Binalarda Enerji Verimliliğinin Artırılması Projesi.
5. <http://www.enerji.gov.tr/index.php?sf=webpages&b=enerji> (Erişim tarihi 18.04.2014)
6. AB Mevzuatı Uyum Şubesi, Ocak 2014. “AB 2030 İklim ve Enerji Paketi”
7. İZODER, Haziran 2010. “2010-2023 Isı Yalıtımı Planlama Raporu”
8. http://www.izmimod.org.tr/docs/BINALARDA_ENERJI_VERIMLILIGI.pdf (Erişim tarihi 13.04.2014)
9. http://www.eie.gov.tr/il_enerji_ayr.aspx?istanbul (Erişim tarihi 13.04.2014)
10. http://rapor.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?mhtmlcss&report=Metarp4.rdf&p_degisken=1589 (Erişim tarihi 21.04.2014)
11. ÖRÜCÜ, O., Nisan 2008. “SORUN SÖYLEYELİM”, Cumhuriyet Enerji Dergisi, Sayı 4
12. TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Nisan 2008. “Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Oda Raporu”
13. http://www.eie.gov.tr/verimlilik/b_en_ver_b_2.aspx (Erişim tarihi 13.04.2014)
14. <http://enerjienstitusu.com/2014/01/06/merkezi-isisitmal-binalarda-herkesin-yaktigi-kadar-odedigi-sistemle-yuzde-27-tasarruf-saglandi/> (Erişim tarihi 13.04.2014)
15. BODUROĞLU, Ş., 2010. “Akıllı Binalarda Enerji Etkin Cephe Tasarımı”, 5. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, İzmir.
16. TUNA, R., 2013. “Bina Sertifika Sistemleri”, Ege Mimarlık Dergisi, Sayı 83
17. SOMALI, B., ILICALI, E., 2009. “Leed Ve Breeam Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi”, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi.
18. NARİN, S., 2012. “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” Sunumu, Antalya. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
19. http://www.bep.gov.tr/BEPTRWEB/Default.aspx#.U0xYBfl_uGd (Erişim tarihi 15.04.2014)
20. <http://www.csb.gov.tr/db/samsun/webmenu/webmenu4379.pdf> (Erişim tarihi 13.04.2014)
21. ZORER GEDİK, G., 2010. “Yapı Kabuğunda Isı Yalıtımı ve Enerji Verimliliği”, Ekonometri Dergisi, Sayı 39, S: 47-48
22. BAŞARIR, B., ŞAHİN DİRİ, B., 2011. “Yapı Kabuklarının Enerji Etkin Yenilenmesinde Uygulanan Yöntemler”, Güney Mimarlık Dergisi, Sayı 6, S: 43-46
23. GÜR, V., 2004. “Yapı Kabuklarının Geleceği- Değişkenlik ve Adaptasyon İhtiyacı”, 1. Ulusal Çatı ve Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler Sempozyumu, İstanbul.
24. GÜRDAL, E., ACUN, S., 2005. “Dış Duvarların Tasarımında Isı ve Rutubet Etkisi”, Çatı Cephe Fuarı- CNR
25. USLUSOY ŞENYURT, S., ALTIN, M., 2014. “Enerji Etkin Tasarımın Çatı Ve Cephelere Yansıması”, 7. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, İstanbul.



26. ŞENKAL SEZER, F., 2005. “Türkiye’de Isı Yalıtımının Gelişimi Ve Konutlarda Uygulanan Dış Duvar Isı Yalıtım Sistemleri” Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 10, Sayı 2
27. TSE, Aralık 2013. “TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” Türk Standardı.



Oksidasyon Hendeğinde Düşük Oksijenli Ortamda Nutrient Giderimi

Mücahit Esat Aymak¹, Aykan Karademir²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği ABD, Kocaeli,

²Kocaeli Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kocaeli

esadaymak@gmail.com

Özet

Su kaynaklarının giderek daha fazla kirlilik baskısına maruz kalması, evsel atıksu arıtımında karbon gideriminin yanında azot ve fosfor gibi nutrientlerin giderimini de gerekli kılmıştır. Bu durum, yeni inşa edilen tesislerin nutrient giderimine göre tasarlanıp işletilmesini gerektirirken daha önce sadece karbon giderimi amaçlı olarak kullanılan tesislerin de belirli modifikasyonlarla nutrient giderimini de sağlayacak şekilde revize edilmesi zorunluluğunu beraberinde getirmiştir. Bu çalışmada İstanbul'da karbon giderimine yönelik olarak yapılmış olan ve biyolojik arıtma sistemi olarak oksidasyon havuzu kullanan iki arıtma tesisinde havalandırma sisteminde yapılan değişiklikler ile sistemin nutrient giderimine uygun hale getirilmesi amaçlanmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında oksidasyon havuzlarında havalandırma sistemine müdahale edilerek anoksik ve anaerobik bir bölge oluşturulmuş ve sistemin A²O prosesi gibi işletilmesi sağlanmıştır. Havuz hacminin düşüklüğü nedeniyle sistemin tümü zorunlu olarak düşük oksijen koşullarında çalıştırılmıştır. Tesis girişi ve çıkışlarında yaklaşık altı ay boyunca periyodik olarak KOİ, BOİ; AKM, Toplam N, NH₄-N, NO₃-N ve Toplam P ölçümleri yapılarak sistem değişikliğinin arıtma verimleri ve nutrient giderimi üzerindeki etkileri gözlenmiştir. Yapılan ölçümlerde sistemdeki değişikliklerin mevcut BOİ, KOİ ve AKM giderimlerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığı, azot ve fosfor açısından ise % 50-80 arasında bir giderim sağladığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, bu tür tesislerde, herhangi bir ek yatırım olmaksızın, sadece havalandırma sistemi üzerinde yapılabilecek değişikliklerle düşük oksijenli koşullarda bile iyi bir karbon ve azot/fosfor giderimi sağlanabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Oksidasyon havuzu, düşük oksijen, havalandırma, nutrient giderimi.

Nutrient Removal in the Low Oxygen Conditions in Oxidation Ditches

Abstract

Increasing pollution stress on water resources in recent years have made the removal of nutrients, i.e., nitrogen and phosphorus in addition to carbon necessary in domestic wastewater treatment. Therefore, new treatment plants to be constructed are planned and operated based on the nutrient removal, while the old ones used for carbon removal only are being modified to provide nutrient removal. This study includes the modification of two treatment plants with oxidation ditch as biological treatment unit, which have been operated for carbon removal only, to provide removal of nutrients by changing the aeration patterns along the ditches. For this, operation of the aeration systems were arranged to get an anoxic and anaerobic volume in the ditches and the process was simulated to an A²O process. Due to the limited volume in the ditches, whole system was operated in low oxygen conditions. For the evaluation of the nutrient removal efficiency, COD, BOD, TSS, Total N, NH₄-N, NO₃-N and Total Phosphorus were measured in inlet and outlet along a six months in different periods. The results showed that modification of the aeration system had no negative effect on the removal of BOD, COD and TSS; while it provided between 50-80 % on average in the removal of both nitrogen and phosphorus. Therefore, it may be concluded that considerable removal efficiency for the nutrients could be obtained by only making some arrangements in aeration systems, without any necessity to make additional investment in such treatment plants with oxidation ditch, even in the low-oxygen environment.

Keywords: Oxidation ditch, low oxygen, aeration, nutrient removal.

1. Giriş



Ülkemizde gerek su kaynaklarının giderek daha fazla kirlilik baskısına maruz kalması, gerekse küresel ısınma vb. nedenlerle, özellikle tatlı su kaynaklarının kullanımında yakın gelecekte yaşanabilecek sınırlılıklar nedeniyle, atıksular dâhil tüm su kaynaklarının bütüncül ve sürdürülebilir bir su yönetimi yaklaşımıyla yönetilmesi zorunluluk haline gelmiştir. Bu kapsamda, hem kirlilik yüklerinin azaltılarak su kaynaklarının ötrofikasyondan korunması, hem de yeniden kullanım amacına uygun bir şekilde arıtım sağlanması için evsel atıksuların ileri derecede arıtımı ve atıksu arıtımında karbon gideriminin yanında azot ve fosfor gibi nutrientlerin giderimi de gereklilik kazanmıştır.

Yasal çerçeve bakımından ülkemizdeki arıtma tesislerine ilişkin olarak 20.03.2010 tarih ve 27527 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği” Madde 11-d’de “nüfusun 10000’den fazla olduğu yerlerde, bölgenin az hassas, normal veya hassas alan olması durumlarına göre uygulanabilecek arıtma alternatifleri farklıdır. Yerleşim birimlerinin atıksularının arıtılması konusunda Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği hükümleri uygulanır. Bölgenin hassas alan olması durumunda azot ve/veya fosfor giderimi yapılması gerekir. Azot ve/veya fosfor giderimi proses seçimi Ek-2’de, tasarım kılavuzu ise Ek-3’de verilmektedir” ifadesi mevcuttur (AATTUT, 2010). Bu bağlamda ülkemizde özellikle son yıllarda yapılan evsel atıksu arıtma tesisleri, çoğunlukla azot ve fosfor giderimini de içeren ileri biyolojik arıtma tesisi olarak yapılmakta ve işletilmektedir.

Çevre Şehircilik Bakanlığı 2017 yılı verilerine göre ülkemizde toplam 1127 arıtma tesisi bulunmakta olup bunların 54 tanesi fiziksel arıtma, 439 tanesi biyolojik arıtma, 188 tanesi ileri arıtma ve 260 tanesi de doğal arıtma tesisleridir. Bunun yanında; 260 adet yapay sulak alan tesisi ve 131 adet paket biyolojik arıtma tesisi bulunmaktadır (ÇŞB,2017). Atıksuların derin deniz deşarjı ile uzaklaştırıldığı tesis sayısı ise 107’dir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilere göre kanalizasyon şebekesinden deşarj edilen 4,5 milyar m³ atıksuyun 3,8 milyar m³’ü atıksu arıtma tesislerinde arıtılmakta olup arıtılan atıksuyun % 44,5’ine ileri, % 31,6’sına biyolojik, % 23,6’sına fiziksel ve % 0,3’üne doğal arıtma uygulanmıştır (TÜİK, 2017). İstanbul’da ise toplam 82 arıtma tesisinin 63’ü biyolojik, 9’u ise ileri biyolojik arıtma tesisi olup ileri biyolojik arıtma tesisinde arıtılan atıksu debisi (416 000 m³/gün), toplamın (1200 000 m³/gün) yaklaşık % 35’ine denk gelmektedir. Tüm bu veriler, ülkemizdeki su kaynaklarının kirlilikten ve ötrofikasyondan korunması için evsel atıksuların daha yüksek düzeylerde ileri arıtma tabi tutulması ve azot ve fosfor gideriminin sağlanmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İstanbul özelinde düşünüldüğünde, büyük kapasiteli merkezi arıtma tesislerinde ileri biyolojik arıtımın gerçekleştirilmesine rağmen, merkezi yerler dışında dağıntık olarak bulunan ve çoğunluğu düşük kapasiteli olmasına rağmen sayıca çok olan biyolojik arıtma tesislerinde ileri arıtımın henüz gerçekleştirilmediği gözlenebilir. İstanbul Su ve Kanalizasyon İşletmesi (İSKİ) verilerine göre İstanbul’da debisi 5 000 m³/gün’den düşük 65 adet atıksu arıtma tesisi mevcuttur (İSKİ, 2018). Bu tesisler, düşük debilere sahip olmalarına rağmen toplamda belirli bir atıksu debisini arıtmaları ve görece çevre bölgelerde yer almaları nedeniyle su kaynaklarına (özellikle içsel kaynaklar) yakın olmaları bakımından önemlidirler. Ancak bu tesislerde klasik arıtmadan ileri biyolojik arıtma geçilmesi, tesislerin sayıca çok ve yerleşim olarak dağıntık olmaları nedeniyle yatırım olarak yüksek maliyet gerektirmektedir. Bu nedenle tesislerde, maliyeti görece düşük modifikasyonlar yapılarak karbonun yanında azot ve fosfor gideriminin de sağlanması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışma, İstanbul’da, düşük kapasiteli ve biyolojik arıtma sistemi olarak oksidasyon hendeği içeren iki arıtma tesisinde azot ve fosfor giderimi sağlamak üzere yapılan modifikasyonların performansının değerlendirilmesini içermektedir. Oksidasyon havuzunda havalandırma sistemi üzerinde yapılan düzenlemeler ile bir anoksik ve anaerobik bölge oluşturulmuş ve sistemin A²O prosesi gibi işletilmesi sağlanmıştır. Havuz hacminin düşüklüğü nedeniyle sistemin tümü zorunlu olarak düşük oksijen koşullarında çalıştırılmıştır. Tesis girişi ve çıkışlarında yaklaşık altı ay boyunca periyodik olarak KOİ, BOİ; AKM, Toplam N, NH₄-N, NO₃-N ve Toplam P ölçümleri yapılarak sistem değişikliğinin arıtma verimleri ve nutrientlerin giderimi üzerindeki etkileri gözlenmiştir.

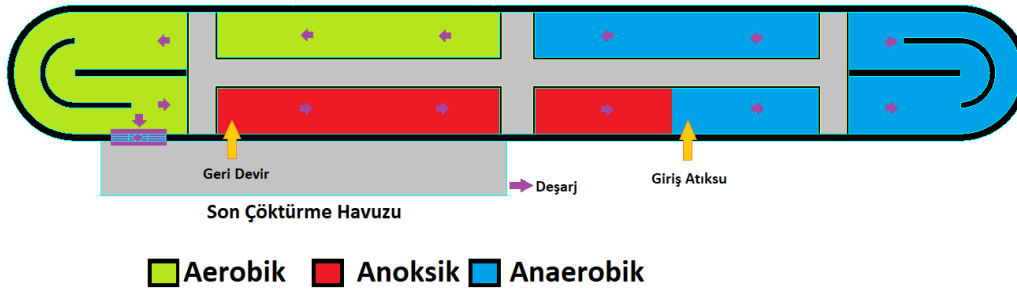
2. Materyal Ve Yöntem

2.1. Arıtma Tesisleri

Çalışmaların yapıldığı arıtma tesisleri debi bakımından görece düşük kapasiteli ve biyolojik arıtma sistemi olarak oksidasyon hendeği içeren iki arıtma tesisidir. Tesislerde arıtma üniteleri olarak kaba ve ince ızgaralar, oksidasyon hendeği, çöktürme havuzu bulunmaktadır. Tesisler hakkındaki bilgiler Tablo 1’de özetlenmiş olup oksidasyon hendeği şematik görünümü Şekil 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışmanın Yapıldığı Arıtma Tesisleri Hakkında Bilgiler

Birim	Tesis A	Tesis B
Kapasite	500	500
Ölçülen Debi Aralığı	394-766	404-1037
Hendek Hacmi	630	630
Bekleme Süresi	24	24
Çamur Yaşı	10	10
Havuz AKM	5000	3600
Havalandırma Sistemi	Jet Aeratör	Difüzör



Şekil 1. Oksidasyon Havuzu Şematik Çizimi

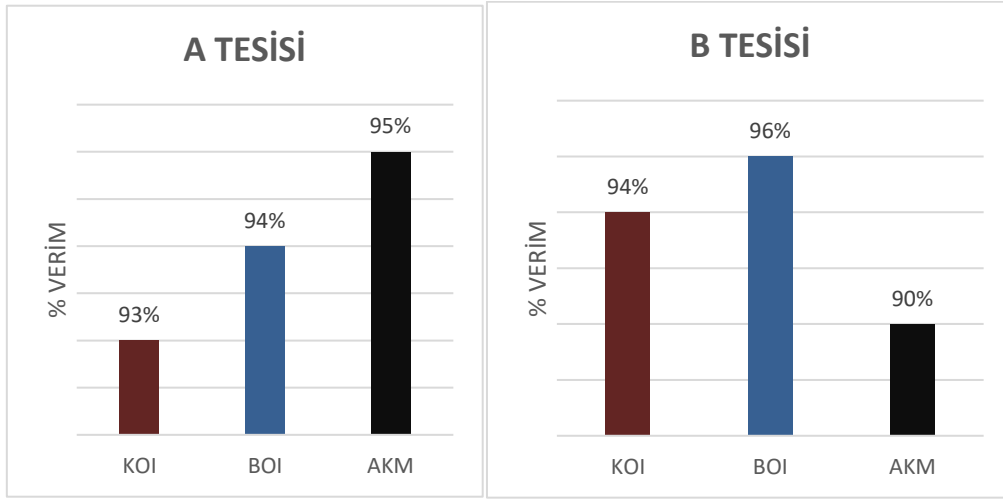
Nutrient giderimini sağlamak üzere havuzlarda havalandırma sistemine müdahale edilerek Şekil 1’de görüldüğü şekilde anoksik ve anaerobik bölge oluşturulmuştur. Anoksik bölge hacmi toplam hacmin % 25’ine denk gelecek şekilde ayarlanmıştır. Bilindiği üzere nitrifikasyon prosesi yüksek oksijen koşullarında (çözünmüş $O_2 > 2 \text{ mg/l}$) daha verimli bir şekilde gerçekleşmektedir (Metcalf & Eddy, 2003). Ancak, havuzun tek bölmeli yapısı sebebiyle anoksik bölge oluşturabilmek için çözünmüş oksijen düzeyleri anoksik bölgede 0,3-0,5 mg/l aralığında tutulurken oksik kısımlarda 0,5- 1 mg/l civarında tutulmuştur. Bu şekilde tesisler yaklaşık 6 ay boyunca çalıştırılmış ve nutrient giderimi ile birlikte düşük oksijen koşullarının diğer parametreler (KOİ, BOİ ve AKM) üzerindeki olası etkileri de periyodik ölçümlerle gözlenmiştir.

2.2. Ölçüm Ve Analizler

Nutrient giderimi ve tesis performansının izlenmesi amacıyla her iki tesisin giriş ve çıkışında yaklaşık 6 ay boyunca periyodik olarak KOİ, BOİ; AKM, Toplam N, NH_4-N , NO_3-N ve Toplam P ölçümleri yapılmıştır. Analizler İSKİ Laboratuvarı’nda yapılmıştır. Modifikasyondan önce her iki tesisinde oksijen set değerleri 1 - 2,5 mg/l’dir. Prosesin düşük oksijene ihtiyacından dolayı oksijen set değerleri 0,5-1 mg/l olarak değiştirilmiştir. Hacimsel bölümlenmelerde düzenli olarak oksijen ve parametre takipleri yapılmıştır. Difüzörlü havalandırma sistemi ile çalışan B tesisinin anoksik/oksik hacimsel dağılımı oksijen seviyesine göre vana sistemlerinin aç/kapa yapılması suretiyle ayarlanmıştır.

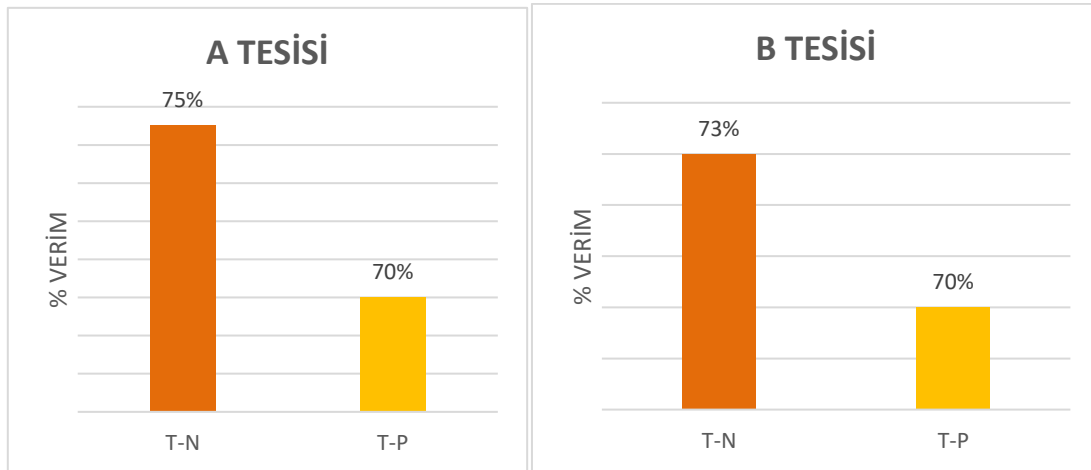
3. Bulgular Ve Tartışma

Nutrient giderimi için havalandırma sisteminde yapılan değişiklikler ve oluşturulan düşük oksijenli ortamın tesis performansına etkisi KOİ, BOİ ve AKM giderimi üzerinden izlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Şekil 2’de özetlenmiştir.



Şekil 2. Düşük Oksijen Koşullarında Arıtma Tesislerindeki Giderim Performansı

Şekil 2’de görüleceği üzere her iki tesiste de düşük oksijen koşullarında gözlenen KOİ, BOİ ve AKM giderim verimleri ortalama olarak % 90-96 arasında gözlenmiştir. Tesislerin nutrient giderimi amaçlı modifikasyonu öncesi bu parametreler için gözlenen giderim verimleri de genel olarak aynı (% 90-95) düzeydedir. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği’ne göre KOİ, BOİ ve AKM için minimum giderim verimlerinin sırasıyla %75, %70 ve %70 olduğu göz önüne alınırsa tesislerde oluşturulan düşük oksijenli ortamın bu parametrelerin giderimi açısından herhangi bir olumsuzluğa neden olmadığı söylenebilir (KAAY, 2006). Aynı dönemde tesislerin giriş ve çıkışında ölçülen Toplam N ve Toplam P düzeyleri ise Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Arıtma Tesislerinde Modifikasyon Sonrası Nutrient Giderimi Performansı

Literatürde evsel arıtmada kullanılan klasik A²O proseslerinin çoğunlukla 10 mg/l’nin altında T-N ve 2 mg/l’nin altında T-P değerlerine sahip çıkış suyu oluşturdukları belirtilmektedir (EPA, 1992). Düşük oksijenli ortamda gerçekleştirilen bu çalışmalarda çıkış suyu değerleri, Toplam P açısından çoğunlukla 2 mg/l’nin altında iken, Toplam N değerleri ise genel olarak 10-15 mg/l arasında değişmiştir. A tesisi için ölçülen ortalama giriş ve çıkış konsantrasyonları T- N için sırasıyla 44 mg/l ve 11 mg/l ; T-P için ise sırasıyla 5,5 mg/l ve 1,6 mg/l’dir. B tesisi için ölçülen ortalama giriş ve çıkış değerleri ise T- N için 52 mg/l ve 14 mg/l; T-P içinse 5,6 mg/l ve 1,7 mg/l dir.



Arıtma tesislerinin deşarj standartları Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği'ne tabidir. Yönetmelik Tablo 2'ye göre çıkış T-N değerinin maksimum 15 mg/l, arıtma veriminin ise en az % 70 olması istenmektedir. Bu durumda modifikasyon sonrası her iki tesisin de T-N için istenilen arıtma standartlarını sağladığı görülmüştür. T-P için ise göre 2 mg/l deşarj limiti ve minimum % 80 arıtma verimi istenmektedir. Analiz değerlerinin çoğunlukla 2 mg/l altında kalmasına sağlamlasına rağmen ortalama giderim verimi %70 olarak gözlenmiştir.

Yapılan saha çalışmasında havalandırmanın difüzörler ile yapıldığı Tesis B'deki çözünmüş oksijen konsantrasyonunun hacimsel oranlama için daha kontrol edilebilir olması, Toplam N için zaman zaman 10 mg/l'nin altında konsantrasyonlar ve % 85 giderim verimi elde edilmesini sağlamıştır. Bu durum havalandırma sisteminin iyi bir şekilde kontrol edilmesi durumunda daha başarılı bir azot giderimi olabileceğini göstermektedir.

4. Sonuç Ve Öneriler

Yapılan çalışma kapsamında oksidasyon havuzu içeren iki düşük debili(500m³/gün kapasiteli) evsel atıksu arıtma sisteminde nutrient gideriminin sağlanması için revizyon yapılmış ve bunun sonuçları değerlendirilmiştir. Bu kapsamda oksidasyon havuzlarında havalandırma sistemine müdahale edilerek anoksik ve anaerobik bir bölge oluşturulmuş ve sistemin A²O prosesi gibi işletilmesi sağlanmıştır. Prosesin hacimsel olarak dağılımını gerçekleştirebilmek için oksik hacim zorunlu olarak düşük oksijen koşullarında çalıştırılmıştır. Yapılan ölçümlerde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

- Sistemdeki değişikliklerin mevcut BOİ, KOİ ve AKM giderimlerinde herhangi bir olumsuz etki oluşturmadığı gözlenmiştir.
- Tesislerde azot ve fosfor açısından % 70-75 arasında bir giderim sağladığı görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, bu tür tesislerde, herhangi bir ek yatırım olmaksızın, sadece havalandırma sistemi üzerinde yapılabilecek değişikliklerle düşük oksijenli koşullarda bile iyi bir karbon ve azot/fosfor giderimi sağlanabileceğini göstermiştir.
- Düşük oksijen koşulları nitrifikasyonu inhibe ettiği için Toplam N giderimi zaman zaman görece düşük kalmıştır. Ancak havalandırma sisteminin daha iyi bir şekilde kontrol edilmesi durumunda daha yüksek bir azot gideriminin sağlanabileceği görülmektedir.
- Sistemin düşük havalandırma koşullarında çalıştırılması ile enerji verimliliği sağlanmış ve her bir tesis için yaklaşık % 20 enerji tasarruf edilmiştir.
- Sonraki çalışmalarda havalandırma sisteminin kontrolünün geliştirilmesinin yanında çıkış suyuna ek olarak sistemde anaerobik, anoksik ve oksik kısımlarda da çeşitli parametrelerin (azot ve fosfor fraksiyonları, uçucu yağ asitleri, alkalinite vb.) de düzenli olarak takip edilmesinin sistemdeki mekanizmaların daha iyi açıklanması için yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

5. Teşekkür

Yazarlar çalışma olanakları ve analizler için İSKİ'ye ve İSKİ Laboratuvarı'na teşekkür ederler.

Kaynaklar

AATTUT, 2010. Atıksu Arıtma Tesisleri Teknik Usuller Tebliği, 20.03.2010 tarih ve 27527 sayılı Resmi Gazete.

ÇŞB, 2017. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, "Atıksu Arıtma Tesislerinde İşletme Sorunları ve Çözümleri", Ankara, 2017.

EPA, 1991. U.S. Environmental Protection Agency, Municipal Environmental Research Laboratory, "Evaluation of Oxidation Ditches for Nutrient Removal". Office of Research and Development, Cincinnati, Ohio, EPA-600/2-78-051. September 1992.



İSKİ; 2018. İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi, Atıksu Arıtma Tesisleri. <http://www.iski.istanbul/web/tr-TR/kurumsal/iski-hakkinda1/aritma-tesisleri6/atıksu-aritma-tesisleri2>

KAAY,2006. Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği, 08.01.2006 tarih ve 26047 sayılı Resmî Gazete.

Metcalf & Eddy, T., G., Burton, F. L. & Stensel, H. D. 2003. Wastewater Engineering: Treatment and Reuse, Boston, McGraw-Hill.

TÜİK, 2017. Türkiye İstatistik Kurumu, Belediye Atıksu İstatistikleri 2016, 22.11.2017 tarih ve 24875 sayılı Haber Bülteni.



On Dual k –Pell Bicomplex Numbers

Serpil Halıcı^{1*}, Şule Çürük²

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik, Denizli, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik, Denizli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: shalici@pau.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, reel ve dual bikompleks sayıları ayrı ayrı ele aldık. Önce dual sayıları inceledik ve bu sayıların özelliklerini verdik. Daha sonra, bikompleks sayılar ile ilgili tanım, özellik ve ilgili kavramları verdik. Ve daha sonra da, literatürde ilk defa bulunmayan dual k –Pell bikompleks sayılarını tanımladık ve bu sayıların norm, eşlenik özelliklerini inceledik. Eşleniklerle ilgili eşitlikler verdik. Ayrıca, bu yeni tanımlanan sayıların bazı önemli özelliklerini verdik ve bu sayıların tekrarlı bağıntılarını yazdık. Bulunan bu bağıntıları kullanarak literatürde önemli olan bazı önemli özdeşlikleri elde ettik. Bu özdeşliklerden bazılarını yani Binet formula ve Cassini özdeşliğini verdik.

Anahtar Kelimeler: Pell dizisi, Dual sayılar, Bikompleks Sayılar.

Abstract

In this study, we have evaluated the real and dual bicomplex numbers separately. We first examined the dual numbers and gave them the characteristics of these numbers. Then, we gave the definition, feature and related concepts about bicomplex numbers. And then, we defined the number of dual k –Pell bicomplex numbers which are not found for the first time in the literature and we examined the norm and conjugate properties of these numbers. We gave equations about conjugates. In addition, we have given some important characteristics of these newly defined numbers, and we have written the recursive correlations of these numbers. Using these relations we have given some important identities which are important in the literature. If we want to list some of these identities; The Binet formula, Cassini identities.

Keywords: Pell sequence, Dual numbers, Bicomplex numbers.

1. Introduction. basic definitions and concepts

Pell Numbers, well known in the literature, are defined by the following recursive relation.

$$P_n = 2P_{n-1} + P_{n-2}, \quad n \geq 2 \quad (1)$$

its initial conditions are

$$P_0 = 0, P_1 = 1 \quad (2)$$

The characteristic equation of the sequence P_n , $P_n = \{0, 1, 2, 5, 12, 29, \dots\}$, is $x^2 - 2x - 1 = 0$ and the roots of characteristic equation are

$$t_1 = 1 + \sqrt{2}, \quad t_2 = 1 - \sqrt{2} . \quad (3)$$

For detailed knowledge, the reader can see the references (Melham, 1999), (Benjamin and the others 2008), (Koshy, 2017).

P. Catarino, in 2013, worked on k –Pell numbers. The author obtain the Binet’s formula for k –Pell numbers and as a consequence she get some properties for k –Pell numbers. Also the author give the generating function for k –Pell sequences and another expression for the general term of the sequence, using

the ordinary generating function, is provided. As known k –Pell numbers are defined by the following relation:

$$P_{k,n+1} = 2P_{k,n} + kP_{k,n-1} ; P_{k,0} = 0, P_{k,1} = 1. \quad (4)$$

Where k is a positive number. The roots of characteristic equation of this sequence are

$$s_1 = 1 + \sqrt{1+k}, \quad s_2 = 1 - \sqrt{1+k}. \quad (5)$$

Bicomplex numbers were first studied by Segre (Segre, 1892). Then, Luna-Elizarraras et al. (Luna-Elizarraras, 2012) made one of the important studies. Bicomplex numbers are defined as follows:

$$\mathbb{BC} = \{b | b = b_1 + b_2 i + b_3 j + b_4 ij, i^2 = j^2 = -1, (ij)^2 = 1\}. \quad (6)$$

Also, Pell bicomplex numbers can be defined by using Pell numbers. Torunbalcı, in 2017, defined firstly the Pell bicomplex and Pell-Lucas bicomplex numbers. The author also, gave negabicomplex Pell and negabicomplex Pell-Lucas numbers and investigate some algebraic properties of bicomplex Pell and bicomplex Pell-Lucas numbers which are connected with bicomplex numbers and Pell and Pell-Lucas numbers. Pell bicomplex numbers are constructed as follows.

$$BP_n = P_n + P_{n+1}i + P_{n+2}j + P_{n+3}ij. \quad (7)$$

The recurrence relation is

$$BP_{n+2} = 2BP_{n+1} + BP_n. \quad (8)$$

And the initial values BP_0 and BP_1 can be found as follows:

$$BP_0 = i + 2j + 5ij \text{ and } BP_1 = 1 + 2i + 5j + 12ij \quad (9)$$

respectively. Also, the roots that provide the characteristic equation are

$$t_1 = 1 + \sqrt{2}, t_2 = 1 - \sqrt{2} \quad (10)$$

If we want to write the set of numbers in this property, this set is as follows.

$$\mathbb{BC}_P = \{BP_n | BP_n = P_n + P_{n+1}i + P_{n+2}j + P_{n+3}ij, i^2 = j^2 = -1, (ij)^2 = 1\} \quad (11)$$

where P_n is the n th Pell number. The k –Pell bicomplex quaternions are described by P. Catarino as follows(Catarino, 2018):

$$BP_{k,n} = P_{k,n} + P_{k,n+1}i + P_{k,n+2}j + P_{k,n+3}ij \quad (12)$$

where k is a positive integer. The initial values are as follows.

$$BP_{k,0} = i + 2j + (4+k)ij \quad (13)$$

$$BP_{k,1} = 1 + 2i + (4+k)j + (8+4k)ij \quad (14)$$

The k –Pell bicomplex numbers provide the following relation, which can easily be seen.

$$BP_{k,n+2} = 2BP_{k,n+1} + kBP_{k,n} \quad (15)$$

The roots of the characteristic equation are follows.

$$s_1 = 1 + \sqrt{1+k}, \quad s_2 = 1 - \sqrt{1+k} \quad (16)$$

The set of k –Pell bicomplex numbers is

$$\mathbb{BC}_{kP} = \{BP_{k,n} | BP_{k,n} = P_{k,n} + P_{k,n+1}i + P_{k,n+2}j + P_{k,n+3}ij, i^2 = j^2 = -1, (ij)^2 = 1\} \quad (17)$$

where $P_{k,n}$ is the n th k –Pell number.



2. Dual k –Pell Bicomplex Numbers

Dual Fibonacci and Lucas bicomplex numbers are defined by Babadağ, (Babadağ, 2018), and the author studied as detailed these numbers. Also, the author defined new dual vector which is called dual Fibonacci vector. He gave properties of dual Fibonacci vector to expert in geometry.

In this study, we have defined and worked on dual k –Pell bicomplex numbers which have not been studied in the literature. Therefore, for this purpose let us define n th dual number as follows.

Definition 2.1. The n th dual number is

$$DP_{k,n} = P_{k,n} + \varepsilon P_{k,n+1}, \text{ where } \varepsilon \neq 0 \text{ and } \varepsilon^2 = 0.$$

Now, let us define dual k –Pell bicomplex number by using dual Pell numbers. Then n th dual k –Pell bicomplex number is follows.

$$DBP_{k,n} = BP_{k,n} + \varepsilon B P_{k,n+1} \tag{18}$$

The set of these numbers is

$$\widehat{\mathbb{BC}}_{kP} = \{DBP_{k,n} \mid DBP_{k,n} = BP_{k,n} + \varepsilon B P_{k,n+1}, \varepsilon \neq 0, \varepsilon^2 = 0\} \tag{19}$$

If we calculate the value $2DBP_{k,1} + k DBP_{k,0}$, then we have this:

$$2DBP_{k,1} + k DBP_{k,0} = 2(BP_{k,1} + \varepsilon B P_{k,2}) + k (BP_{k,0} + \varepsilon B P_{k,1}) \tag{20}$$

$$2DBP_{k,1} + k DBP_{k,0} = (2 BP_{k,1} + k BP_{k,0}) + \varepsilon(2 BP_{k,2} + k BP_{k,1}) \tag{21}$$

$$2DBP_{k,1} + k DBP_{k,0} = BP_{k,2} + \varepsilon BP_{k,3} = D BP_{k,2} \tag{22}$$

Thus, we get the recursive relation for dual k –Pell bicomplex number. That is

$$DBP_{k,2} = 2DBP_{k,1} + k DBP_{k,0}. \tag{23}$$

The last equality actually becomes a recurrence relation. We can also write the number $DBP_{k,n}$ as

$$DBP_{k,n} = BP_{k,n} + \varepsilon B P_{k,n+1}; \tag{24}$$

Where,

$$BP_{k,n} = P_{k,n} + P_{k,n+1}i + P_{k,n+2}j + P_{k,n+3}ij.$$

So, we write

$$DBP_{k,n} = (P_{k,n} + P_{k,n+1}i + P_{k,n+2}j + P_{k,n+3}ij) + \varepsilon(P_{k,n+1} + P_{k,n+2}i + P_{k,n+3}j + P_{k,n+4}ij)$$

From $DP_{k,n} = P_{k,n} + \varepsilon P_{k,n+1}$ and making the needed arrangements

$$DBP_{k,n} = DP_{k,n} + i DP_{k,n+1} + j DP_{k,n+2} + ij DP_{k,n+3} \tag{25}$$

is obtained. It should be noted that, the equality (25) will be used throughout this study.

Definition 2.2. The conjugates for the number $DBP_{k,n}$ can be defined. To this purpose we use imaginary and hyperbolic units. Thus, we have the following equalities.

$$\overline{DBP_{k,n}} = DP_{k,n} - DP_{k,n+1}i - DP_{k,n+2}j - DP_{k,n+3}ij \tag{26}$$

$$DBP_{k,n}^i = DP_{k,n} - DP_{k,n+1}i + DP_{k,n+2}j - DP_{k,n+3}ij \tag{27}$$



$$DBP_{k,n}^j = DP_{k,n} + DP_{k,n+1}i - DP_{k,n+2}j - DP_{k,n+3}ij \quad (28)$$

$$DBP_{k,n}^{ij} = DP_{k,n} - DP_{k,n+1}i - DP_{k,n+2}j + DP_{k,n+3}ij \quad (29)$$

The equations (26)- (29) are called as bicomplex conjugate, $i - , j - ij -$ conjugates, respectively.

Corollary 2.1. For dual $k -$ Pell bicomplex numbers $DBP_{k,n}$ the following identities are satisfied.

$$DBP_{k,n} + \overline{DBP_{k,n}} = 2 DP_{k,n} \quad (30)$$

$$DBP_{k,n} + DBP_{k,n}^i = 2(DP_{k,n} + j DP_{k,n+2}) \quad (31)$$

$$DBP_{k,n} + DBP_{k,n}^j = 2(DP_{k,n} + i DP_{k,n+1}) \quad (32)$$

$$DBP_{k,n} + DBP_{k,n}^{ij} = 2(DP_{k,n} + ij DP_{k,n+3}) \quad (33)$$

Corollary 2.2 There are some relationships between different conjugates of the number $DBP_{k,n}$. In the below we give some of these relations.

$$DBP_{k,n}^i + DBP_{k,n}^j = 2(DP_{k,n} - ij DP_{k,n+3}) \quad (34)$$

$$DBP_{k,n}^i + DBP_{k,n}^{ij} = 2(DP_{k,n} - i DP_{k,n+1}) \quad (35)$$

$$DBP_{k,n}^j + DBP_{k,n}^{ij} = 2(DP_{k,n} - j DP_{k,n+2}) \quad (36)$$

$$DBP_{k,n} + DBP_{k,n}^i + DBP_{k,n}^j + DBP_{k,n}^{ij} = 4 DP_{k,n} \quad (37)$$

$$\overline{DBP_{k,n}} - DBP_{k,n}^i = -2j DP_{k,n+2} \quad (38)$$

$$\overline{DBP_{k,n}} - DBP_{k,n}^j = -2i DP_{k,n+1} \quad (39)$$

$$\overline{DBP_{k,n}} - DBP_{k,n}^{ij} = -2ij DP_{k,n+3} \quad (40)$$

Due to the difference of conjugates, we can give four different norms definition. Accordingly, the norm of the number $DBP_{k,n}$ can be defined as follows:

$$NDBP_{k,n}^i = DBP_{k,n} DBP_{k,n}^i, \quad i - norm \quad (41)$$

$$NDBP_{k,n}^j = DBP_{k,n} DBP_{k,n}^j, \quad j - norm \quad (42)$$

$$NDBP_{k,n}^{ij} = DBP_{k,n} DBP_{k,n}^{ij}, \quad ij - norm \quad (43)$$

Corollary 2.3 The left side of the equation (41) can be calculated as follows. $NDBP_{k,n}^i$ is

$$(DP_{k,n} + i DP_{k,n+1} + j DP_{k,n+2} + ij DP_{k,n+3})(DP_{k,n} - i DP_{k,n+1} + j DP_{k,n+2} - ij DP_{k,n+3})$$

$$NDBP_{k,n}^i = DP_{k,n}^2 + DP_{k,n+1}^2 - DP_{k,n+2}^2 - DP_{k,n+3}^2 + 2j(DP_{k,n} DP_{k,n+2} - DP_{k,n+1} DP_{k,n+3}).$$

The left side of the equation (42) can be calculated as follows.



$$NDBP_{k,n}^j = DP_{k,n}^2 - DP_{k,n+1}^2 + DP_{k,n+2}^2 - DP_{k,n+3}^2 + 2i(DP_{k,n} DP_{k,n+1} + DP_{k,n+2} DP_{k,n+3}).$$

The left side of the equation (43) can be calculated as follows.

$$(DP_{k,n} + i DP_{k,n+1} + j DP_{k,n+2} + ij DP_{k,n+3})(DP_{k,n} - i DP_{k,n+1} - j DP_{k,n+2} + ij DP_{k,n+3})$$

$$NDBP_{k,n}^{ij} = DP_{k,n}^2 + DP_{k,n+1}^2 + DP_{k,n+2}^2 - DP_{k,n+3}^2 + 2ij(DP_{k,n} DP_{k,n+3} - DP_{k,n+1} DP_{k,n+2}).$$

We will give a formula that generating the elements of the set given in equation (19).

Theorem 2.1. (Generating Function) The generating function of the elements of $\widehat{\mathbb{B}\mathbb{C}_{kP}}$ is as follows.

$$G(t) = \frac{A + Bt + \varepsilon(C + Dt)}{1 - 2t - kt^2} \tag{44}$$

Where, k is a positive integer and A, B, C, D are follows.

$$A = i + 2j + (4 + k)ij, \quad B = (k + 2ik)j,$$

$$C = \{1 + 2i + (4 + k)j + (8 + 4k)ij\}, \quad D = \{(k + 4kj)i + (2k + i)j\}.$$

Proof. Firstly, let's write the generating function.

$$G(t) = DBP_{k,0} + DBP_{k,1}t + DBP_{k,2}t^2 + \dots + DBP_{k,n}t^n + \dots \tag{45}$$

$$-2tG(t) = -2(DBP_{k,0}t + DBP_{k,1}t^2 + DBP_{k,2}t^3 + \dots + DBP_{k,n}t^{n+1} + \dots) \tag{46}$$

$$-kt^2G(t) = -k(DBP_{k,0}t^2 + DBP_{k,1}t^3 + DBP_{k,2}t^4 + \dots + DBP_{k,n}t^{n+2} + \dots) \tag{47}$$

From the above equations we get the following formula:

$$(1 - 2t - kt^2)G(t) = DBP_{k,0} + (DBP_{k,1} - 2DBP_{k,0})t$$

$$G(t) = \frac{DBP_{k,0} + (DBP_{k,1} - 2DBP_{k,0})t}{1 - 2t - kt^2} \tag{48}$$

Here, if the initial conditions $DBP_{k,0}$ and $DBP_{k,1}$ are written in the equation (48), then

$$G(t) = \frac{A + Bt + \varepsilon(C + Dt)}{1 - 2t - kt^2}$$

is obtained which is also desired.

Theorem 2.2. The Binet formula for elements $DBP_{k,n}$ is as follows:

$$DBP_{k,n} = \frac{s_{1D}s_1^n - s_{2D}s_2^n}{s_1 - s_2} \tag{49}$$

where

$$s_{1D} = 1 + i s_1 + j s_1^2 + i j s_1^3 + \varepsilon(s_1 + s_1^2 i + s_1^3 j + s_1^4 i j) \tag{50}$$

and

$$s_{2D} = 1 + i s_2 + j s_2^2 + i j s_2^3 + \varepsilon(s_2 + s_2^2 i + s_2^3 j + s_2^4 i j) \tag{51}$$



Proof. The general solution of the recurrence relation is as follows:

$$DBP_{k,n} = As_1^n - Bs_2^n \tag{52}$$

Using initial conditions, that is

$$DBP_{k,0} = A - B \tag{53}$$

$$DBP_{k,1} = As_1 - Bs_2 \tag{54}$$

we can solve this system. Thus, we have this:

$$A = \frac{DBP_{k,1} - s_2 DBP_{k,0}}{s_1 - s_2} \text{ and } B = \frac{DBP_{k,1} - s_1 DBP_{k,0}}{s_1 - s_2} \tag{55}$$

If these values are written in the general solution, the following equation is obtained:

$$DBP_{k,n} = \frac{1}{s_1 - s_2} ((DBP_{k,1} - s_2 DBP_{k,0})s_1^n - (DBP_{k,1} - s_1 DBP_{k,0})s_2^n) \tag{56}$$

$$DBP_{k,n} = \frac{1}{s_1 - s_2} (s_{1D}s_1^n - s_{2D}s_2^n)$$

where,

$$s_{1D} = 1 + is_1 + js_1^2 + ijs_1^3 + \varepsilon(s_1 + s_1^2i + s_1^3j + s_1^4ij)$$

and

$$s_{2D} = 1 + is_2 + js_2^2 + ijs_2^3 + \varepsilon(s_2 + s_2^2i + s_2^3j + s_2^4ij)$$

Theorem 2.3. The Cassini identity provided by the elements of set $\widehat{\mathbb{BC}}_{kP}$ is as follows:

$$DBP_{k,n-1} DBP_{k,n+1} - DBP_{k,n}^2 = (-1)^n s_{1D}s_{2D}k^{n-1} \tag{57}$$

Proof. Using the Binet formula, the first side of the above equation is as follows.

$$\frac{1}{4(1+k)} (s_{1D}s_1^{n-1} - s_{2D}s_2^{n-1})(s_{1D}s_1^{n+1} - s_{2D}s_2^{n+1}) - \frac{1}{4(1+k)} (s_{1D}s_1^n - s_{2D}s_2^n)^2$$

If necessary simplifications are made, we can get the following equation

$$DBP_{k,n-1} DBP_{k,n+1} - DBP_{k,n}^2 = (-1)^n s_{1D}s_{2D}k^{n-1}$$

which is the desired result.

3. Conclusion.

In this study, we defined the dual k –Pell bicomplex numbers. We examined some of the important properties related to these numbers. With the help of the recurrence relation of the dual k –Pell numbers, we first presented the Binet formula. Then, we have given the conjugates of these numbers, the generating function and the Cassini identity using the recurrence relation and Binet formula.

Kaynaklar

Aydin, F. T. (2017), "On bicomplex Pell and Pell-Lucas numbers.", *arXiv preprint arXiv:1712.09595*.

Babadag, F. (2018), "Fibonacci, Lucas Numbers with Dual Bicomplex Numbers.", *Journal of Informatics and Mathematical Sciences* 10.1-2, 161-172.

Benjamin, A. T., Plott, S. S., & Sellers, J. A. (2008). Tiling proofs of recent sum identities involving Pell numbers. *Annals of Combinatorics*, 12(3), 271-278.

Catarino P. (2013), "On some identities and generating functions for k –Pell numbers", *International Journal of Mathematical Analysis*, 7(38), 1877-1884.

Catarino, P. (2018), "Bicomplex k –Pell Quaternions.", *Computational Methods and Function Theory* : 1-12.

Halıcı, S. (2012). ON SOME PELL POLYNOMIALS. *Acta Universitatis Apulensis*, (29), 105-112.



- Koshy, T. (2017). *Fibonacci and Lucas numbers with applications* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Luna-Elizarraras, M. E., M. Shapiro, Daniele C. Struppa, and Adrian Vajiac. (2012), "Bicomplex numbers and their elementary functions.", *Cubo (Temuco)* 14, no. 2: 61-80.
- Luna-Elizarraras, M. Elena, Michael Shapiro, Daniele C. Struppa, and Adrian Vajiac. *Bicomplex holomorphic functions: The algebra, geometry and analysis of bicomplex numbers*. Birkhäuser, 2015.
- Melham, R. (1999). Sums involving Fibonacci and Pell numbers. *Portugaliae Mathematica*, 56(3), 309-318.
- Segre, C. (1892), Le rappresentazioni reali delle forme complesse e gli enti iperalgebrici. *Mathematische Annalen*, 40(3), 413-467.



Dual Jacobsthal Bicomplex Numbers

Serpil Halıcı^{1*}, Şule Çürük²

¹Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik, Denizli, Türkiye

²Pamukkale Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik, Denizli, Türkiye

shalici@pau.edu.tr, sule9220@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, katsayıları dual Jacobsthal diziden alınarak oluşturulan reel bikompleks sayıları tanımladık. Bu çalışma, bu sayılar ile ilgili ilk çalışmadır. Daha sonra, bu yeni tanımlanan sayıların bazı önemli özelliklerini verdik ve bu özellikleri kullanarak tekrarlı bağıntıları yazdık. Bu tekrarlı bağıntıları kullanarak tanımladığımız bu yeni sayı kümesinin bazı önemli özelliklerini verdik. Ayrıca, bu kümenin bazı elemanları yardımıyla, dört farklı eşlenik kavramını tanıttık. Eşlenikleri kullanarak bu sayıların normlarını inceledik. Üstelik, bu sayıların özelliklerini veren önemli bazı özdeşlikleri verdik. Bu özdeşliklerden bazıları ise Binet formülü, Cassini özdeşliği, Catalan özdeşliği, Vajda ve Honsberger özdeşliğidir.

Anahtar Kelimeler: Bikompleks sayılar, Jacobsthal dizi, Tekrarlı bağıntı.

Abstract

In this study, we defined the real bicomplex numbers, which are based on the dual Jacobsthal sequence of coefficients. This is the first study of these numbers. Then, we gave some important properties of these newly defined numbers and we wrote the recursive relations using these properties of these newly defined numbers and we wrote the recursive relations using these properties. Using these repetitive relations we have given some important properties of this new set of numbers that we define. We also introduced four different conjugate concepts with the help of the base elements of this set. We examined the norms of these numbers by using conjugates. Moreover, we have given some important identities that give the characteristics of these numbers. Some of these identities are the Binet formula, the Cassini identity, the Catalan identity, the Vajda and the Honsberger identity.

Keywords: Bicomplex numbers, Jacobsthal sequence, Recurrence relation.

1. Introduction. Basic definitions and concepts

Jacobsthal Numbers, well known in the literature, are defined as follows:

$$J_n = J_{n-1} + 2J_{n-2}, \quad n \geq 2. \quad (1)$$

The correlation (1) is a recursive relation and its initial conditions are

$$J_0 = 0, \quad J_1 = 1 \quad (2)$$

The characteristic equation of this sequence is $x^2 - x - 2 = 0$ and its roots are

$$\alpha = 2, \quad \beta = -1 \quad (3)$$

Bicomplex numbers were first studied by Segre (Segre, 1892). Luna-Elizarraras et al. (Luna-Elizarraras, 2012) made one of the important studies. Bicomplex numbers are defined as follows:

$$\mathbb{BC} = \{b | b = b_1 + b_2 i + b_3 j + b_4 k, \quad i^2 = j^2 = -1, \quad (ij)^2 = 1\} \quad (4)$$

The Jacobsthal bicomplex numbers are investigated by many authors. (For example see [Horadam, 1996, Koken, and Bozkurt 2008, Barry 2003, Djordjević 2010 and etc.])

The Jacobsthal bicomplex numbers are defined by selecting the coefficients from the Jacobsthal numbers as follows:

$$BJ_n = J_n + J_{n+1}i + J_{n+2}j + J_{n+3}k \tag{5}$$

The recurrence relation involving Jacobsthal bicomplex numbers is

$$BJ_{n+2} = BJ_{n+1} + 2BJ_n. \tag{6}$$

Calculating the initial values, we have

$$BJ_0 = J_0 + J_1i + J_2j + J_3k = i + j + 3k ,$$

$$BJ_1 = J_1 + J_2i + J_3j + J_4k = 1 + i + 3j + 5k .$$

Using the equation (5) , for the set of numbers in this property, we write this:

$$\mathbb{BC}_J = \{ BJ_n | BJ_n = J_n + J_{n+1}i + J_{n+2}j + J_{n+3}k, i^2 = j^2 = -1, k^2 = 1 \} \tag{7}$$

In here, J_n is the n th Jacobsthal number.

2. Dual Jacobsthal Bicomplex Numbers

Dual Fibonacci and Lucas bicomplex numbers are defined by Babadag, (Babadag, 2018), and the author studied these numbers as detailed. In this study, we have defined and worked on dual Jacobsthal bicomplex numbers which have not been studied in the literature.

Definition 2.1. We can define dual Jacobsthal bicomplex numbers using dual Jacobsthal numbers. Thus, n th dual Jacobsthal bicomplex number is as follows.

$$DBJ_n = DJ_n + DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k , \tag{8}$$

where

$$DJ_n = J_n + \varepsilon J_{n+1}. \tag{9}$$

So, these numbers can be written as follows.

$$\widehat{\mathbb{BC}}_J = \{ DBJ_n | DBJ_n = BJ_n + \varepsilon BJ_{n+1}, \varepsilon \neq 0, \varepsilon^2 = 0 \}, \tag{10}$$

where, BJ_n is the n th Jacobsthal bicomplex number.

Definition 2.2. For the numbers DBJ_n in $\widehat{\mathbb{BC}}_J$ the conjugates can be defined. To this purpose we use the different three units. Thus we have the following equalities.

$$\overline{DBJ_n} = DJ_n - DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k \tag{11}$$

$$DBJ_n^i = DJ_n - DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k \tag{12}$$

$$DBJ_n^j = DJ_n + DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k \tag{13}$$

$$DBJ_n^k = DJ_n - DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k \tag{14}$$

The above conjugates are called as bicomplex conjugate and imaginaries conjugates, respectively.

Corollary 2.1. The following equalities related to dual Jacobsthal bicomplex numbers DBJ_n are satisfied.

$$DBJ_n + \overline{DBJ_n} = 2DJ_n \tag{15}$$

$$DBJ_n + DBJ_n^i = 2(DJ_n + jDJ_{n+2}) \tag{16}$$



$$DBJ_n + DBJ_n^j = 2(DJ_n + iDJ_{n+1}) \tag{17}$$

$$DBJ_n + DBJ_n^k = 2(DJ_n + kDJ_{n+3}) \tag{18}$$

Corollary 2.2. There are some relationships between different conjugates of the numbers DBJ_n . In the below we give some of the relations.

$$DBJ_n^i + DBJ_n^j = 2(DJ_n - kDJ_{n+3}) \tag{19}$$

$$DBJ_n^i + DBJ_n^k = 2(DJ_n - iDJ_{n+1}) \tag{20}$$

$$DBJ_n^j + DBJ_n^k = 2(DJ_n - jDJ_{n+2}) \tag{21}$$

$$DBJ_n + DBJ_n^i + DBJ_n^j + DBJ_n^k = 4DJ_n \tag{22}$$

$$\overline{DBJ_n} - DBJ_n^i = -2jDJ_{n+2} \tag{23}$$

$$\overline{DBJ_n} - DBJ_n^j = -2iDJ_{n+1} \tag{24}$$

$$\overline{DBJ_n} - DBJ_n^k = -2kDJ_{n+3} \tag{25}$$

Due to the difference of conjugates, we can give four different norms definition. Accordingly, the norms of the numbers DBJ_n can be defined as follows:

$$NDBJ_n^i = DBJ_n DBJ_n^i, \quad i - norm \tag{26}$$

$$NDBJ_n^j = DBJ_n DBJ_n^j, \quad j - norm \tag{27}$$

$$NDBJ_n^k = DBJ_n DBJ_n^k, \quad k - norm \tag{28}$$

and

$$NDBJ_n = DBJ_n \overline{DBJ_n}, \quad bicomplex norm \tag{29}$$

Corollary 2.3. The equation (26) can be calculated as follows.

$$NDBJ_n^i = (DJ_n + DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k)(DJ_n - DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k)$$

$$NDBJ_n^i = DJ_n^2 + DJ_{n+1}^2 - DJ_{n+2}^2 - DJ_{n+3}^2 + 2j(DJ_n DJ_{n+2} - DJ_{n+1} DJ_{n+3})$$

The equation (27) can be calculated as follows.

$$NDBJ_n^j = (DJ_n + DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k)(DJ_n + DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k)$$

$$NDBJ_n^j = DJ_n^2 - DJ_{n+1}^2 + DJ_{n+2}^2 - DJ_{n+3}^2 + 2i(DJ_n DJ_{n+1} + DJ_{n+2} DJ_{n+3})$$

The equation (28) can be calculated as follows.

$$NDBJ_n^k = (DJ_n + DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k)(DJ_n - DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k)$$

$$NDBJ_n^k = DJ_n^2 + DJ_{n+1}^2 + DJ_{n+2}^2 - DJ_{n+3}^2 + 2k(DJ_n DJ_{n+3} - DJ_{n+1} DJ_{n+2})$$

The left side of the equation (29) can be calculated as follows.

$$NDBJ_n = (DJ_n + DJ_{n+1}i + DJ_{n+2}j + DJ_{n+3}k)(DJ_n - DJ_{n+1}i - DJ_{n+2}j - DJ_{n+3}k)$$

$$NDBJ_n = DJ_n^2 + DJ_{n+1}^2 + DJ_{n+2}^2 - DJ_{n+3}^2 + 2iDJ_{n+2}DJ_{n+3} + 2jDJ_{n+1}DJ_{n+3} - 2kDJ_{n+1}DJ_{n+2}$$

We will give a formula that generating the elements of the set given in equation (10) which is called the generating function.

Theorem 2.1. (Generating Function) The generating function of the elements of $\widehat{\mathbb{B}\mathbb{C}}_j$ is as follows.

$$G(t) = \frac{1+j+3k+\varepsilon(1+i+3j+5k)+((1+2j+2k)+\varepsilon(2i+2j+6k))t}{1-t-2t^2} \tag{30}$$

Proof. Firstly, let's write the generating function and then we multiply it with $-t$ and $-2t^2$:

$$G(t) = DBJ_0 + DBJ_1t + DBJ_2t^2 + \dots + DBJ_nt^n + \dots \tag{31}$$

$$-tG(t) = -(DBJ_0t + DBJ_1t^2 + DBJ_2t^3 + \dots + DBJ_nt^{n+1} + \dots), \tag{32}$$

$$-2t^2G(t) = -2(DBJ_0t^2 + DBJ_1t^3 + DBJ_2t^4 + \dots + DBJ_nt^{n+2} + \dots). \tag{33}$$

From the above equations we get

$$(1 - t - 2t^2)G(t) = DBJ_0 + (DBJ_1 - DBJ_0)t. \tag{34}$$

So, we have

$$G(t) = \frac{DBJ_0 + (DBJ_1 - DBJ_0)t}{1 - t - 2t^2}. \tag{35}$$

Here, if the initial conditions DBJ_0 and DBJ_1 are written in the equation (35), then we get

$$G(t) = \frac{1+j+3k+\varepsilon(1+i+3j+5k)+((1+2j+2k)+\varepsilon(2i+2j+6k))t}{1-t-2t^2}$$

which is also desired.

Theorem 2.2. The Binet formula for elements DBJ_n in $\widehat{\mathbb{B}\mathbb{C}}_J$ is as follows:

$$DBJ_n = \frac{\alpha_D \alpha^n - \beta_D \beta^n}{\alpha - \beta} = \frac{2^n \alpha_D - (-1)^n \beta_D}{3} \tag{36}$$

where,

$$\alpha_D = 1 + \alpha i + \alpha^2 j + \alpha^3 k + \varepsilon(\alpha + \alpha^2 i + \alpha^3 j + \alpha^4 k) \tag{37}$$

and

$$\beta_D = 1 + \beta i - \beta j + \beta k + \varepsilon(\beta - \beta i + \beta j - \beta k) \tag{38}$$

Proof. The general solution of the recurrence relation is as follows:

$$DBJ_n = A\alpha^n - B\beta^n \tag{39}$$

Using initial conditions, that is

$$DBJ_0 = A - B \tag{40}$$

$$DBJ_1 = A\alpha - B\beta \tag{41}$$

If we solve this system, then we have this:

$$A = \frac{DBJ_1 - \beta DBJ_0}{3} \quad \text{and} \quad B = \frac{DBJ_1 - \alpha DBJ_0}{3}. \tag{42}$$

If these values are written in the general solution, then in the following formula is obtained:

$$DBJ_n = \frac{1}{3}((DBJ_1 - \beta DBJ_0)\alpha^n - (DBJ_1 - \alpha DBJ_0)\beta^n), \tag{43}$$

$$DBJ_n = \frac{\alpha_D \alpha^n - \beta_D \beta^n}{\alpha - \beta} = \frac{2^n \alpha_D - (-1)^n \beta_D}{3},$$

where,

$$\alpha_D = 1 + \alpha i + \alpha^2 j + \alpha^3 k + \varepsilon(\alpha + \alpha^2 i + \alpha^3 j + \alpha^4 k),$$

and

$$\beta_D = 1 + \beta(i - j + k) + \varepsilon\beta(1 - i + j - k).$$

Theorem 2.3. The Cassini identity provided by the elements of set $\widehat{\mathbb{B}\mathbb{C}}_J$ is as follows:

$$DBJ_{n-1} DBJ_{n+1} - DBJ_n^2 = -(-2)^{n-1} \alpha_D \beta_D \tag{44}$$

where $\alpha_D \beta_D = (-1 + 13i + 13j + k) + 3\varepsilon(-3 - i + 5j + 2k)$.

Proof. Using the Binet formula, the first side of the above equation is as follows. That is,

$DBJ_{n-1} DBJ_{n+1} - DBJ_n^2$ is equal to this:

$$\frac{1}{9}(\alpha_D 2^{n-1} - \beta_D (-1)^{n-1})(\alpha_D 2^{n+1} - \beta_D (-1)^{n+1}) - \frac{1}{9}(\alpha_D 2^n - \beta_D (-1)^n)^2$$

If necessary simplifications and arrangements are made,



$$DBJ_{n-1} DBJ_{n+1} - DBJ_n^2 = -(-2)^{n-1} \alpha_D \beta_D$$

is obtained which is the desired result.

Theorem 2.4. The Catalan identity provided by the elements of set $\widehat{\mathbb{BC}}_J$ is as follows:

$$DBJ_{n+k} DBJ_{n-k} - DBJ_n^2 = \frac{1}{9} \alpha_D \beta_D (-2)^{n-k} \{2^{k+1}(-2^{k-1} + (-1)^k) - 1\}, \quad (45)$$

where

$$\alpha_D \beta_D = (-1 + 13i + 13j + k) + 3\varepsilon(-3 - i + 5j + 2k).$$

Proof. Using the Binet formula, the first side of the above equation is as follows. The identity $DBJ_{n+k} DBJ_{n-k} - DBJ_n^2$ can be written as

$$\frac{1}{9} (\alpha_D 2^{n+k} - \beta_D (-1)^{n+k}) (\alpha_D 2^{n-k} - \beta_D (-1)^{n-k}) - \frac{1}{9} (\alpha_D 2^n - \beta_D (-1)^n)^2$$

If the required algebraic operations are made, then

$$DBJ_{n+k} DBJ_{n-k} - DBJ_n^2 = \frac{1}{9} \alpha_D \beta_D (-2)^{n-k} \{2^{k+1}(-2^{k-1} + (-1)^k) - 1\} \quad (46)$$

is obtained. It should be noted that specifically, when $k = 1$, the equality (46) is the Cassini identity.

Theorem 2.5. The elements of the set $\widehat{\mathbb{BC}}_J$ provide the following identity which is called as Honsberger identity. The identity $9(DBJ_{k-1} DBJ_n + DBJ_k DBJ_{n+1})$ is

$$\alpha_D^2 (2^{k+n-1} + 2^{k+n+1}) - (-2)^k \alpha_D \beta_D (2^{n-k} + 2^{-1}(-1)^{n-k+1}) + \beta_D^2 ((-1)^{k+n-1} + (-1)^{k+n+1}) \quad (47)$$

Where,

$$\alpha_D^2 = (1 + 4\varepsilon)(45 - 60i - 24j + 32k) \text{ and } \beta_D^2 = 4k(-1 + 2\varepsilon).$$

Proof. Let us prove it using the Binet formula. $9(DBJ_{k-1} DBJ_n + DBJ_k DBJ_{n+1})$ is equal to this:

$$\begin{aligned} & (\alpha_D 2^{k-1} - \beta_D (-1)^{k-1}) (\alpha_D 2^n - \beta_D (-1)^n) + (\alpha_D 2^k - \beta_D (-1)^k) (\alpha_D 2^{n+1} - \beta_D (-1)^{n+1}) \\ &= (\alpha_D^2 2^{k-1+n} - \alpha_D \beta_D 2^{k-1} (-1)^n - \beta_D \alpha_D (-1)^{k-1} 2^n + \beta_D^2 (-1)^{k-1+n} + \alpha_D^2 2^{k+n+1} \\ & \quad - \alpha_D \beta_D 2^k (-1)^{n+1} - \alpha_D \beta_D (-1)^k 2^{n+1} + \beta_D^2 (-1)^{k+1+n}) \end{aligned}$$

If necessary operations are taken, we get

$$\alpha_D^2 (2^{k+n-1} + 2^{k+n+1}) - (-2)^k \alpha_D \beta_D (2^{n-k} + 2^{-1}(-1)^{n-k+1}) + \beta_D^2 ((-1)^{k+n-1} + (-1)^{k+n+1})$$

Thus, the proof is completed.

Theorem 2.6. The elements of the set $\widehat{\mathbb{BC}}_J$ provide the d'Ocagne identity.

$$DBJ_m DBJ_{n+1} - DBJ_n DBJ_{m+1} = \frac{1}{3} \alpha_D \beta_D (2^m (-1)^n - (-1)^m 2^n). \quad (48)$$

Where,

$$\alpha_D^2 = (1 + 4\varepsilon)(45 - 60i - 24j + 32k) \text{ and } \beta_D^2 = 4k(-1 + 2\varepsilon).$$

Proof. Let's apply the Binet formula to the equation (48). Thus, $DBJ_m DBJ_{n+1} - DBJ_n DBJ_{m+1}$ can be written



$$\frac{1}{9}(\alpha_D 2^m - \beta_D (-1)^m)(\alpha_D 2^{n+1} - \beta_D (-1)^{n+1}) - \frac{1}{9}(\alpha_D 2^n - \beta_D (-1)^n)(\alpha_D 2^{m+1} - \beta_D (-1)^{m+1})$$

After the needed calculations, we get

$$DBJ_m DBJ_{n+1} - DBJ_n DBJ_{m+1} = \frac{1}{3} \alpha_D \beta_D (2^m (-1)^n - (-1)^m 2^n).$$

Thus, the proof is completed.

Theorem 2.7. The Vajda identity for the elements in \mathbb{BC}_J is satisfied:

$$DBJ_{n+i} DBJ_{n+j} - DBJ_n DBJ_{n+i+j} = \frac{2^n (-1)^n}{9} \alpha_D \beta_D (2^j - (-1)^j)(2^i - (-1)^i) \quad (49)$$

Proof. Using the Binet formula, the first side of the above equation is as follows.

$$\begin{aligned} & \frac{1}{9} \{ (\alpha_D 2^{n+i} - \beta_D (-1)^{n+i})(\alpha_D 2^{n+j} - \beta_D (-1)^{n+j}) \\ & \quad - (\alpha_D 2^n - \beta_D (-1)^n)(\alpha_D 2^{n+i+j} - \beta_D (-1)^{n+i+j}) \} \\ &= \frac{1}{9} (\alpha_D^2 2^{2n+i+j} - \alpha_D \beta_D 2^{n+i} (-1)^{n+j} - \alpha_D \beta_D (-1)^{n+i} 2^{n+j} + \beta_D^2 (-1)^{2n+i+j} \\ & \quad - \alpha_D^2 2^{2n+i+j} + \alpha_D \beta_D 2^n (-1)^{n+i+j} + \alpha_D \beta_D (-1)^n 2^{n+i+j} - \beta_D^2 (-1)^{2n+i+j}) \end{aligned}$$

If the required simplifications are made, then we obtain

$$DBJ_{n+i} DBJ_{n+j} - DBJ_n DBJ_{n+i+j} = \frac{1}{9} \alpha_D \beta_D 2^n (-1)^n (-2^i (-1)^j - (-1)^i 2^j + (-1)^{i+j} + 2^{i+j}).$$

Hence, the last equation implies that

$$DBJ_{n+i} DBJ_{n+j} - DBJ_n DBJ_{n+i+j} = \frac{2^n (-1)^n}{9} \alpha_D \beta_D (2^j - (-1)^j)(2^i - (-1)^i),$$

which is the Vajda identity involving the Jacobsthal bicomplex numbers.

3. Conclusion

In this study, we have defined the real bicomplex numbers with coefficients in the dual Jacobsthal sequence. We have investigated some important properties and characteristics of the newly defined numbers. And we have gave Binet formula. Using recurrence relation of dual Jacobsthal numbers we examined some important identities such as Cassini, Catalan and Vajda identities.

References

- Aydin, F. T. (2017), "On bicomplex Pell and Pell-Lucas numbers.", *arXiv preprint arXiv:1712.09595*.
- Babadag, F. (2018), "Fibonacci, Lucas Numbers with Dual Bicomplex Numbers.", *Journal of Informatics and Mathematical Sciences* 10.1-2, 161-172.
- Catarino, P. (2018), "Bicomplex k-Pell Quaternions.", *Computational Methods and Function Theory* : 1-12.
- Koshy, T. (2017), *Fibonacci and Lucas numbers with applications*. Vol. 1. John Wiley & Sons,
- Luna-Elizarraras, M. E., M. Shapiro, Daniele C. Struppa, and Adrian Vajiac. (2012), "Bicomplex numbers and their elementary functions.", *Cubo (Temuco)* 14, no. 2: 61-80.
- Luna-Elizarraras, M. Elena, Michael Shapiro, Daniele C. Struppa, and Adrian Vajiac. *Bicomplex holomorphic functions: The algebra, geometry and analysis of bicomplex numbers*. Birkhäuser, 2015.
- Segre, C. (1892), Le rappresentazioni reali delle forme complesse e gli enti iperalgebrici. *Mathematische Annalen*, 40(3), 413-467.



- Horadam, A. F. (1996). Jacobsthal representation numbers. *significance*, 2, 2-8.
- Koken, F., & Bozkurt, D. (2008). On the Jacobsthal-Lucas numbers by matrix methods. *International Journal of Contemporary Mathematical Sciences*, 3(13), 1629-1633.
- Barry, P. (2003). Triangle geometry and Jacobsthal numbers. *Irish Mathematical Society Bulletin*, 51, 45-57.
- Cook, C. K., & Bacon, M. R. (2013, January). Some identities for Jacobsthal and Jacobsthal-Lucas numbers satisfying higher order recurrence relations. In *Annales Mathematicae et Informaticae* (Vol. 41, pp. 27-39).
- Szynal-Liana, A., & Włoch, I. (2016). A note on Jacobsthal quaternions. *Advances in Applied Clifford Algebras*, 26(1), 441-447.
- Djordjević, G. B. (2010). Some generalizations of the Jacobsthal numbers. *Filomat*, 24(2), 143-151.
- Atanassov, K. T. (2012). Short remarks on Jacobsthal numbers. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, 18(2), 63-64.
- Cerda-Morales, G. (2017). Identities for third order Jacobsthal quaternions. *Advances in Applied Clifford Algebras*, 27(2), 1043-1053.
- Colombo, F., Sabadini, I., Struppa, D. C., Vajiac, A., & Vajiac, M. (2011). Bicomplex hyperfunctions. *Annali di Matematica Pura ed Applicata*, 190(2), 247-261.
- Karakuş, S. Ö., & Aksoyak, F. K. (2015). Generalized Bicomplex Numbers and Lie Groups. *Advances in applied Clifford algebras*, 25(4), 943-963.



Matlab/Gui Based Communication System Training Application

Abdülkadir Can ÇAKIR^{1*}, Halil YİĞİT²

¹Kocaeli University, Institute of Natural Sciences, Computer Engineering, Kocaeli, Turkey.

² Kocaeli University, Technology Faculty, Information Systems Engineering, Kocaeli, Turkey.

Corresponding author e-mail: can.cakir@kocaeli.edu.tr

Abstract

The performance of a communication system is mainly depending on channel between the receiver and the transmitter in the system. Therefore, the most important thing for communication is the channel which is affected by parameters such as noise, fading, shadowing, and interference. These effects complicate for the receiver to obtain the transmitted signal. Communication systems use coding and interleaving techniques to reduce or eliminate the disturbing effect of these channels. The graphical user interface (GUI) is a graphical development environment that provides designers with a variety of tools and facilities for their convenience. Recently, GUI based applications have been preferred in vocational and technical education. The development of such applications accelerates the learning process of the students by showing the effects of system's case changes. MATLAB is software that has proven its importance in vocational and technical education with its useful interface, the speed of calculations, and the ability to visualize data. The GUI, which is a component of MATLAB, decreases the complexity of the code in software and increases the clarity of the subject. In this study, a GUI based communication system training platform was realized in MATLAB according to the near to real time parameters. The results show that the developed training application instantly displays changes to the channel and is user-friendly for students. In addition, it is thought that the use of GUI interface in vocational and technical education will provide a tangible benefit.

Keywords: Matlab/Gui, Vocational And Technical Education, Coding, Interleaving.

1. Introduction

Communication systems mainly consist of receivers, transmitters and the channel between them. This channel is affected by ambient noise and fading. There can be many different types of fading on a channel. The reason such as the distance between the transmitter and the receiver or the noise in the communicating environment causes fading. Depending on the speed of movement of these transmitters or receivers, the type of fading can be fast or slow. Derivation of the transmitted signal by the receiver is also adversely affected and the performance of the system is considerably reduced in terms of Bit Error Rate (BER). In order to solve these problems, it is very important that the communication systems are carefully designed (Calhan et al., 2007).

Communication systems operate mainly on the Additive White Gaussian Noise (AWGN) channel. It is also modeled on different channel types closer to real channel conditions. These channels are used to increase the proximity of the results obtained in the studies carried out. Communication systems use coding techniques to reduce or eliminate the disturbing effect of these channels. However, if the environment is affected by fading, the coding techniques solve only a fast fading. This indicates that the coding schemes disrupt the signals received when passing through the slow fading channels. For this reason, an interleaving technique is added to a communication system in order to mitigate multipath fading (Bilim et al., 2016).

The original signals are transmitted to the receiver on multiple paths. Thus, each signal over different paths is faded independently of each other. Then, all the signals received in the receiver are combined to obtain the original signal with the effect of the fading minimized. There are many types of diversity that will attenuate this problem, such as time, frequency and space diversity. In addition, Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM), Space Time Block Coding (STBC), Multiple Input Multiple Output (MIMO) as well as many key technologies are used (Yigit and Kavak, 2010).



Computer Based Training (CBT) is particularly useful when educating students in a particular computer application, but can also be created to train students on general knowledge or skills. The total cost of place, instructor, travel and accommodation in face to face training is quite high. There are costs associated with the development and implementation of CBT, but with a growing number of students, it becomes an extremely low cost way of training. Another important advantage of CBT is that it allows students to learn at any time they want by allowing them to access the education at all times. Therefore, it has an important place in vocational and technical education. Numerous educational practices in this type are available in the literature (Akkağıt and Tekin, 2012).

MATLAB is the one of the popular programs used in vocational and technical education. It provides Graphical User Interface (GUI) development with GUIDE support. The GUI allows us to do many things with visual tools like button, textbox. Each tool and object has some properties (Push Button, Slider, Radio Button, Check Box, Edit Text, Static Text, Pop-up Menu, Listbox, Toggle Button, Table, Axes, Panel, Button Group, ActiveX Control). The most important of these features is that the user creates a trigger by the code against the generated input. The properties of these elements can be changed when these triggers work when requested. MATLAB/GUI provides a flexible and visual solution for existing problems (Chayratsami, 2017).

The main focus of this study is to develop a MATLAB/GUI-based training application that teaches how techniques applied to channel effects in communication systems are effect the system performance. The rest of the study is listed as follows. Communication system model is explained in the second part. The training application being developed is clarified in the last part.

2. Communication system model

First, an original data stream such as $s_k(t) = s_0, s_1, s_2, s_3, \dots, s_t$ is defined. Each s is an input of QPSK modulation, where bipolar pulses are presented for bit sequences. A mapping scheme divides a data stream to an in-phase stream, given (1) and a quadrature stream given (2).

$$s_I(t) = s_0, s_2, s_4, \dots \text{ (even bits)} \quad (1)$$

$$s_Q(t) = s_1, s_3, s_5, \dots \text{ (odd bits)} \quad (2)$$

An orthogonal realization of a QPSK waveform is defined in (3).

$$s_{Trans}(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} s_I(t) \cos(2\pi f_0 t) - \frac{1}{\sqrt{2}} s_Q(t) \sin(2\pi f_0 t) \quad (3)$$

while an output symbol is defined in (4).

$$s_{Symb} = s_I(t) + js_Q(t) \quad (4)$$

The received signal is given (5)

$$r = s + n \quad (5)$$

where s and n are transmitted signal and Gaussian noise, respectively. n is zero mean Gaussian variable with variance of $N_0/2$ for each I and Q components. Equation (6) defines theoretical BER of QPSK modulation (Kumar et al., 2016).

$$P_b = \frac{1}{2} \operatorname{erfc} \left(\sqrt{\frac{E_b}{N_0}} \right) \quad (6)$$

where E_b/N_0 is Signal to Noise Ratio (SNR). Due to AWGN, received signals are lost. Hence a coding scheme is added in order to correct the error at the receiver (Zhi-yuan et al., 2008).

(15,11,1) Bose Chaudhuri Hocquenghem (BCH) coding scheme (i.e., $n = 15, k = 11$) is mentioned in this study. The BCD encoder is added before the modulator and the BCH decoder operation is performed after the demodulator. The relation between the bit rate and the symbol rate, when using BCH coding scheme, is defined in (7).

$$R_c = \frac{n}{k} R_b = \frac{15}{11} R_b, \quad (7)$$

while

$$R_s = \frac{R_c}{\log_2^M} = \frac{R_c}{2}. \quad (8)$$

Hence,

$$R_s = \frac{15}{22} R_b. \quad (9)$$

The new SNR is $E_c/N_0 = kE_b/nN_0$. Hence, theoretical BER is calculated as

$$P_b^{BCH} = \frac{1}{n} \sum_{j=t+1}^n j \binom{n}{j} P_c^j (1 - P_c)^{n-j}, \quad (10)$$

where $P_c = 1/2 \operatorname{erfc}(\sqrt{E_c/N_0}), t = 1$.

In the following, an implementation of coding scheme is presented. First, the coder is shown, where the generator matrix of (15,11,1) BCH coding scheme is generated as

$$\zeta = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad (11)$$

where $\zeta = [P; I_k]$, P is the parity matrix, I_k is the eye matrix. Secondly, decoder is briefly shown. The syndrome can be received as

$$S = rH^T, \quad (12)$$

where $H = [I_{n-k} : P^T]$ which calculated from $\zeta H^T = 0$, r is the received signal, H is the parity check matrix. Then syndrome table is created, where it includes zero, one and two patterns (i.e., $t = 1$). Besides, the syndrome table has 16 rows and $2^{n-k}=16$ syndromes. Based on the syndrome table, each received codeword is referred to the corresponding error pattern on the table. Hence, the received signal can be corrected.

In wireless communication the most concerned issue is a fading effect. There are many kinds of fading such as selective fading vs flat fading and slow fading vs fast fading which are clearly presented in. In this study Rayleigh fading is considered, where magnitude of a signal that transmitted on this channel randomly varies following the Rayleigh distribution. In other words, the received signal is the combination of multipath reflected signals except the direct signal (Calhan et al., 2009).

The communications system over slow Rayleigh fading channel is the main point for fading effects in this study. The following is a procedure to recover the original transmitted signal and calculate theoretical BER for the case that communications channel is a Rayleigh fading type. The envelope of channel response follows the Rayleigh distribution and given in (13).

$$P_r(r) = \frac{2r}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{r^2}{\sigma^2}\right), r \geq 0 \quad (13)$$

The received signal is

$$r = h * s + n^{\sim}, \quad (14)$$

where s is the transmitted signal, n^{\sim} is AWGN and h is the multiplicative noise caused by Rayleigh fading of the channel. h is zero mean complex Gaussian variable with unit variance (Cakır and Yigit, 2017). Furthermore, the number of coefficient channels would be carefully mentioned. Recall that bit rate is

$R_b=1$ Mbps, Carrier frequency is $f_c=5.4545$ GHz and maximum moving speed of mobile user is $v=81$ km/hour. Hence the coherence time and symbol duration are

$$T_c = \frac{0.423}{f_m} = \frac{0.423c}{vf_c} = 1034 \mu\text{sec}, \quad (15)$$

$$T_s = 2T_b = \frac{2}{R_b} = 2 \mu\text{sec}, \quad (16)$$

where $f_m = v/\lambda = vf_c/c$ is Doppler spread. So, the ratio of $T_c/T_s = 517$. As the results, there are 517 symbols in the one block of slow fading. It is assumed that the perfect knowledge of channel state information applied. It implies that the channel estimation has no error and hence the channel coefficients are perfectly known at the receiver side. So the signal input of QPSK demodulator is obtained by received signal divided to coefficient channels.

Now the theoretical BER of a communications system over Rayleigh fading channel is approximated as (Kumar et al., 2016)

$$P_b^{\text{Rayleigh}} = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{E_b/N_0}{(E_b/N_0) + 1}} \right), \quad (17)$$

Especially, a coding scheme is not exploited to overcome a fading problem. There is a minor change in the number of symbols in one box of a slow fading channel, which is given in (18).

$$\frac{T_c}{T_s^{\text{coded}}} = 705, \quad (18)$$

where $T_c = 1034 \mu\text{sec}$, $T_s^{\text{coded}} = 11/15 T_s = 1.4667 \mu\text{sec}$. As being known that fading effects can be reduced by exploiting diversities. There are many kinds of diversities including time, frequency and space diversities. As known in BCH coding scheme, all the bits of one codeword see the same fading

coefficients (Alwan et al., 2015). If it is affected by a specific deep fading box, all of them are corrupted. Because (15,11,1) BCH code can only correct one error bit in each codeword. Furthermore, one fading box include 705 symbols. Hence if one specific box is in deep fading, all symbols inside this duration are affected. So this code would add even more errors and the performance significantly degraded.

Based on the aforementioned characteristics, the smart scheme is proposed. The different fading coefficients are applied to different bits within a code word. Hence, some bits are affected by deep fading and the others remain the same (Sarnin et al., 2010). As the results, error coding in terms of BCH coding can recover the received signal. As the seen in Figure 1, each bit will be separated from the others in the same codewords by $d-1$ bits. It is concluded that if this separation is larger than channel coherence time, the fading affecting to codewords is independent. It is handled by the condition in (19).

$$d > \frac{T_c}{T_b^{coded}}, \tag{19}$$

where d is the deep of interleaving. So in a communications system, an interleaver is added before a modulator and a deinterleaver is added after a demodulator (Yi and Lee, 1997).

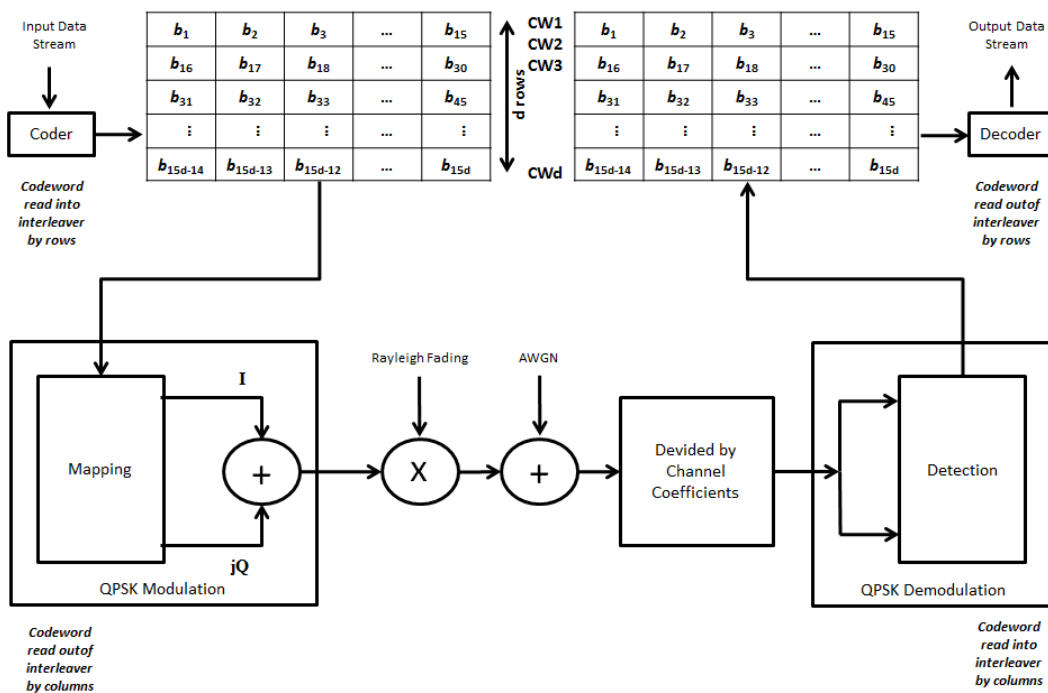


Figure 10. The communication system model using a coding scheme and an interleaving technique.

3. Training application

In this study, a training application is developed using MATLAB/GUI in order to enable the students to understand the ease of use and the effect of the channels. The communication system uses QPSK modulation and (15,11,1) BCH coding scheme. AWGN channel is first studied. Then Rayleigh fading channel is further examined due to the fact that the users are moving under the condition of maximum moving speed, $v = 81$ km/hour. The bit rate of communications system is $R_b = 1$ Mbps and the carrier frequency is $f_c = 5.4545$ Ghz. The coding scheme is added to communication system in order to improve performance in terms of BER. BER of coding scheme is decreased significantly when SNR larger than 7dB. BER for coding case is 10 times less than BER without coding. However, at low SNR, coding does

not work well. For instance, at SNR=0dB, BER's for coding and without coding cases are the same values.

Now, fading is considered. It is easily observed that simulation BER is fitted with theoretical BER for the case of fading channel. Also, the relation between BER and SNR for the fading channel is a linear decrease while the relation for AWGN channel is an exponential decrease. It implies that although SNR is increased, BER performance is decreased without using coding. It is due to the fact when using coding, some boxes of fading channel are deeply faded. Hence, all the whole codewords within these boxes get errors. Furthermore, BCH coding can only correct one bit for each codeword and cannot recover for the case of burst errors above. As the results, the errors are significantly increased in this case. Motivated from finding solution for this above issue, an interleaving scheme which is one of the most famous diversity schemes applied to a communication system (Sawarkar and Dutta, 2016). An improvement is remarkably received. For example, at SNR=20dB, BER performance using interleaver is 100 times less than BER performance without using an interleaver. Also at this SNR, BER performance reached 10^{-5} that is acceptable for a practical communication system.

The application operates at the [0dB 20dB] SNR range according to cases selected. There are 5 different cases that can be selected on the application. These cases can be selected separately or the desired conditions can be selected together. Figure 2 shows the launch screen of the developed training application. Student should click the "PLOT THE FIGURE" button after intended cases have been selected. BER is plotted graphically for the selected case at the given SNR range.

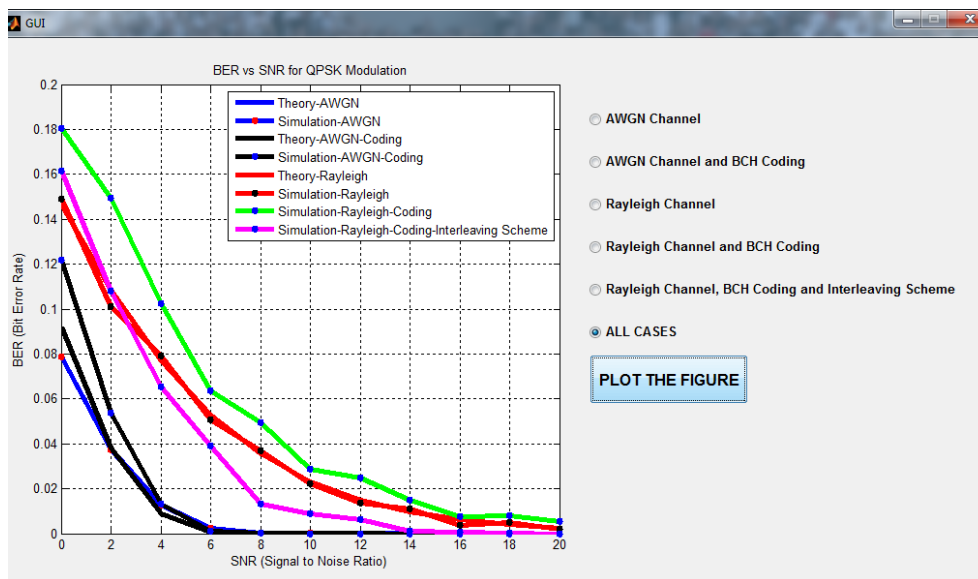


Figure 2. Launch Screen of the Developed Training Application

4. Conclusion

In this study, the communication system model operating under AWGN and Rayleigh channels was implemented by using MATLAB/GUI. These channels will be faded slowly when the receiver/transmitter moves. The performance of the slow fading channel has increased by using BCH coding scheme for the received signal. When the channel is faded quickly, the performance of the channel was improved using an interleaved scheme. Besides, the performance in terms of BER is used to verify a validity of these above techniques in a communications system; a training application for communication system, system performance is obtained by the student. It is thought that this developed GUI based training application will provide a positive contribution to vocational and technical education by increasing the learning efficiency and effectiveness of students.



References

- Akkağıt ŞF, Tekin A. 2012. Simülasyon tabanlı öğrenmenin ortaöğretim öğrencilerinin temel elektronik ve ölçme dersindeki başarılarına etkisi, *Ege Eğitim Dergisi* 13(2); 1-12.
- Alwan MH, Singh M, Mahdi HF. 2015. Performance comparison of turbo codes with LDPC codes and with BCH codes for forward error correcting codes. In: *Proceedings of IEEE Student Conference on Research and Development, Kuala Lumpur, Malaysia*, 556-560.
- Bilim M, Kapucu N, Develi I. 2016. Effect of repetition coding on the BER performance of interleaved-division multiple access systems. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences* 2016(24), 1412-1420.
- Cakır AC, Yigit H. 2017. Training Application of Cognitive Radio using MATLAB/GUI. In: *Proceedings of 8th International Advanced Technologies Symposium, Elazığ Turkey*, 1521-1524.
- Calhan A, Ceken C, Erturk I. 2007. Comparative performance analysis of forward error correction techniques used in wireless communications. In: *Proceedings of 3rd International Conference on Wireless and Mobile Communications, Guadeloupe, French Caribbean*, 63-63.
- Calhan A, Ceken C, Erturk I. 2009. A teaching demo application of convolutional coding techniques for wireless communications. In: *Proceedings of International Conference on Application of Information and Communication Technologies, Baku, Azerbaijan*, 1-5.
- Chayratsami P. 2017. Learning efficiency and effectiveness of using MATLAB GUI for a binary baseband communication system. In: *Proceedings of 7th World Engineering Education Forum, Kuala Lumpur, Malaysia*, 115-119.
- Kumar SBA, Praveena SM, Jaikumar SS. 2016. BER analysis to mitigate PAPR in a turbo coded OFDM system. *International Journal for Research in Applied Sciences & Engineering Technology* 4(X), 19-25.
- Sarnin SS, Nairn NF, Muhamad WNSW. 2010. Performance evaluation of phase shift keying modulation technique using BCH code, cyclic code and hamming code through AWGN channel model in communication system. In: *Proceedings of 3th International Conference on Information Sciences and Interaction Sciences, Chengdu, China*, 60-65.
- Sawarkar S, Dutta S. 2016. Performance Analysis of BER Using Efficient Coding and Interleaving Techniques in MIMO-OFDM System. *International Journal of Computer Science and Network* 5(1), 78-83.
- Yi C, Lee JH. 1997. Interleaving and decoding scheme for a product code for a mobile data communication. *IEEE Transactions on Communications* 45(2), 144-147.
- Yigit H, Kavak A. 2010. Adaptation using neural network in frequency selective MIMO-OFDM systems. In: *Proceedings of IEEE 5th International Symposium on Wireless Pervasive Computing, Modena, Italy*, 390-394.
- Zhi-yuan X, Na L, Le-le L. 2008. Design and study on a new BCH coding and interleaving techniques based on ARM chip. In: *Proceedings of 4th IEEE International Conference on Circuits and Systems for Communications, Shanghai, China*, 315-318.



Genetik Algoritma İle Ders Programı Çizelgesinin Optimizasyonu İçin Literatür Taraması

Çilem Koçak^{1*}, Ali Hakan Işık², Tuncay Yiğit³

¹Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Yalvaç Teknik Bilimler MYO, Bilgisayar Programcılığı Bölümü, Isparta, Türkiye

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Mimarlık Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Burdur, Türkiye

³Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

cilemkocak@isparta.edu.tr

Özet

Başta üniversiteler olmak üzere akademik kurumlar her dönem başlamadan ders programı çizelgesi hazırlamakla uğraşmaktadır. Her kurumun kendine has özelliklerinden dolayı kendilerine özel çözümler üretmeye çalışmaktadır. Bu çalışma oldukça yorucu ve zaman alan bir faaliyet olmakla birlikte derse giren öğretim üyelerinin kişisel durumları gözetilerek yapılması gerekmektedir. Ders çizelgesi hazırlanırken kurumun yapısı dikkate alınarak öğretim üyelerinin kişisel istekleri, derslik durumları vb. kısıtlar dikkate alınarak hazırlanmalıdır. Genetik algoritmalar fonksiyonları optimize eden, evrime dayalı biyolojik süreçleri modelleyerek günlük problemlerde çözüm yolları üreten algoritmalarlardır. Genetik algoritmalar karmaşık arama problemlerini yani birden fazla alt çözüm kümesi olan durumlar için optimizasyon tekniği olarak kullanılmaktadır. Ders programı optimizasyonu içinde genetik algoritmanın kullanılabilirliği incelenmiş ve bu konuda yapılan çalışmalar taranmıştır. Sonuç olarak ders programı optimizasyonu için genetik algoritma ile birlikte farklı algoritmalarında kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ders Programı Çizelgesi Optimizasyonu, Genetik Algoritma

1. Giriş

Bilişim teknolojisindeki gelişmeler hayatımızın her alanında olduğu gibi karşılaştığımız gerçek hayat problemlerini çözebilmek içinde yol gösterici olmuştur. Gerçek hayatta gezgin satıcı problemi, ders ve sınav çizelgesi hazırlama problemi, personel çalışma saatlerini düzenleme problemleri gibi durumlar karşımıza çıkmaktadır. Problemlerin birden fazla çözümü olduğu düşünülürse ve en iyi çözümü bulmak gerektiği varsayılırsa en iyiye ulaşmak için çeşitli çalışmalar yapılması gerekmektedir. En iyi çözümü bulurken problemi formüle eden kişiye bağlı olarak fikirler, ideolojiler, eğitim ve sosyal durumlar çözümde değişikliklere yol açacaktır. Genetik algoritma gerçek hayat problemlerini çözmede yaygın olarak kullanılan meta sezgisel yaklaşımlardan biridir (Altunay, H., Eren, T., 2017). Doğal seçim ilkelerine dayanan genetik algoritma bir arama ve optimizasyon yöntemi olarak bilinir. Genetik algoritmaların mekanik öğrenme, fonksiyon optimizasyonu, tasarım, çizelgeleme, hücresel üretim gibi çoğu alanda başarılı çalışmalar yapılmaktadır. Genetik algoritmalar, geleneksel optimizasyon yöntemlerine göre farklılık göstermektedir. Optimizasyon sürecinde parametre kümelerinin yerine kodlanmış biçimleri kullanılmaktadır. Genetik algoritmalar olasılık kurallarına göre çalışabilen amaç fonksiyonlarına gereksinim duymaktadır ve çözüm uzayının tamamını değil belirli bir kısmını çözüm için taramak işlemi yapmaktadır. Bu sayede etkili arama yaparak daha az işlemle daha kısa bir sürede çözüme ulaşabilmektedir (Goldberg, 1989). Akademik kurumlarda hangi öğretim elemanının hangi derse gireceğın hangi sınıfın kullanılacağıın belirlenmesi oldukça zaman alıcı bir süreçtir. Ders döneminin sorunsuz bir şekilde ilerleyebilmesi için her dönem başında ders ve öğretim elemanı atama işlemi uzun uğraşlar gerektirerek gerçekleştirilmektedir. Yükseköğretim kurumlarında özellikle üniversitelerde iyi bir ders programı optimizasyonu gerekmektedir, optimizasyon sisteminin yaratılması ve problemin karmaşıklığından dolayı, zor bir görev olarak karşımıza çıkmaktadır. Ders çizelgesi hazırlamak için her kurumun kendine ait yapısının olması gerekmekte bu yüzden üniversitelere özel çözümlere ihtiyaç duyulmaktadır. Genetik algoritma ders çizelgesi optimizasyonu için kullanılan yaygın yöntemlerden biridir.



2. Genetik Algoritma

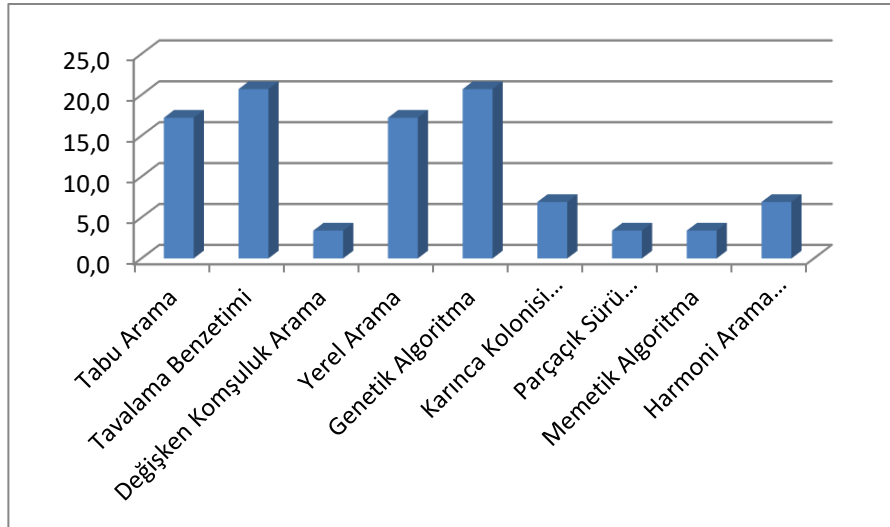
Çözüm bilgisinin çok az olduğu ya da hiç olmadığı durumlarda genetik algoritma çözüm odaklı arama yapmakta kullanılan bir yöntemdir. Genetik algoritma yaklaşımının ortaya çıkmasında başta Holland olmak üzere ve Goldberg büyük söz sahibidir. Genetik algoritma çözüm sürecinde aramaya birbirinden bağımsız noktalardan başladığı için alt çözümlere takılma olasılığı azdır. Genetik algoritma süreci doğal evrime de benzetilmektedir. Bundan dolayı *Üreme* (Reproduction), *Çaprazlama* (Crossover), *Mutasyon* (Mutation) gibi evrimde kullanılan yapıları içermektedir.

- ✓ **Üreme:** Uygunluk değeri dikkate alınarak rast gele yöntemlerle seçilen bireylerin toplamından yeni bir popülasyon oluşturma işlemidir. Yapılan işlem sonucunda, gelecek jenerasyonlarda daha yüksek uygunluk değerine sahip bireylerin oluşmasına imkân vermektedir. Bundan dolayı bu işleme sürecine en uygunun hayatta kaldığı test adı da verilmektedir.
- ✓ **Çaprazlama:** Rastgele olarak seçilen iki bireyin kromozomlarının çaprazlanması olarak bilinmektedir. Bu işlem sürecinde, yeni döl üretimi sağlanmaktadır ve işlem bireylerin kromozomunu oluşturan dizilerin değişik kısımları yer değiştirerek oluşmaktadır ve üretilen yeni popülasyonun da daha az uygunluk değerlerine sahip olan “*zayıf*” bireylerle değiştirilebilmektedir. Çaprazlama, genetik algoritmada en önemli operatör olarak görülür ve jenerasyonda yeni çözüm üretiminden büyük rol oynar.
- ✓ **Mutasyon:** Bireyin kromozomlarını oluşturan dizilerdeki tek bir elemanın değerinin rastgele olarak değişmesi olarak bilinmektedir. Mutasyon, çok düşük olasılık değeri ile uygulanan ve çözümün alt değerlere takılmasını önleyen ve operatör olarak bilinir.

Geleneksel optimizasyon teknikleri ile genetik algoritma arasında önemli farklar vardır. Bu farklılıklar;

- ✓ GA optimize edilecek yapı için ikili kodlamaya ihtiyaç duyulmamaktadır.
- ✓ GA, problemin çözüm uzayında aramak için klasik optimizasyon tekniklerinde kullanılan amaç fonksiyonuna gibi bir uygunluk fonksiyonu kullanır.
- ✓ GA, arama işlemi yaparak problemin bütün olası çözümlerini ifade eden uzayı oluşturmaktadır. Başlangıç popülasyonu olarak da genellikle rastgele üretilen birey olmaktadır..
- ✓ GA, sonuca ulaşmak için rast gele yöntemler kullanılır (Tektaş, M., Akbaş, A., Topuz, V., 2002).

Genetik algoritma yöntemi ders çizelgesi optimizasyonunda uyarlandığında ise ders çizelgeleri yığınların üyelerini ifade ettiği görülmektedir ve her bireye özgü bir uygunluk değeri hesaplanması söz konusudur. Uygunluk değerleri olarak amaç fonksiyonları ile kontrol edilmektedir. Bu yöntemde çaprazlaması ve mutasyonu ile her bir iterasyon sonucunda bir sonraki çözümler oluşmaktadır. Bireyler ise kromozomlar olarak ifade edilmekte ve yeni üretilen her nesilde uygunluk değerleri yüksek olan bireylerin hayatta kalma şansının fazla olduğu görülmektedir (Eren, T, Güner, E., 2004.). Hazırlanacak olan ders çizelgelerinin verimini artırmak amacıyla Khonggamnerd ve Innet bir genetik algoritma modeli önermişlerdir. Bu modelde; üç genetik operatör kullanılmış ve bunlar ise seçim, çaprazlama ve mutasyondur. Modelin ders çizelgesi problemini çözümlenmesinde elde edilen sonuçlar Genetik algoritmaların ders programı çözüm optimizasyonunda kullanılabileceğini göstermektedir. Ders Programı çizelgesi optimizasyonu çalışmaları incelendiğinde farklı yöntemler de kullanıldığı fakat en yüksek oranlarda ise tavlama benzetimi yöntemi ve genetik algoritma yöntemi kullanıldığı Altunay ve Eren'in yaptığı çalışmada görülmüştür.



Şekil 1. İncelenen çalışmalara göre, DPCP'nin çözümünde yararlanılan metasezgisel temelli yöntemlerin dağılımı (Altunay H., Eren, T. 2017)

3. Çizelgeleme Problemi

Çok faktörlü bir atama problemi olarak Carter ve Laporte'nin tanımladıkları Ders Programı çizelgesi optimizasyonu; öğretim üyesi, derslik ve ders gibi belirli sayılardaki bileşenlerin, uygun zaman dilimlerine yerleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ders programı çizelgesi yapabilmek için kısıtlamalarımız tam olarak yazılması, amacımızın belirlenmesi, uygun zaman dilimlerinin atanması gerekmektedir. Genetik algoritmanın ise yaygın olarak kullanıldığı alanlarda belirli ve özel görevler için özel bilgisayar programları geliştirilmiştir. Bunlara örnek olarak ders programı hazırlanması, bilgisayar çipleri tasarımı, işçi görev çizelgesi düzenlenmesi, üniversite sınav çizelgesi yapılması ve ağların çizelgelenmesi verilebilir. Ders Programı çizelgesi optimizasyonu için kullanılan yaklaşımlarda ve yapılan çalışmalarda ise: ağ modelleri, grafik renklendirme, kısıt programlama, matematiksel programlama ve çok kriterli/çok amaçlı modelleme yöntemleri olarak görülmektedir (Altunay H., Eren, T. 2017).

Genetik algoritmaların çizelgeleme problemlerine yapılan ilk uygulama çalışması, Davis tarafından 1985 yılında yapılmıştır ve bu problem en basit çizelgeleme problemi olarak bilinmektedir (Wadhwa ve Chopra, 2000). Genetik algoritmalar çizelgeleme problemlerine en uygun çözümü bulan en iyi algoritmalarındandır.

Çizelgeleme çalışmaları birçok hizmet ve üretim işletmelerinde süreklilik gerektiren bir süreçtir. Çizelgeleme yaparken, kısıtları olan kaynakların belirli zamanlarda görevlere atanması olarak bilinmektedir. Çizelgeleme yaparken bir veya birden fazla amacın optimize edilmesini amaçlanmaktadır (Pinedo, 2016, s. 1).

Bir çalışma için görevler ve kaynak farklı şekillerde tanımlanabilir. Kaynaklar bilgisayarlarda işlemciler, bir havaalanında pistler, inşaat alanında işçiler, atölyede makineler olduğu gibi üniversitelerde de öğretim üyeleri veya araştırma görevlileri olabilir. Görevler ise yaptıkları işe göre branşlaşmaktadır. Üniversitelerde öğretim üyeleri derslere girerken araştırma görevleri sınavlarda gözetmenlik yapabilir.(Brucker & Knust, 2010). Ders çizelgesi hazırlanırken kurumun yapısı dikkate alınarak öğretim üyelerinin kişisel istekleri, derslik durumları vb. kısıtlar dikkate alınarak hazırlanmalıdır.



Literatürde yayınlanan çalışmalar incelendiğinde eğitim alanında üç ana problemin çözümüne yönelik olarak çalışmaların bulunduğu anlaşılmaktadır (Kingston, 2013). Liselerde ve üniversitelerde ders programı çizelgesi hazırlama ve sınav çizelgeleme problemleri olarak görülmektedir.

Çizelge oluşturulabilmesi için öncelikle bilinmesi gereken bazı durumlar söz konusudur. Çizelge hazırlama sürecinde ders bilgileri, öğretim elemanı bilgileri ve genel okul bilgileri olarak üç bölümde incelenmiştir.

Dersler;

- ✓ Hangi bölümün hangi dersleri aldığı
- ✓ Dersin zorunluluk ve seçimlilik durumu
- ✓ Dersin haftada kaç saat olduğu
- ✓ Dersin hangi öğretim üyeleri tarafından verildiği
- ✓ Ders için özel ders materyali gerektirip gerektirmediği
- ✓ Dersin laboratuvar gibi ortamlarda ihtiyaç duyulup duyulmadığı
- ✓ Ders işlenecek sınıfta bilgisayar projeksiyon gibi teçhizatın gereksinimi

Öğretim üyesi;

- ✓ Hangi derslerden sorumlu oldukları
- ✓ Çalışabilecekleri zaman dilimleri
- ✓ Olası özel bilgiler
- ✓ Ders saati için uygun zaman dilimleri

Genel okul bilgileri;

- ✓ Günlük okulda gösterilecek ders saati bilgisi
- ✓ Öğle arası saatlerinin bölümlere göre değişiklik göstermesi durumu
- ✓ Dersliklerin kapasite durumu
- ✓ Dersliklerin kullanıma uygun oldukları zaman dilimleri
- ✓ Laboratuvar ve ders gereçlerinin mevcut durumu,

Gibi bilgilere sahip olunması gerekmektedir (Özyandı G. 2010, Soule K., 2006).

Elde edilen bilgiler doğrultusunda da ders çizelgesi oluşturmak için kısıtların belirlenmesi gerekmektedir. Kısıtların oluşturulmasının nedeni hazırlanacak çizelgelerin kalitesini olabildiğince üst seviyeye çıkarmaktır. Ders çizelgesi problemi çözümü için belirlenen kısıtlar;

- ✓ Hiçbir sınıfın ve öğretim üyesinin aynı zaman diliminde birden fazla ders veya dersliğe atanmaması,
- ✓ Öğretim elemanının isteğine göre ikiden fazla ders saati olan dersler farklı günlere bölümlendirilecektir,
- ✓ Bölünmüş herhangi bir dersin, farklı günlerdeki diğer derslerinin de önceki günlerde olan derslerle aynı derslikte uygulanması,
- ✓ Derslerin özelliklerine göre ders ve derslik atamaları yapılmalıdır.
- ✓ Bir öğretim üyesinin isteklerine göre belirlenmiş güne ve zaman dilimine ders atanması
- ✓ Öğretim üyelerinin ders saati sayısı ve ders yüklerinin yönetmeliğe uygun olması,
- ✓ Öğle molası için ayrılan zamanın bütün öğrenci grupları için okulun belirlediği zaman dilimleri arasında olması
- ✓ Kavranması zor ve dikkat gerektiren derslerin sabah ders saatlerine atanması,
- ✓ Gün içerisinde bulunan ilk ve son ders arasındaki zamanın kısa tutulması
- ✓ Verimin düştüğü veya dikkat dağınıklığının arttığı saatlere mümkün olduğunca ders ataması yapılmaması
- ✓ Ders saatlerinin ve derslerin haftalık zaman dilimine uygun bir şekilde dağıtılması,
- ✓ Her sınıf için ardışık zamanlardaki derslerin bulunduğu dersliklerin aynı binada olması,
- ✓ Derslik atamasının olabildiğince bölüme ait olması
- ✓ Bölüm dışındaki derslerin bölüm dersliklerini uygun zaman dilimlerinde yerleştirilmesi

- ✓ Ortak ders durumu gözetilen bölümlerde ders öğretim üyesinin zamanına da uygun yerleştirilmesi
- ✓ Dersler arasında bulunan olası öncelik ilişkilerine dikkat edilmesi
- ✓ Bir gün içerisindeki ders saatinin sınırlandırılması
- ✓ Herhangi bir sınıf için bir gün içinde sadece bir dersin bulunmasının engellenmesi
- ✓ Ders programının, üniversite, öğretim üyesi ve dersin yapısına uygun olarak öğrencilerin en azından haftanın bir gününü boşaltacak şekilde hazırlanması,
- ✓ Bir sınıfın sorumlu olduğu herhangi bir derse birden fazla öğretim üyesi atamasının olmaması,

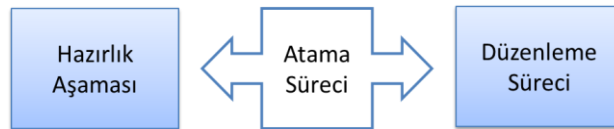
Olarak şekillenebilmektedir (Mirhassani SA, Habibi F, 2013, Öztürk ZK. 2010, Socha K, Knowles J, Samples M 2002). Kısıtlamaları yazarken programı tasarlayan kişi göre ve okul durumuna göre değişiklikler ortaya çıkabilmektedir.

Kısıtlamalardan sonra amaç fonksiyonumuz doğrultusunda Ders çizelgesi optimizasyonunu mümkün olabilecek en uygun çizelgelerin oluşturulması için amaç fonksiyonlarının doğru şekilde belirlenmesi oldukça önemlidir. Amaç fonksiyonları,

- ✓ Öğretim üyelerinin özel isteklerinin karşılanma seviyesinin en iyilenmesi,
- ✓ Öğretim üyesi tarafından istenmeyen bir zaman da atanan derslerin sayısının aza indirilmesi
- ✓ Öğrencilerin isteklerinin en üst düzeyde karşılanması,
- ✓ Derslik içerisindeki ayakta kalan öğrenci sayısının en aza indirilmesi
- ✓ En az derslik kullanımının sağlanması
- ✓ Olası derslik çakışması ve ders çakışmalarının en aza indirilmesi
- ✓ Öğrencisinin ders saatlerinin en verimli şekilde düzenlenmesi zaman tasarrufunun sağlanması
- ✓ Eğitim öğretimi engel teşkil etmeyecek en iyi ders programı çizelgesinin oluşturulması,

Olarak sıralanabilmektedir (Mirhassani SA, Habibi F. 2013).

Ders çizelgesi optimizasyonu sürecinde hazırlık süreci olarak genel bilgilerin elde edilmesi ve kısıtların oluşturulması yapılmaktadır. Daha sonraki aşamada ders ataması yapılarak ders çizelgesi oluşturulmakta ve son olarak istenmeyen durumlar için ders programı çizelgesi elden geçirilerek gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. (Şekil 2.)



Şekil 2. Ders Çizelgesi Optimizasyon Süreci

4. Sonuç

Üniversitelerde hangi öğretim üyesinin hangi derse gireceği, hangi dersliklerin kullanılacağı kısacası ders programı hazırlama sorunu dönem başlamadan günlerce emek harcanarak çözülmektedir. Ders Programı Çizelgesi bütün eğitim kurumlarında ve özellikle üniversitelerde, artan öğrenci, bölüm ve program sayıları dikkate alınarak çözümü giderek güçleşen bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunu çözmek amacıyla 1960'lı yıllardan itibaren çalışmalar yapılmıştır. Ders programı çizelgesi optimizasyonu için Tavlama benzetimi ve Genetik algoritma yaklaşımları yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Ders ve derslik atama işleminin süreklilik gerektiren bir karar verme süreci olması sebebiyle küçük zaman tasarrufları bile önemli hale gelmektedir. Problemin çözümleme işlemi, bilgisayar tarafından gerçekleştirildiği için tarafsız olmaktadır. Genetik algoritma ve grafik renklendirme yöntemiyle birlikte kullanıldığında, daha iyi sonuçlar ürettiğini görülmüştür (Kohshori ve Abadeh 2012.). Genetik algoritma yaklaşımının ders çizelgesi hazırlama probleminin çözümüne yönelik çalışmalar bulunmaktadır ve çalışma yapanlar Carrasco ve Rato, Ueda ve diğ., Yu ve Sung, Wang, Jat ve Yang, Asham ve diğ., Alsmadi ve diğ., Kohshori ve diğ., Burke ve diğ., Paechter ve diğ., Bağış A., şeklinde



sıralanabilir. Üniversitede verilecek eğitimin kalitesini ve zaman yönetimi açısından etkin yönetimi sağlamak için ders çizelgesi çözümlene faaliyetleri elle çözülemeyecek kadar zor ve karmaşık bir süreçtir. Bu açıdan genetik algoritma ile ders çizelgesi oluşturmak kısıtların ve amaçların doğru yazıldığı durumlarda başarılı sonuçlar elde ettiği görülmüştür. Yapılan çalışmalarda öğretim üyesi ve okulun mevcut durumu gözlemlenirken öğrenci istekleri dile getirilmediği görülmektedir. Ders Programı Çizelgesi Optimizasyonu yaparken öğrencinin istekleri, öğretim üyesinin istekleri ve okulun genel yapısı dikkate alınarak oluşturulması her üç faktör içinde en iyi sonucun üretilmesi amaçlanmalıdır.

Kaynakça

Alsmadi OMK, Abo-Hammour ZS, Abu-Al-Nadi DI, Algsoon A. "A novel genetic algorithm technique for solving university course timetabling problems". 7th International Workshop on Systems, Signal Processing and Their Applications, Tipaza, Algeria, 9-11 May 2011.

Altunay H., Eren, T. Ders programı çizelgeleme problemi için bir literatür taraması, Pamukkale Univ Muh Bilim Derg, 23(1), 55-70, 2017

Asham GM, Soliman MM, Ramadan AR. "Trans genetic coloring approach for timetabling problem". Artificial Intelligence Techniques Novel Approaches & Practical Applications (IJCA), 1, 17- 25, 2011.

Bağış, A., 1996, Genetik Algoritma Kullanılarak Ders Programının Optimum Şekilde Düzenlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri,

Brucker, P., & Knust, S. (2010). On the complexity of scheduling. In Y. Robert & F. Vivien (Eds.), Introduction to Scheduling (pp. 1–20). CRC Press Taylor&Francis Group.

Burke E, Elliman D, Weare R. "A genetic algorithm based university timetabling system". 2nd East-West International Conference on Computer Technologies in Education, Crimea, Ukraine, 19- 23 September 1994.

Carrasco MP, Rato MV. "A multiobjective genetic algorithm for the class/teacher timetabling problem". Practice and Theory of Timetabling III, 2079, 3-17, 2001.

Carter MW, Laporte G. "Recent developments in practical course scheduling". 2nd Conference on Practice and Theory of Automated Timetabling II, Toronto, Canada, 20-22 August 1997.

Eren T, Güner, E. "Çok ölçütlü akış tipi çizelgeleme problemleri için bir literatür taraması". Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 10(1), 19-30, 2004.

Goldberg DE. Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning. Boston, MA, USA, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. 1989.

Holland JH. Adaptation in Natural and Artificial Systems, Ann Arbor, USA, University of Michigan Press, 1975.

Jat SN, Yang S. "A guided search genetic algorithm for the university course timetabling problem". 4th Multidisciplinary International Conference on Scheduling: Theory and Applications, Dublin, Ireland, 10-12 August 2009.

Khonggamnerd P, Innet S. "On improvement of effectiveness in automatic university timetabling arrangement with applied genetic algorithm". 4th International Conference on Computer Sciences and Convergence Information Technology, Washington DC, USA, 24-26 November 2009.

Kingston, J. H. (2013). Educational Timetabling. In A. Ş. Etaner-Uyer, E. Özcan, & N. Urquhart (Eds.), Automated Scheduling and Planning (Vol. 505, pp. 91–108). Springer-Verlag.

Kohshori MS, Abadeh MS, Sajedi H. "A fuzzy genetic algorithm with local search for university course timetabling". 3rd International Conference on Data Mining and Intelligent Information Technology Applications, Coloane, Macao, 24-26 October 2011.

Kohshori MS, Abadeh MS. "Hybrid genetic algorithms for university course timetabling". IJCSI International Journal of Computer Science Issues, 9(2), 446-455, 2012.



Mirhassani SA, Habibi F. “Solution approaches to the course timetabling problem”. *Artificial Intelligence Review*, 39(2), 133-149, 2013

Öztürk ZK. Eğitimsel Zaman Çizelgeleme Problemleri için Çözüm Yaklaşımları ve Web Tabanlı Bir Karar Destek Sistemi Önerisi. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye, 2010.

Özyandı G. Ders Çizelgeleme Probleminin 0-1 Tamsayı Programlama Tabanlı Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2010.

Pinedo, M. L. (2016). *Scheduling*. Scheduling. Springer Science+Business Media.

Socha K, Knowles J, Samples M. “A Max-Min ant system for the university course timetabling problem”. 3rd International Workshop on Ant Algorithms (ANTS'02), London, UK, 12-14 September 2002.

Soule K. Faculty Scheduling Using Genetic Algorithms. MSc Thesis, Rochester Institute of Technology, Department of Computer Science, New York, USA, 2006.

Tektaş, M., Akbaş, A., Topuz, V., „Yapay Zeka Tekniklerinin Trafik Kontrolünde Kullanılması Üzerine Bir İnceleme“, Uluslararası Trafik ve Yol Güvenliği Kongre ve Fuarı , Ankara, Ağustos- 2002.

Ueda H, Ouchi D, Takahashi K, Miyahara T. “A co-evolving timeslot/room assignment genetic algorithm technique for university timetabling”. *Practice and Theory of Timetabling III*, 2079, 48-63, 2001.

Wadhwa S. ve Chopra A. (2000), “A Genetic Algorithm Application: Dynamic Reconfiguration in Agile Manufacturing Systems.” www.ici.ro/ici/revista/sic2000_4/art01.htm.

Wang YZ. “Using genetic algorithm methods to solve course scheduling problems”. *Expert Systems with Applications*, 25(1), 39-50, 2003.

Yu E, Sung KS. “A genetic algorithm for a university weekly courses timetabling problem”. *International Transactions in Operational Research*, 9, 703-717, 2002.



LCD Piksel Hatalarının GLCM Öznitelikleri ve SVM ile Tespiti

Aslı ÇELİK^{1*}, Aydın SÜMER¹, Ayhan KÜÇÜKMANİSA¹, Aysun TAŞYAPI ÇELEBİ¹, Oğuzhan URHAN¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: asli.celik@kocaeli.edu.tr

Özet

Televizyon üretiminde, LCD panellerin istenen görüntü kalite standartlarını sağlamaları için kalite kontrol önemli bir süreç haline gelmiştir. Operatör denetimi ise öznel, yorucu ve zaman alıcı bir süreçtir. LCD panellerin otomatik denetimi için önerilmiş birçok yöntem bulunmaktadır. Bu çalışmada, LCD piksel hatalarının tespiti için bilgisayarla görü tabanlı bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem, Gri Seviye Eş-Oluşum Matrislerinden (GSEM) elde edilen öznitelikleri ve Destek Vektör Makineleri (DVM) temellidir. DVM sınıflandırıcı, hatalı piksel barındıran ve barındırmayan örnek görüntülerden elde edilmiş öznitelikler kullanılarak eğitilmiştir. Daha sonra, hatalı piksellerin tespiti için geleneksel kayan pencereler yaklaşımı kullanılmıştır. Son olarak, her bir hatalı piksel için, yalnız bir sınırlayıcı kutu elde etmek amacıyla örtüşme oranı tabanlı bir eleme yapılmıştır. Nesnel bir performans değerlendirmesi için kesinlik, duyarlılık ve F1 skoru ölçütleri kullanılmıştır. En iyi tespit sonuçları homojenlik, korelasyon ve enerji öznitelikleri kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen kesinlik, duyarlılık ve F1 skorları sırasıyla 0.99, 0.80 ve 0.89'dur.

Anahtar Kelimeler: Hatalı Piksel Tespiti, Ölü Piksel, DVM, GSEM.

Abstract

Inspection of LCD panels became a critical task in television manufacturing in order to guarantee the display quality. Manual inspection is a time-consuming, subjective, tiresome task. Numerous methods have been proposed by researchers for automatic inspection. In this paper, a machine vision-based approach for LCD defect inspection is proposed. The proposed method is based on Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) features and Support Vector Machines (SVM). The SVM classifier is trained using GLCM features of defective and non-defective samples. Then, traditional sliding window based object detection approach is used in order to locate the defective pixels. Finally, overlapping ratio based suppression is applied to overlapping bounding boxes, in order to obtain a single bounding box for each pixel defect. Precision, recall, and F1 score metrics are used for objective performance evaluation. The best detection results are obtained by using homogeneity, correlation and energy features. Achieved precision, recall, and F1 score are 0.99, 0.80 and 0.89, respectively.

Keywords: Pixel Defect Detection, Dead Pixel, SVM, GLCM.

1. Giriş

Televizyon üretim hacminin artması ve üretim hatası toleransının düşmesi ile beraber, üretici firmalarda panellerin kalite kontrolü önemli bir süreç haline gelmiştir. LCD panellerin son kullanıcılara istenen kalitede ulaştırılabilmesi için mevcut durumda çoğu üretici firma operatör denetimli kalite kontrol uygulamaktadır. Operatör denetimi ile yapılan kalite kontrollerinde belirli bir kalite standardını yakalamak ve devamlılığını sağlamak güçtür. Değerlendirmeler kişiden kişiye değişebileceği gibi, kişilerin yorgunluk durumuna göre de değişkenlik gösterebilir. Operatör denetimi öznel, yorucu, maliyetli ve zaman alıcı bir süreçtir. Literatürde LCD piksel hatalarının otomatik ve operatörden bağımsız bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için birçok bilgisayarla görme tabanlı yöntem önerilmiştir. Bu yöntemler, operatör denetimine kıyasla daha verimli, objektif ve düşük maliyetlidir.

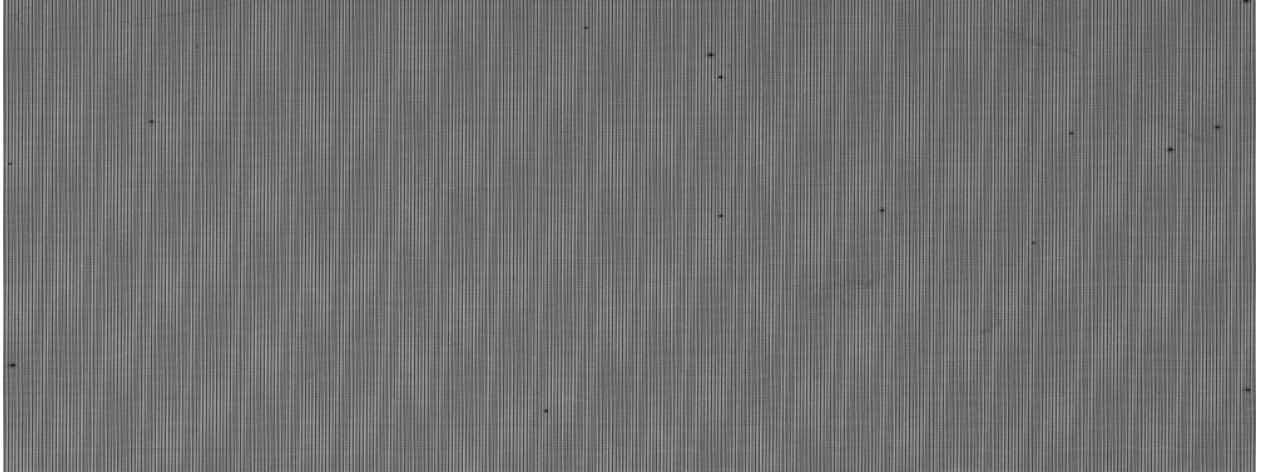
Renkli bir LCD panelde, bir fiziksel piksel K (kırmızı), Y (yeşil) ve M (mavi) olmak üzere üç adet alt-pikselden oluşmaktadır. Beyaz renk, bir piksele ait tüm transistörlerin aktif konumda olması ile elde edilmektedir. Hatasız üretilmiş bir panelin fiziksel yapısı, düzenli olarak kendini tekrarlayan bir örüntüdür. Piksel hataları bu örüntüde anomaliler şeklinde ortaya çıkmaktadır. LCD panellerin üretim sürecinde birçok farklı kusur ortaya çıkabilmektedir. LCD panellerde görülen kusurlar fiziksel

karakteristiklerine göre nokta-tip kusurlar, çizgi-tip kusurlar ve alan-tip hatalar (mura hataları) olarak gruplanabilir(Guo ve ark., 2014).

LCD piksel hataları belirli bir şekle sahip olmayan, düşük karşıtlıkta, arka-plana kıyasla keskin kenar geçişleri olmayan anomaliler şeklinde ortaya çıkmaktadır. Söz konusu karakteristikleri sebebiyle, tek başına kenar tespiti, eşikleme veya bölütleme (segmentation) tabanlı yöntemlerle tespitleri güçtür. Literatürde önerilen görüntü işleme tabanlı piksel hata tespiti yöntemlerinin birçoğu bölütleme/eşikleme tabanlı yöntemlerdir. Bu yöntemler, bölütleme öncesinde görüntüye arka-plan çıkartımı, gürültü giderimi, gri seviye düzeltilmesi, karşıtlık pekiştirme gibi ön-işlemler uygulamaktadırlar (Jian ve ark.,2013), (Guo ve ark., 2014). Önerilen yöntemlerin çoğu alan-tip kusurlar olan mura hatalarının tespitini hedeflemektedir. Bu çalışmada LCD panellerdeki nokta-tip hatalara odaklanılmaktadır.

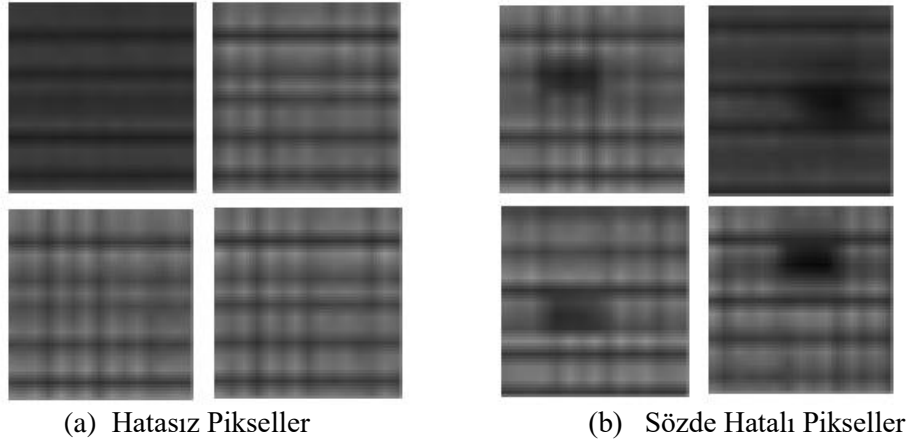
2. Veri Seti

LCD paneller üzerinde genellikle sınırlı sayıda hatalı piksel örneği bulunmaktadır. Dolayısıyla bu tip hatalı ekranlardan örnek görüntüler toplayarak bir veri seti oluşturmak oldukça zordur. Bu nedenle piksel hatalarını simüle eden görüntüler sanal olarak bilgisayar ortamında, beyaz arka plan üzerine rastgele dağılmış, sözde-hatalı pikseller şeklinde oluşturulmuştur. Bir pikseli oluşturan bütün transistörlerin arızalı/kapalı olması durumunda bu piksel ekranda siyah olarak görünmektedir. Alt-piksel düzeyindeki anomalilerde, piksellerin bir, iki veya tüm renk kanalları kapalı konumdadır. Bu durum ilgili piksellerin beyaz yerine kırmızı, yeşil, mavi, sarı, macenta, camgöbeği ve siyah renklerini üretmesine karşılık gelmektedir. Testler için 3840×2160 piksel boyutlu bir görüntüde toplamda 1050 adet olacak şekilde 30 adet hatalı piksel içeren test görüntüsü üretilmiştir. Ekranı yansıtılan görüntülerin görüntüsü çizgi taramalı (line-scan) bir kamera kullanılarak elde edilmiştir. Veri setinden örnek bir görüntü Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Veri Setinden Örnek Bir Görüntü

Eğitim için, veri setindeki orijinal görüntülerden 15×15 piksel boyutlu 3702 adet çerçeve alınmıştır. Çerçevelerin 3183 adedi hatasız piksel sınıfını, 519 adedi ise hatalı piksel sınıfını temsil eden örneklerdir. Eğitim veri setinden örnek görüntüler Şekil 2’de verilmiştir. Eğitim verileri, SVM sınıflandırıcının eğitiminde kullanılmıştır. Test için, veri setindeki orijinal görüntülerden 1000×1000 piksel boyutlu 50 adet çerçeve alınmıştır. Test verisi, hatalı piksel tespiti için önerilen yöntemin performans değerlendirmesinde kullanılmıştır.



Şekil 2. Eğitim Setinden Örnek Görüntüler

3. Önerilen Yöntem

Bu çalışmada, LCD piksel hatalarının tespiti için bilgisayarla görü tabanlı özgün bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntem, Gri Seviye Eş-Oluşum Matrislerinden (GLCM) elde edilen öznelikleri ve Destek Vektör Makineleri(SVM) temellidir. SVM sınıflandırıcı, hatalı piksel barındıran ve barındırmayan örnek görüntülerden elde edilmiş öznelikler kullanılarak eğitilmiştir. Daha sonra, hatalı piksellerin tespiti için geleneksel kayan pencereler (sliding window) yaklaşımı kullanılmıştır. Son olarak, her bir hatalı piksel için, yalnız bir sınırlayıcı kutu elde etmek amacıyla örtüşme oranı tabanlı bir eleme yapılmıştır.

3.1 Özellik Çıkartımı

Gri-seviye eş oluşum matrisleri kullanılarak hesaplanan enerji, korelasyon, karşıtlık, entropi ve homojenlik öznelikleri kullanılmıştır. GLCM pikseller arasındaki mesafe d , ve açı θ iken gri seviye i değerinden gri seviye j değerine geçiş olasılıklarını ifade eder. Böylece referans piksel ve komşu piksel için gri seviyesi farklılıkları incelenmiş olur (Raghtate ve ark., 2014). Açık ve sıklık bilgisi barındıran bu matrisler öznelik çıkartımında kullanılırlar.

$d=1, \theta = 135^\circ$	$d=1, \theta = 90^\circ$	$d=1, \theta = 45^\circ$
	Referans Piksel	$d=1, \theta = 0^\circ$

Şekil 3. Referans ve Komşu Pikseller Arasındaki Uzamsal İlişki

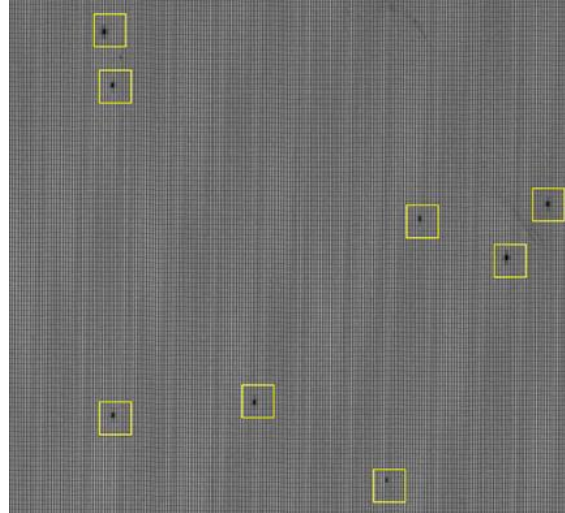
GLCM matrisleri referans ve komşu pikseller arasındaki mesafe $d=1$, açının $\theta = 0^\circ, \theta = 45^\circ, \theta = 90^\circ, \theta = 135^\circ$ olması durumlarında hesaplanmıştır. Referans piksel ve komşu pikseller arasındaki uzamsal ilişki Şekil 3'te görülmektedir. Hesaplanan GLCM matrisleri kullanılarak enerji, korelasyon, karşıtlık, entropi, homojenlik özellikleri elde edilmiştir.

3.2 Piksel Hatası Tespiti

Piksel hatası tespiti için kayan pencere yaklaşımı uygulanmıştır. Geleneksel kayan pencereler nesne tespiti yaklaşımında, sabit boyutlu bir çerçeve görüntü üzerinde bütün olası konumlarda kaydırılarak tüm görüntü taranır. Kaydırılan çerçevenin sınırları içerisinde kalan alt-imege için bir sınıflandırma sonucu üretilir. Böylece tespit edilecek nesne veya nesnelerin, sınıf ve konum bilgisi elde edilmiş olur. Test için, veri setindeki orijinal görüntülerden seçilen 1000×1000 boyutlu 50 adet çerçeve üzerinde kayan pencere yaklaşımı uygulanmıştır. Çerçeve boyutu 15×15, atlama miktarı 5'tir. Kaydırılan çerçevenin sınırları içerisinde bulunan alt-görüntü için enerji, korelasyon, karşıtlık, entropi, homojenlik özellikleri hesaplanmış, eğitilen SVM sınıflandırıcı her bir konum için hatalı ve hatasız piksel sınıflandırması gerçekleştirilerek tüm görüntü taranmıştır. Piksel hatalarının sınıflandırılmasında kullanılan SVM yaklaşımı iki sınıflı sınıflandırma problemi için literatürde yaygın olarak kullanılan bir yaklaşımdır [Vapnik, 1968]. Algoritmanın amacı, iki sınıflı bir sınıflandırma probleminde, sınıfları ayıracak optimum ayırtaç bulmaktır. Ayırtaca en yakın eğitim verilerine destek vektörleri denilir. En iyi ayırtaç sınıflar arası mesafeyi en büyüleyecek ayırtaçtır. Verilerin doğrusal ayrışabilir olduğu durumda, optimum ayırtaç bir doğru olur.

3.3 Son İşlem

Kayan pencereler yaklaşımı ile tüm test görüntü tarandığında, tek bir hatalı piksel için tespit yöntemi birden fazla sayıda sınırlayıcı kutu tahmini yapmaktadır. Son işlem olarak, her bir hatalı piksel için, yalnız bir sınırlayıcı kutu elde etmek amacıyla örtüşme oranı tabanlı bir eleme yapılmıştır. Örtüşme oranı %20'den fazla olan sınırlayıcı kutulardan yalnızca biri son tahmin olarak seçilmiş, sınırlayıcı kutunun boyutları ise 30×30 olarak güncellenmiştir. Son işlem sonrasındaki örnek sonuçlar Şekil 4'te görülmektedir.



Şekil 4. Son İşlem Sonrası Tespit Sonuçları

4. Deneysel Sonuçlar

Bu çalışmada önerilen LCD piksel hatası tespit yönteminin nesnel bir performans değerlendirmesi için kesinlik, duyarlılık ve F1 skoru ölçütleri kullanılmıştır. Tablo 1'de, GLCM matrisleri kullanılarak hesaplanan farklı özneliklerin kullanımı durumunda tespit performansları verilmektedir. Her sütun farklı özneliklerin kullanım durumunu incelemektedir. Kullanılan öznelikler Tablo 2'de verilmektedir.



Tablo 1.Hatalı Piksel Tespit Başarımı

	SVM-1	SVM-2	SVM-3	SVM-4	SVM-5	SVM-6	SVM-7	SVM-8	SVM-9	SVM-10	SVM-11	SVM-12
Kesinlik	0.33	0	0	0	0.12	0.88	0.89	0.99	0.62	0.93	0.95	0.98
Duyarlılık	0.83	0	0	0	0.40	0.84	0.85	0.80	0.81	0.79	0.79	0.70
F1 Skoru	0.47	-	-	-	0.18	0.86	0.87	0.89	0.71	0.85	0.86	0.81

Tablo 2.Kullanılan Öznitelikler

	Korelasyon	Homojenlik	Karşıtlık	Enerji	Entropi
1	×				
2		×			
3			×		
4				×	
5					×
6	×	×			
7	×	×			×
8	×	×		×	
9	×	×	×		
10	×		×	×	
11	×	×	×	×	
12	×	×	×	×	×

5. Sonuçlar

Bu çalışmada LCD piksel hatalarının otomatik ve operatörden bağımsız bir şekilde tespiti için, makine öğrenmesi kullanan bilgisayarla görü tabanlı bir yöntem önerilmiştir. Önerilen yöntemde, GLCM matrisleri kullanılarak elde edilen öznitelikler kullanılmıştır. Hatalı piksellerin tespiti, kayan pencereler yaklaşımı kullanılarak SVM sınıflandırıcı ile gerçekleştirilmiştir. SVM sınıflandırıcı, veri setinden seçilen hatalı piksel barındıran ve barındırmayan örnek görüntülerden elde edilmiş öznitelikler kullanılarak eğitilmiştir. Farklı GLCM özniteliklerinin kullanımı durumunda kesinlik, duyarlılık ve F1 skoru metrikleri incelenmiştir. En iyi tespit sonuçları homojenlik, korelasyon ve enerji öznitelikleri kullanılarak elde edilmiştir. Bu durumda elde edilen kesinlik, duyarlılık ve F1 skorları sırasıyla 0.99, 0.80 ve 0.89'dur.

Teşekkür

Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 1505 programı kapsamında 5150099 kodlu proje ile desteklenmiştir.

Kaynakça

- [1] GUO, B. HU, G. Q., YANG, G.Y. (2014), TFT-LCD Spot-Type defect Detection in Module Process, Advanced Materials Research, 971, 1368-1371.
- [2] JIAN, C.X., GAO J., CHEN X. (2013), A Review of TFT-LCD Panel Defect Detection Methods, Advanced Materials Research, 734, 2898-2902.
- [3] OH, J. H. YUN, B. J. PARK, K. H. (2007) The Defect Detection Using Human Visual System and Wavelet Transform in TFT-LCD Image, Frontiers in the Convergence of Bioscience and Information Technologies, 498-503.
- [4] RAGHTATE, G. S., SURESH S. S. (2015), Comparison of Classification Methods with Second Order Statistical Analysis and Wavelet Transform for Texture Image Classification, 2015 International Conference on Computational Intelligence and Communication Networks, 312-317.



[5] VAPNIK, V. (1963), Pattern Recognition Using Generalized Portrait Method, Automation and Remote Control, 24 (1963), 774-780.



Doğal Bağ Orbital Analizi ile İzofthalik Asit Molekülünün Schrödinger Dalga Denklemi Çözümleri

Nihal Kuş, Saliha Ilıcan
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Eskişehir

Sorumlu yazar e-mail: nkus@anadolu.edu.tr

Özet

Ftalik asitin üç izomerinden biri olan izofthalik asit (IFA), ticari olarak polimerler için öncüler olarak önemli bir rol oynayan renksiz katı bir organik bileşik olup; mekaniksel dayanımlı malzeme, ateşe dayanıklı malzeme ve elektriksel yalıtım malzemelerinin hammaddelerinde kullanılan bir katkı maddesidir. Bu çalışmada, izofthalik asit (IFA) molekülünün konformasyonları yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) ve B3LYP/6-311++G(d,p) metodu ile elde edilmiş ve potansiyel enerji eğrileri kullanılarak bariyer enerjileri hesaplanmıştır. IFA, molekülü minimum enerjili ve kararlı yapıda yedi farklı konformasyona sahip olup, bu çalışmada en kararlı durumdaki konformasyonun doğal bağ orbital (NBO) analizi yapılmıştır. Molekülün II. ve III. konformasyonlarının bağlı elektronik enerjileri farkı, sırasıyla 0,54 ve 1,96 kJ mol⁻¹ değerinde hesaplanmıştır. Schrödinger dalga denklemi çözümlerinin sonuçları donör akseptör etkileşimlerini vermiştir. Bu durum, Gaussian programına entegre NBO 3.1 programı ile incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İzofthalik asit, Doğal bağ orbital analizi, Schrödinger dalga denklemi.

Abstract

Isophthalic acid (IFA), which is one of the isomers of phthalic acid, is a colorless solid organic compound that plays an important role as precursors for polymers commercially. It is an additive used in the raw materials of mechanical resistant materials, fire resistant materials and electrical insulating materials. In this study, the conformations of isophthalic acid (IFA) molecule were obtained by density functional theory (DFT) and B3LYP/6-311++G(d,p) method. Barrier energies were calculated using potential energy. IFA has seven different conformations with minimal energies and stable structures. In this study, natural bond orbital (NBO) analysis of the most stable conformation was performed. The difference relative electronic energies of the conformations of molecule II. and III. were calculated as 0.54 and 1.96 kJ mol⁻¹, respectively. The results of the Schrödinger wave equation solutions gave the donor acceptor interactions. This was investigated by the NBO 3.1 program integrated into the Gaussian program.

Keywords: Isophthalic acid, Natural bond orbital analysis, Schrödinger wave equation.

1.Giriş

Ftalik asitin orto, meta ve para izomerleri sırasıyla izofthalik asit (IFA; benzen-1,3-dikarboksilik asit olarak da adlandırılır; C₈H₆O₄), ftalik asit ve tereftalik asit olarak adlandırılır. IFA, ticari olarak polimerler için öncüler olarak oldukça önemli bir role sahip olan renksiz katı bir organik bileşiktir. Elektriksel yalıtım malzemelerinin, mekaniksel olarak dayanımlı ve ateşe dayanıklı malzemelerin hammaddelerinde kullanılan IFA molekülü, önemli bir katkı maddesidir (Lum ve Carlston, 1952; Lorz ve ark., 2007). Özellikle plastik içecek şişelerinin hammaddesi polimerlerin sentezinde kullanıldığından, toksikoloji, insan sağlığı ve biyolojik parçalanma açısından IFA molekülünün incelenmesi araştırmacıların odak noktası olmuştur (Carlston ve ark., 1959; Reb ve ark., 2000; Bardak ve ark., 2016).

Alcala ve Carrera (1972) yaptıkları çalışmada, sentezledikleri IFA molekülünün tek kristal X-ışını kırınım deney sonuçlarından, kristal yapısının monoklinik olduğunu, P21/c uzay grubuna bağlı ve birim hücre boyutlarının da a=3,76Å, b=16,42Å ve c=11,72Å olduğunu bulmuştur. Derissen (1974) IFA molekülünün yapısını AUDICE programını kullanarak doğrudan yöntemlerle çözmüş ve a=3,758Å, b=16,364Å ve c=11,703Å olarak bulmuştur.

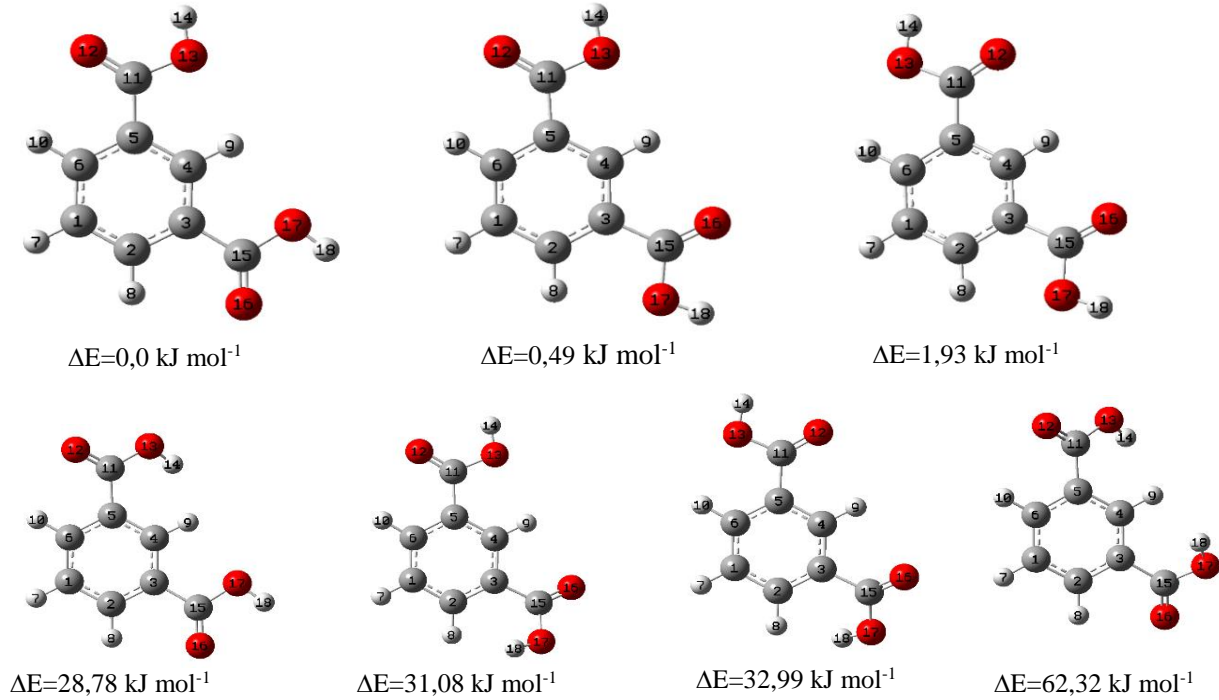
Bu çalışmada, IFA molekülünün konformasyonel analizi yapılarak, bağlı elektronik enerjileri, stabilizasyon enerjileri yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) kullanılarak hesaplanmış ve doğal bağ orbital (NBO) analizleri yapılmıştır.

2. Teorik Hesaplamalar

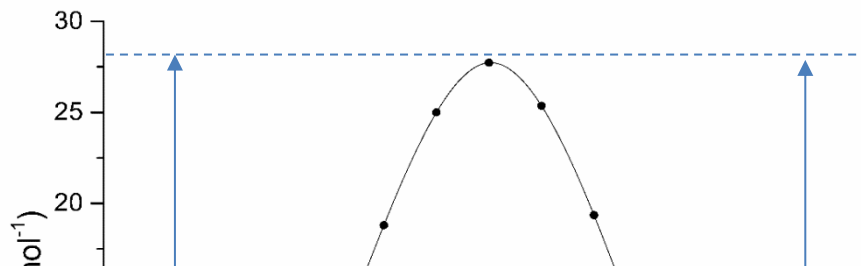
Molekülle ilgili kuantum kimyasal hesaplamalar Gaussian 09 programı kullanılarak yapılmıştır (Frisch ve ark., 2009). Molekülün temel durumundaki denge geometrileri, DFT-6-311++G(d,p) yöntemi ve B3LYP temel seti kullanılarak optimize edilmiştir (Becke, 1988; Clark ve ark., 1983; Frisch ve ark., 1984; Lee ve ark., 1988). Bu yaklaşım, molekülün yapısı ve konformasyonlarının analizi için çok güçlü bir tekniktir. Konformasyonların bağlı kararlı olma durumu, Weinhold ve çalışma grubunun geliştirdiği ve Gaussian 09 programında uygulanabilirliği olan NBO analizi ile NBO 3.1 programı kullanılarak yapılmıştır (Reed ve ark., 1988).

3. Elde Edilen Veriler Ve Hesaplanan Sonuçlar

IFA molekülü B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi kullanılarak optimize edilmiş ve minimum enerjili yedi konformasyonunun olduğu belirlenmiştir. Şekil 1'de bu konformasyonların geometrileri verilmiştir. Molekülün gaz fazı durumunda yapılan hesaplama sonuçlarına göre, konformasyonlara ait bağlı elektronik enerjileri (ΔE) sırasıyla 0,49 ve 1,93 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. IFA molekülünün konformasyonları ve bağlı elektronik enerjileri.



Şekil 2. DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak elde edilen, IFA molekülünün I. ve II. konformasyonları arasındaki bariyer enerjilerini gösteren potansiyel enerji grafiği.

Moleküllerin minimum enerjilerinin oluşumu ile kararlı haldeki konformasyonları belirlemek için, C-C bağları etrafında 15° açı ile dihedral dönmeler dikkate alınarak oluşan potansiyel enerji eğrileri Şekil 2’de verilmiştir. İkinci kararlı konformasyon olan IFA_{II}, C-C bağı etrafında dönme sonucu oluşmuş ve IFA_I→IFA_{II} için potansiyel kuyunun dibinden belirlenen enerji bariyeri 27,73 kJ mol⁻¹ (27,23 kJ mol⁻¹ ters işlem için) olarak hesaplanmıştır.

Sıfır nokta düzeltilmiş enerjileri ile birlikte bağıl elektronik ve Gibbs enerjileri Tablo 1’de verilmiştir. Oda sıcaklığında (298K), bağıl Gibbs enerjilerine bağlı olarak konformasyonların popülasyon oranları da, minimum kararlılık durumlarına göre sıralanmıştır.

Tablo 1. Konformasyonların hesaplanmış simetrisi, bağıl elektronik enerjileri ($\square E$), sıfır nokta düzeltilmiş enerjileri ile birlikte ($\square(E+ZPE)$) ve oda sıcaklığındaki bağıl Gibbs enerjileri ($\square E_G$) (enerjiler kJ mol⁻¹ olarak verilmiştir)

Konformasyon	$\square E$	$\square(E+ZPE)$	$\square E_G$
IFA _I	0,00	0,00	0,00
IFA _{II}	0,49	0,54	0,59
IFA _{III}	1,93	1,96	1,99
IFA _{IV}	28,78	27,89	27,63
IFA _V	31,08	30,03	29,64
IFA _{VI}	32,99	31,97	31,57
IFA _{VII}	62,32	60,31	59,85

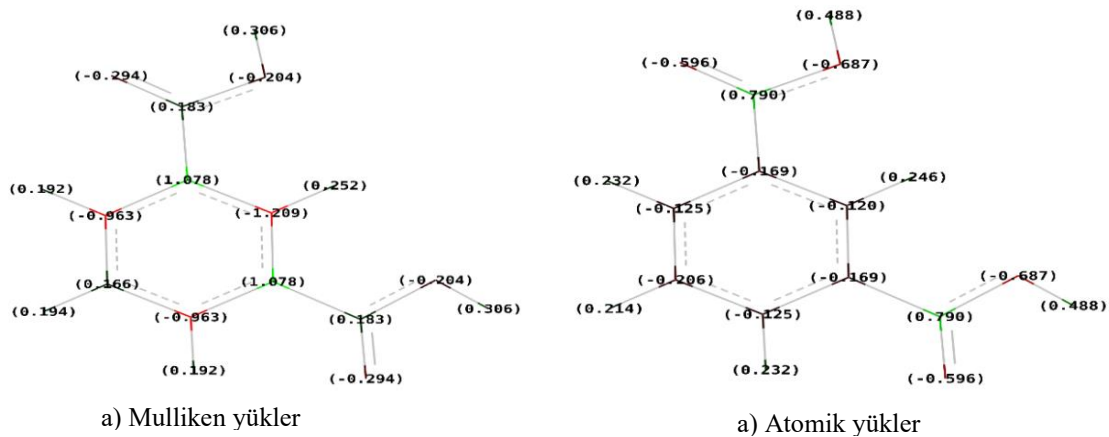
Tablo 2. IFA_I konformasyonuna ait B3LYP/6-311++G(d,p) hesaplarından elde edilen Mulliken ve doğal atomik yükler (e biriminde, e=1,60×10⁻¹⁹ C; Atomların numaralandırılmış hali Şekil 1’de verilmiştir).

Atom Numarası	Mulliken Yükler	Atomik Yükler
1C	0,16623	-0,20555
2C	-0,96291	-0,12550
3C	1,07783	-0,16930
4C	-1,20928	-0,12029
5C	1,07782	-0,16930
6C	-0,96291	-0,12550
7H	0,19416	0,21424
8H	0,19204	0,23221
9H	0,25249	0,24575
10H	0,19204	0,23221
11C	0,18309	0,79023
12O	-0,29423	-0,59569
13O	-0,20373	-0,68660
14H	0,30611	0,48757
15C	0,18309	0,79023
16O	-0,29422	-0,59569
17O	-0,20373	-0,68660
18H	0,30611	0,48757

Moleküllerde yük elektronik atomlar

transferi, geçişler ve etkileşimleri

incelemek için NBO yöntemi kullanılabilir. IFA₁ konformasyonuna ait Mulliken ve doğal atomik yükleri bu yöntem kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 2 ve Şekil 3'te verilmiştir. Mulliken yüklerden görüldüğü üzere, elektronegatifliği en düşük olan benzen halkasına ait olan C4 olup, yine halkadaki C3 ve C5 atomlarına (en yüksek pozitif değerlere sahip atomlar) bağlanmıştır. C3 ve C5 atomları aldehit gruplarına bağlandığından dolayı en yüksek pozitif yük değerlerine sahiptir. En yüksek pozitif doğal atomik yük (NBO) değerleri C11 ve C15 atomlarında görülmektedir. Bunun nedeni, belirtilen her iki C atomunun O atomuna çift bağ ile bağlanmış olmasıdır. En düşük negatif doğal atomik yük değerleri ise O13 ve O17 atomlarında görülmektedir. Bu durumda her iki O atomunun H atomlarına bağlı oldukları görülmüştür. Bu atomlar üzerinde polarizasyonların, en yüksek değere sahip olduğu söylenebilir.



Şekil 3. IFA₁ konformasyonuna ait Mulliken ve atomik yükleri.

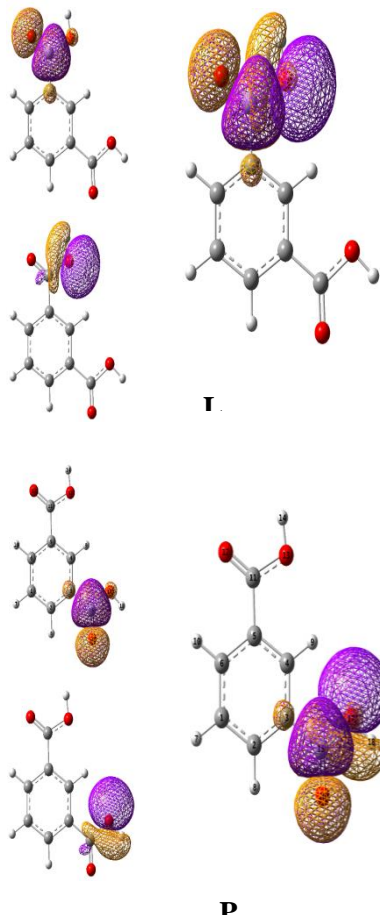
IFA₁ konformasyonunun NBO analizinde, orbital etkileşimlerinin tanımlanması ikinci derece pertürbasyon teorisi (Fock matrisi denklemi) kullanılarak yapılmıştır (Weinhold ve Landis, 2005). Tablo 3'te IFA₁ konformasyonuna ait NBO çiftleri için hesaplanan stabilizasyon enerjileri verilmiştir. Tablo 2'de verilen en kararlı konformasyon için belirtilen doğal atomik yükler aynı zamanda NBO etkileşimlerinin analizlerinin yapılmasında büyük rol oynamaktadır. En kararlı konformasyona ait



stabilizasyon enerjilerinin en büyük değerinin donör durumunda olan O13 orbitali (LP2) ve O17 orbitali (LP2) ile akseptör durumundaki C11-O12 ve C15-16 antibağ orbitallerinin (σ^*) geçiş enerjilerinde görülmesi, bu durumu açıklamaktadır. Diğer bir deyişle, bu geçişler en yüksek pozitif ve en düşük negatif yüklere sahip atomlar arasında olduğu görülmektedir. Bu durum, geri-katkı etkisi (back-donation effect) olarak bilinmektedir. 5-Hidroksikuinolin ve Pirel-2-karbaldehit moleküllerinin NBO analizinde de bu etki aynı şekilde açıklanmıştır (Kuş ve ark., 2015; Giuliano ve ark., 2010).

Tablo 3. IFA₁ konformasyonu için NBO bazında, Fock matrisinin B3LYP/6-311++G(d,p) hesaplarından elde edilen ikinci mertebeden pertürbasyon teorisi analizi ile seçilen NBO çiftleri için stabilizasyon enerjileri (%10 değerinden büyük olan stabilizasyon enerji değerleri dikkate alınmıştır; LP, bağ yapmamış değerlik elektron çift orbitali, RY*, Rydberg orbitali)

Çift	Donör NBO (i)	Akseptör NBO (j)	E(2) kJ/mol	$\sigma(j)-\sigma(i)$ au	F(i,j) au
A	$\sigma\sigma$ (C1-C6)	σ^* (C2-C3)	102,91	0,28	0,074
B	$\sigma\sigma$ (C1-C6)	σ^* (C4-C5)	74,36	0,28	0,064
C	$\sigma\sigma$ (C2-C3)	σ^* (C1-C6)	67,55	0,28	0,062
D	$\sigma\sigma$ (C2-C3)	σ^* (C4-C5)	100,53	0,28	0,074
E	$\sigma\sigma$ (C2-C3)	σ^* (C15-O16)	86,94	0,27	0,069
F	$\sigma\sigma$ (C4-C5)	σ^* (C1-C6)	91,37	0,29	0,072
G	$\sigma\sigma$ (C4-C5)	σ^* (C2-C3)	72,56	0,28	0,063
H	$\sigma\sigma$ (C4-C5)	σ^* (C11-O12)	90,25	0,27	0,070
I	LP(1)O12	RY*(1)C11	66,17	1,84	0,152
J	LP(2)O12	σ^* (C5-C11)	72,44	0,69	0,100
K	LP(2)O12	σ^* (C11-O13)	139,49	0,61	0,129
L	LP(2)O13	σ^*(C11-O12)	180,03	0,35	0,111
M	LP(1)O16	RY*(1)C15	66,17	1,84	0,152
N	LP(2)O16	σ^* (C3-C15)	72,44	0,69	0,100
O	LP(2)O16	σ^* (C15-O17)	139,49	0,61	0,129
P	LP(2)O17	σ^*(C15-O16)	180,03	0,35	0,111



Şekil 3. IFA_I konformasyonu için B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak belirlenen stabilizasyon enerjisi en yüksek olan (L ve P) doğal bağ orbitallerinin elektron yoğunluk yüzeyleri (bakınız Tablo 3). (Elektron yoğunluklarının iso değerleri 0,02 e'ye eşittir. Mor ve sarı renkler negatif ve pozitif dalga fonksiyon işaretlerine karşılık gelmektedir.)

4. Sonuçlar

İzoftalik asit (IFA) molekülü DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) metodu ile optimize edilmiş; minimum enerjili ve kararlı formda yedi konformasyona sahip olduğu bulunmuştur. IFA molekülünün konformasyonlarına ait bağıl elektronik ve Gibbs enerjileri hesaplanmıştır. IFA_I molekülü ile IFA_{II} ve IFA_{III} konformasyonları arasındaki bağıl elektronik enerjileri farkı, sırasıyla 0,49 ve 1,93 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Konformasyonların bariyer enerjileri potansiyel enerji yüzey profilleri kullanılarak hesaplanmıştır. IFA_I konformasyonunun bağıl stabilizasyon enerjileri, Mulliken ve atomik yükleri doğal bant orbital (NBO) analizi ile hesaplanmıştır. NBO analizi sonucunda, en yüksek stabilizasyon enerjisiye sahip orbitallerin yoğunluk yüzeyleri belirlenerek çizilmiştir.

Kaynaklar

ALCALA, R., CARRERA, S. M. (1972), The Crystal Structure of Isophthalic Acid, *Acta Cryst. B*, 28, 1671-1677.

BARDAK, F, KARACA, C., BILGILI, S., ATAC, A, MAVIS, T., ASIRI, A. M., KARABACAK, M., KOSE, E. (2016), Conformational, electronic, and spectroscopic characterization of isophthalic acid (monomer and dimer structures) experimentally and by DFT, *Spectrochim. Acta, Part A*, 165, 33-46.

- BECKE, A. D. (1988), Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior, *Phys. Rev. A*, 38, 3098–3100.
- CARLSTON, E. F., JOHNSON, G. B., LUM, F. G., HUGGINS, D. G., PARK, K. T. (1959), Isophthalic Acid in Unsaturated Polyesters, *Ind. Eng. Chem.*, 51(3), 253-256.
- CLARK, T., CHANDRASEKHAR, J., SPITZNAGEL, G. W., SCHLEYER, P. v. R. (1983), Efficient diffuse function-augmented basis sets for anion calculations. III.* The 3-21+G basis set for first-row elements, Li–F, *J. Comput. Chem.*, 4, 294–301.
- DERISSEN, J. L. (1974), Isophthalic Acid, *Acta Cryst. B*, 30, 2764-2765.
- FRISCH, M. J., POPLE, J. A., BINKLEY, J. S. (1984), Self-consistent molecular orbital methods 25. Supplementary functions for Gaussian basis sets, *J. Chem. Phys.*, 80, 3265–3269.
- Frisch, m.j., trucks, g.w., schlegel, h.b., scuseria, g.e., robb, m.a., cheeseman, j.r., scalmani, g., barone, v., mennucci, b., petersson, g.a., nakatsuji, h., caricato, m., li, x., hratchian, h.p., izmaylov, a.f., bloino, j., zheng, g., sonnenberg, j.l., hada, m., ehara, m., toyota, k., fukuda, r., hasegawa, j., ishida, m., nakajima, t., honda, y., kitao, o., nakai, h., vreven, t., montgomery, j.a., peralta jr, j.e., ogliaro, f., bearpark, m., heyd, j.j., brothers, e., kudın, k.n., staroverov, v.n., kobayashi, r., normand, j., raghavachari, k., rendell, a., burant, j.c., iyengar, s.s., tomasi, j., cossi, m., rega, n., millam, j.m., klene, m., knox, j.e., cross, j.b., bakken, v., adamo, c., jaramillo, j., gomperts, r., stratmann, r.e., yazyev, o., austin, a.j., cammi, r., pomelli, c., ochterski, j.w., martin, r.l., morokuma, k., zakrzewski, v.g., voth, g.a., salvador, p., dannenberg, j.j., dapprich, s., daniels, a.d., farkas, o., foresman, j.b., ortiz, j.v., cioslowski, j., fox, d.j. (2009). Gaussian 09, revision a.0.2, gaussian, inc., (wallingford ct).
- GIULIANO, B. M., REVA, I., FAUSTO, R. (2010), Infrared Spectra and Photochemistry of Matrix-Isolated Pyrrole-2-carbaldehyde, *J. Phys. Chem. A*, 114, 2506-2517.
- KUŞ, N., SAGDINC, S., FAUSTO, R. (2015), Infrared spectrum and UV-induced photochemistry of matrix isolated 5-Hydroxyquinoline, *J. Phys. Chem. A*, 119, 6296-6308.
- LEE, C. T., YANG, W. T., PARR, R. G. (1988), Development of the Colic-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density, *Phys. Rev. B*, 37, 785–789.
- LUM, F. G., CARLSTON, E. F. (1952), Isophthalic Acid: Application in Condensation Polymers, *Ind. Eng. Chem.*, 44(7), 1595-1600.
- REB, P., PURI, K. M., KLAPPER, M., MUULEN, K. (2000), Polymerizable and Nonpolymerizable Isophthalic Acid Derivatives as Surfactants in Emulsion Polymerization, *Macromolecules*, 33, 7718-7723.
- REED, A. E., CURTISS, L. A., WEINHOLD, F. (1988), Intermolecular interactions from a natural bond orbital, donor-acceptor viewpoint, *Chem. Rev.*, 88, 899–926.
- LORZ, P. M., TOWAE, F. K., ENKE, W., JÄCKH, R., BHARGAVA, N., HILLESHEIM, W. (2007), Phthalic Acid and Derivatives, *Ullmann's Encycl. Ind. Chem.*, Wiley-VCH.
- WEINHOLD, F., LANDIS, C. R. (2005), Valency and Bonding. A Natural Bond Orbital Donor-Acceptor Perspective. Cambridge University Press: New York.



R-Rasajilin Molekülünün Konformasyon ve Uyarılma Enerjileri Durumlarının Zamana Bağlı Yoğunluk Fonksiyonel Teorisi ile İncelenmesi

Nihal Kuş, Saliha Ilıcan
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Eskişehir

Sorumlu yazar e-mail: nkus@anadolu.edu.tr

Özet

Rasajilin, Parkinson hastalığının tedavisinde, levodopa ve karbidopa etkin maddeleri ile birlikte kullanılan bir monamin oksidaz inhibitörüdür. R ve S formları olmak üzere iki optik izomeri olan rasajilin R-formu farmakolojik olarak aktif, S-formu ise inaktiftir.

Bu çalışmada farmakolojik olarak aktif olan R-Rasajilin (RR) molekülünün konformasyonlarına ait optimize olmuş enerjileri yoğunluk fonksiyonel teorisi (DFT) ve B3LYP/6-311++G(d,p) metodu ile elde edilmiş ve potansiyel enerji eğrileri dihedral açılara bağlı olarak çizilmiş ve bariyer enerjileri hesaplanmıştır. Konformasyonların singlet durumlarının uyarılmış enerjileri, R-karbon atomuna bağlı grubun dönmesinin bir fonksiyonu olarak, zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel teorisi (TD-DFT) ile incelenmiştir. Fock matris denklemi ile en kararlı durumdaki konformasyona ait stabilizasyon enerjisi bulunmuş ve orbital yoğunlukları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: R-rasajilin, TD-DFT, Elektron yoğunluğu.

Abstract

Rasajiline is a monamine oxidase inhibitor used in the treatment of Parkinson's disease, combined with levodopa and carbidopa. The R-form of the two optical isomers, R and S forms, are pharmacologically active and the S-form is inactive.

In this study, the optimized energies of the conformations of the pharmacologically active R-Rasajiline (RR) molecule were obtained by the density functional theory (DFT) and the B3LYP/6-311++G(d,p) method and the potential energy curves were plotted due to dihedral angles and barrier energies were calculated. The excited energies of the singlet states of the conformation were investigated by time-dependent density functional theory (TD-DFT) as a function of the rotation of the group bound to the R-carbon atom. Stabilization energy of the most stable conformation was found using fock matrix equation and orbital densities were examined.

Keywords: R-rasajiline, TD-DFT, Electron density.

1.Giriş

Rasajilin, Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan bir farmasötik maddedir ve mesilat tuzu ile oluşan birleşimi durumunda hastalığı tedavi edici bir umut kaynağı olmuştur. R ve S enantiyomerleri olmak üzere iki optik izomeri olan rasajilin tek bir kiral merkeze sahiptir. R-formu farmakolojik olarak aktif iken S-formu inaktiftir (Akao ve ark., 2002; Oldfield ve ark., 2007; Gallagher ve Schrag, 2008; Lakhan, 2007). Rasajilin molekülü ilaç içinde kararlılığı sağlamak amacıyla mesilat tuzu ile birlikte kullanılarak işleme alınır. Başköse ve ark. (2012), R-rasajilin molekülünün farklı konformasyonlarını kuantum kimyasal hesaplama yönteminin, bizden farklı olarak, daha düşük bir temel set olan, 6-31++G(d,p) temel setini kullanarak bulmuşlardır. Molekülün en kararlı formunun harmonik, anharmonik frekansları ve kızılötesi yoğunluklarını hesaplanmışlar ve deneysel FTIR verileriyle karşılaştırılmışlardır.

Yaptığımız bu çalışmada R-rasajilin molekülünün konformasyonları yoğunluk fonksiyonel teorisinin (DFT) B3LYP metodu ve 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak yapılan hesaplamalar sonucunda bulundu. Konformasyona ait elektronik enerjiler ve Gibbs enerjileri bulunarak tablolar halinde verildi.

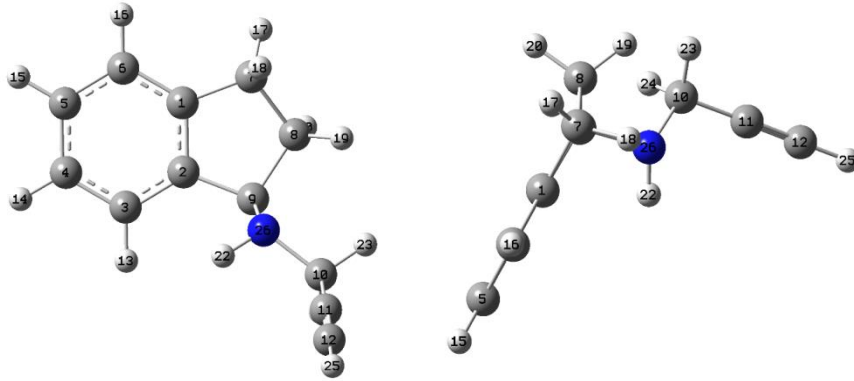
Uyarılmış enerji durumları zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel teorisi (TDDFT) hesapları ile Schrödinger denkleminin çözümleri ile elde edildi.

2. Teorik Hesaplamalar

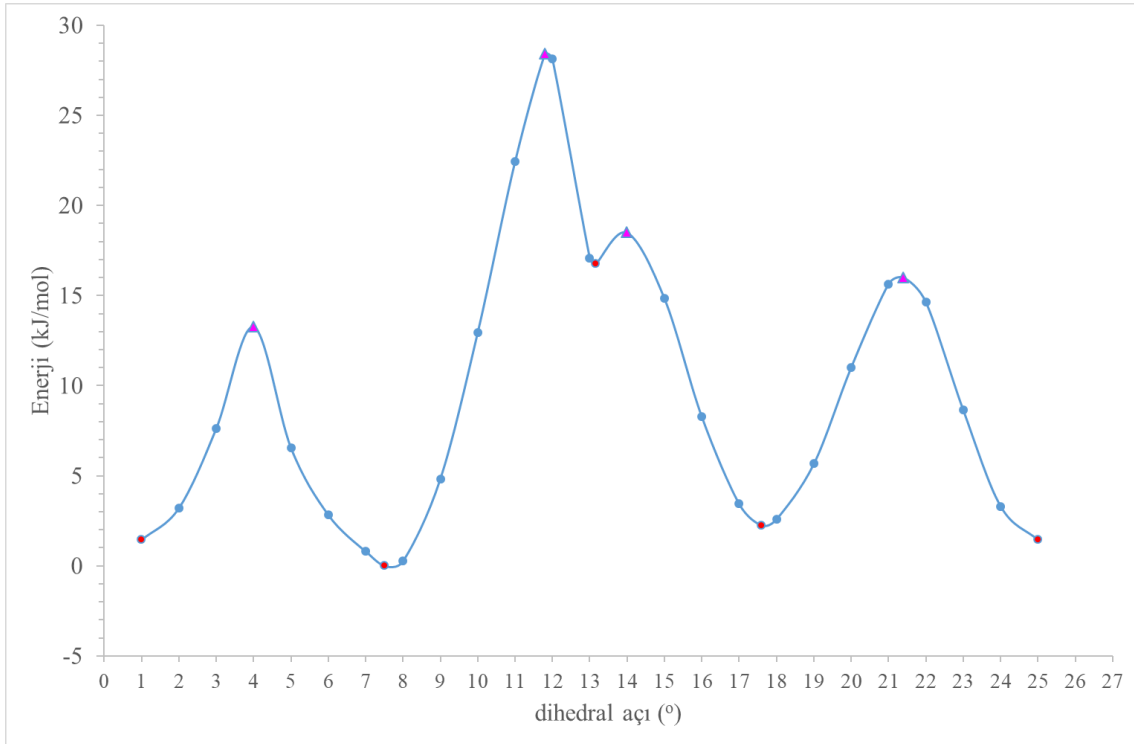
Tüm kuantum kimyasal hesaplamalar Gaussian 09 programı (revizyon A.02) ile yapılmıştır (Frisch ve ark., 2009). İncelenen tüm konformasyonlar için denge geometrileri, standart 6-311++G(d,p) temel seti ile DFT teorisinde tamamen optimize edilmiştir (Clark ve ark., 1983). Molekülün en kararlı formunun uyarılmış durumlarının enerjileri, zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel teorisinin (TD-DFT), B3LYP/6-311++G(d,p) yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır (Bauernschmitt ve Ahlrichs, 1996; Stratmann ve ark., 1998).

3. Hesaplamalar Ve Elde Edilen Sonuçlar

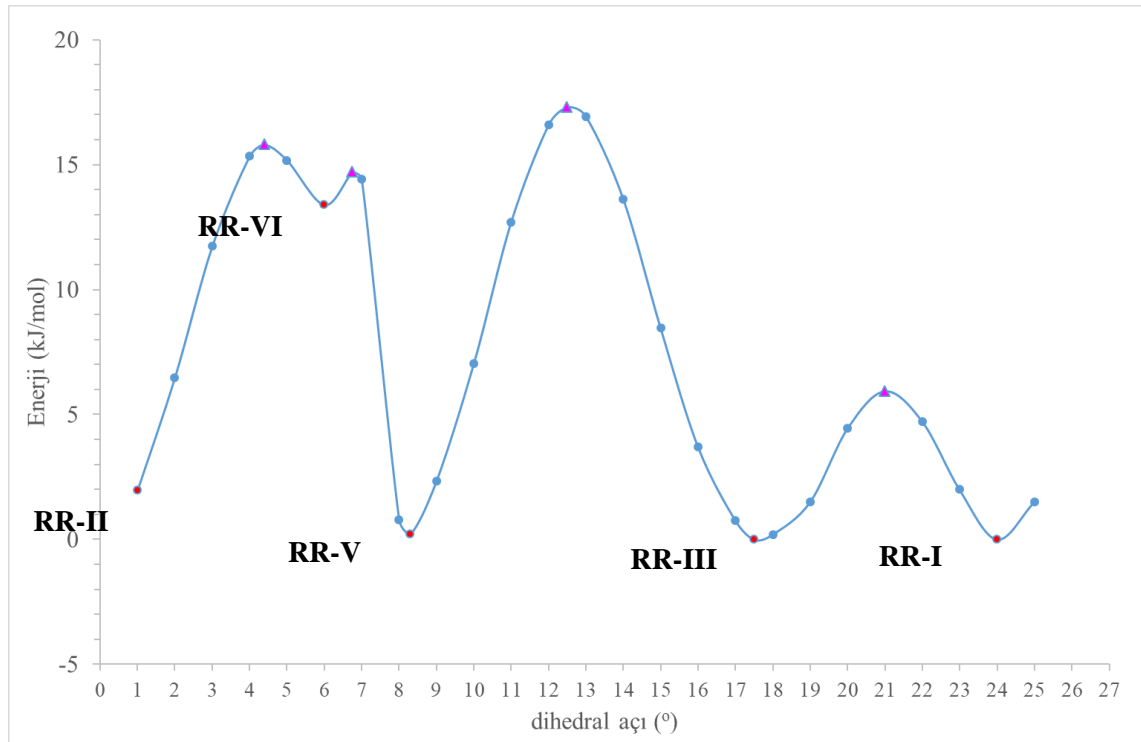
RR molekülü B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi kullanılarak gaz fazı durumunda optimize edilmiş ve minimum enerjili ve en kararlı konformasyonun geometrik yapısı belirlenmiş ve atom numaraları ile birlikte Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. RR molekülünün optimize edilmiş en kararlı formu (RR-I; $E=0,00 \text{ kJ mol}^{-1}$).



Şekil 2. RR molekülünün C2-C9-N26-H22 dihedral açının 15 derece dönmesiyle elde edilen potansiyel enerji profili.



Şekil 3. RR molekülünün C9-N26-C10-C11 dihedral açının 15 derece dönmesiyle elde edilen potansiyel enerji profili.



RR molekülüne ait yedi farklı minimum enerji değerindeki konformasyonları, DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi kullanılarak, iki farklı dihedral açının dönmesiyle elde edilmiştir. C2-C9-N26-H22 dihedral açınının 15 derece dönmesiyle Şekil 2' de verilen potansiyel enerji profil grafiği, C9-N26-C10-C11 dihedral açısınının 15 derece dönmesiyle Şekil 3' te verilen potansiyel enerji profil grafiği çizilmiştir. Elde edilen minimumlar ve ona karşılık gelen konformasyonlar potansiyel enerji profil grafiklerinde gösterilmiştir. Şekil 2' de RR-VII konformasyonuna ait potansiyel enerji değeri optimize edilince değişmiştir. Enerji değeri -519,909971 hartree değeri iken, optimize hesabından sonra daha kararlı duruma gelmiş ve -519,914543 hartree değeri olarak değişmiştir. Grafik çizilirken bu durum göz ardı edilmiştir. Elde edilen tüm konformasyonların C1 simetri noktası grubuna ait olduğu belirlenmiştir. Şekil 2 ve 3' te, tepe nokta durumundaki üçgen gösterimler bariyer enerji noktaları olarak çizilmiştir. RR-I ve RR-VII konformasyonları arasındaki bariyer enerji yaklaşık 28,5 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. RR molekülünün optimize edilmiş konformasyonlarının kararlı durum enerjileri.

Konformasyon	E(RB3LYP)	E+ZPE	E _G	□E ₀	□(E+ZPE)	□E _G
RR-I	-519,916445	-519,698261	-519,736450	0,00	0,00	0,00
RR-II	-519,915763	-519,697625	-519,736019	1,79	1,67	1,13
RR-III	-519,915551	-519,697371	-519,736222	2,35	2,34	0,60
RR-IV	-519,915399	-519,697102	-519,735067	2,75	3,04	3,63
RR-V	-519,915254	-519,696994	-519,735295	3,13	3,33	3,03
RR-VI	-519,914543	-519,696174	-519,734406	4,99	5,48	5,37
RR-VII	-519,910481	-519,692369	-519,730469	15,66	15,47	15,70

E+ZPE: Elektronik+sıfır nokta enerjisi (hartree)

E_G: Gibbs enerjisi (hartree)

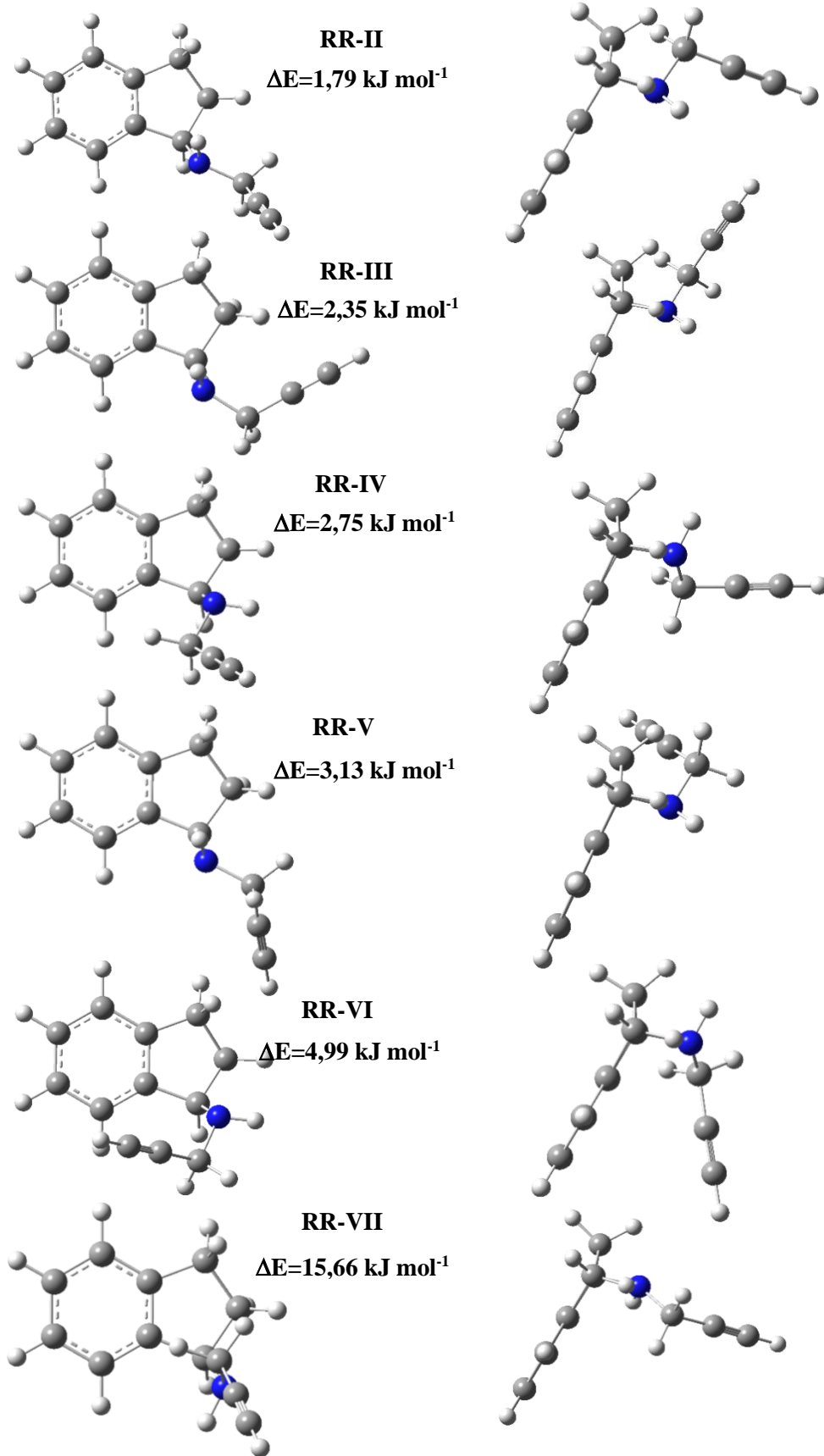
□E₀: Bağlı elektronik enerji (kJ mol⁻¹)

□(E+ZPE): Bağlı elektronik+sıfır nokta enerjisi (kJ mol⁻¹)

□E_G: Bağlı Gibbs enerjisi (kJ mol⁻¹)

Optimize edilen her bir konformasyonun kararlı durum enerjileri belirlenmiş ve Tablo 1' de verilmiştir. En kararlı yapı olan RR-I konformasyonu ile ikinci konformasyon olan RR-II arasındaki bağlı elektronik enerji değeri 1,79 kJ mol⁻¹ olarak (□E_{RR-I→RR-II}= 1,79 kJ mol⁻¹), sıfır nokta enerjisi dikkate alındığında bu enerji 1,67 kJ mol⁻¹ olarak (□□E+ZPE)_{RR-I→RR-II}= 1,67 kJ mol⁻¹) hesaplanmıştır. Konformasyonların bağlı enerji sıralaması en düşük enerjiden başlayarak yapılmıştır. Bu durumda bağlı elektronik ve bağlı elektronun sıfır nokta enerjisi ile birlikte bulunan enerjileri aynı sıralamada olurken, bağlı Gibbs enerjisi dikkate alındığında konformasyon sıralaması farklı olmuştur. Tablo 1' den de görüleceği üzere, bağlı Gibbs enerjisi sıralamasında RR-II ile RR-III, RR-IV ile RR-V konformasyonları yer değiştirmiştir.

RR molekülünün kararlı durumda bulunan diğer konformasyonlarının geometrik yapıları, iki farklı pozisyonda, Şekil 4' te verilmiş ve her bir konformasyonun DFT/B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanan bağlı elektronik enerjileri belirtilmiştir.



Şekil 4. RR molekülünün optimize edilmiş konformasyonları ve bağıl elektronik enerji değerleri.

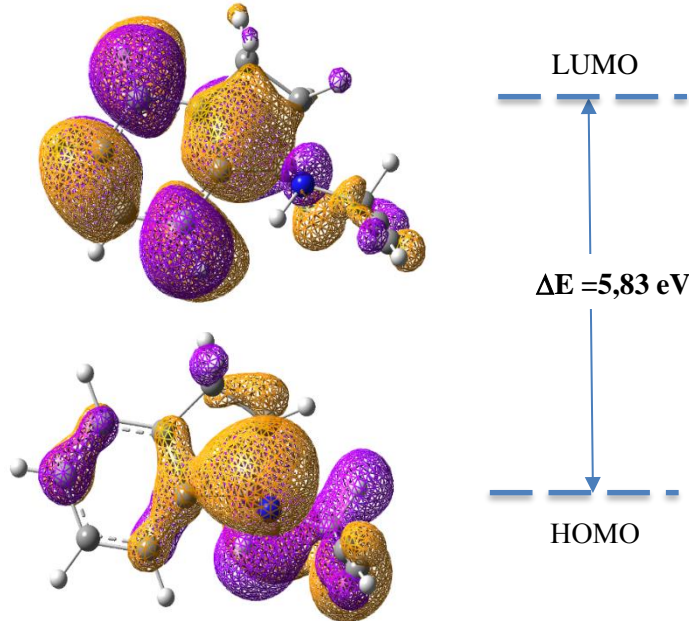
En kararlı yapı olan RR-I formu için uyarılma enerjileri TD-DFT(B3LYP) yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. RR-I konformasyonu için, hesaplanan geçiş tipi ve oranı (%), dikey absorpsiyon enerjisi (ΔE), osilatör gücü (f) ve uyarılma enerjisine karşılık gelen dalgaboyu Tablo 2’de verilmiştir. Dikey absorpsiyon enerjisi olan 5,23 eV’ a karşılık gelen osilatör gücünün (0,0351) en yüksek değerde olduğu bulunmuştur. Yapılan hesaplamalarda, S1 singlet durumunda en yüksek oranda (%69) HOMO-LUMO geçişi belirlenmiştir.

Tablo 2. RR-I konformasyonu için, TD-DFT(B3LYP) yöntemi kullanılarak hesaplanan geçiş tipi ve oranı (%), dikey absorpsiyon enerjisi (ΔE), osilatör gücü (f) ve uyarılma enerjisine karşılık gelen

Durum	Geçiş tipi ve oranı	ΔE (eV)	f	Uyarılma enerji dalgaboyu (nm)
S ₀		0,00		
S ₁	(HOMO-LUMO) %69	5,04	0,0065	246,16
S ₂	(HOMO ₋₁ -LUMO) %47 (HOMO-LUMO ₊₁) %45	5,12	0,0020	242,20
S ₃	(HOMO-LUMO ₊₁) %52 (HOMO-LUMO ₊₂) %16	5,23	0,0351	236,95
S ₄	(HOMO-LUMO ₊₂) %65	5,29	0,0106	234,21
S ₅	(HOMO ₋₁ -LUMO ₊₁) %54	5,48	0,0077	226,41
S ₆	(HOMO ₋₁ -LUMO ₊₂) %50 (HOMO ₋₂ -LUMO) %34	5,52	0,0035	224,47

dalgaboyu.

RR-I molekülüne ait B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış HOMO-LUMO (dolu olan en yüksek enerjili orbital - boş olan en düşük enerjili moleküler orbital) enerji farkı 5,83 eV olarak bulunmuştur. HOMO ve LUMO orbitallerinin negatif ve pozitif yoğunluk dağılımları Şekil 5’ te verilmiştir.



Şekil 5. RR-I konformasyonuna ait B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış HOMO-LUMO orbitallerinin negatif ve pozitif yoğunluk dağılımları (Elektron yoğunluklarının iso değerleri 0,02 e'ye eşittir. Mor ve sarı renkler negatif ve pozitif dalga fonksiyon işaretlerine karşılık gelmektedir.).



4. Sonuçlar

R-Rasajilin (RR) molekülüne ait kararlı halde bulunan yedi konformasyon DFT-B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak gaz fazında analiz edilmiş ve bağlı enerjileri hesaplanmıştır. Potansiyel enerji profili ile tüm konformasyonların geometrileri belirlenmiştir. Optimize edilmiş, minimum enerjili en kararlı yapıdaki formun RR-I konformasyonu olduğu tespit edilmiş ve ikinci kararlı durumdaki konformasyon olan RR-II ile arasındaki bağlı elektronik enerji farkının $\Delta E_{RR-I \rightarrow RR-II} = 1,79 \text{ kJ mol}^{-1}$ olduğu hesaplanmıştır. Yapılan TD-DFT hesaplarının sonuçlarından, RR-I konformasyonuna ait singlet durum enerjileri ve osilatör gücü bulunmuştur. Her singlet durumuna karşılık gelen geçiş tipleri ve oranları da belirlenmiştir. En kararlı durum için HOMO-LUMO enerji farkı 5,83 eV olarak hesaplanmıştır.

Kaynaklar

Akao Y., Maruyama, W., Yi, H., Shamoto-Nagai, M., Youdim, M. B., Naoi, M., 2002 An anti-Parkinson's disease drug, N-propargyl-1(R)-aminoindan (rasagiline), enhances expression of anti-apoptotic BCL-2 in human dopaminergic SH-SY5Y cells. *Neurosci. Lett.*, 326, 105–108.

Başköse U. C., Bayarı S. H., Sağlam S., Özışık H., 2012, Theoretical investigation of the Anti-Parkinson drug rasagiline and its salts: conformations and infrared spectra, *Cent. Eur. J. Chem.*, 10(2), 395-406.

Bauernschmitt, R., Ahlrichs, R., 1996, Treatment of Electronic Excitations Within the Adiabatic Approximation of Time Dependent Density Functional Theory, *Chem. Phys. Lett.*, 256, 454–464.

Clark T., Chandrasekhar J., Spitznagel G. W., Schleyer P. V. R., 1983, Efficient diffuse function-augmented basis sets for anion calculations. III. The 3-21+G basis set for first-row elements, Li-F, *J. Comput. Chem.*, 4, 294–301.

Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M., Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Peralta Jr, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, K.N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi, J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross, J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin, R.L., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S., Daniels, A.D., Farkas, O., Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J., Fox, D.J., 2009, Gaussian 09, Revision A.0.2, Gaussian, Inc., Wallingford CT.

Gallagher D. A., Schrag, A., 2008, Impact of newer pharmacological treatments on quality of life in patients with Parkinson's disease. *CNS Drugs*, 22, 563–586.

Lakhan, S. E., 2007, From a Parkinson's disease expert: Rasagiline and the future of therapy. *Mol. Neurodegener.*, 2, 13–15.

Oldfield V., Keating G. M., Perry C. M., 2007, Rasagiline: A review of its use in the management of Parkinson's disease. *Drugs*, 67, 1725–1747.

Stratmann, R. E., Scuseria, G. E., Frisch, M. J., 1998, An Efficient Implementation of Time-Dependent Density-Functional Theory for the Calculation of Excitation Energies of Large Molecules. *J. Chem. Phys.*, 109, 8218–8224.



4-Fenil Benzaldehit Molekülünün Kuantum Kimyasal Olarak Yapı Analizi

Nihal Kuş, Saliha Ilıcan
Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Eskişehir

Sorumlu yazar e-mail: nkus@anadolu.edu.tr

Özet

Benzaldehit molekülü, tek bir formil grubunu taşıyan aromatik bir aldehittir. Doğal kaynaklardan elde edilebilen benzaldehit, kimya endüstrisinde, çeşitli anilin boya, parfümleri, aromaları ve ilaçların hazırlanmasında yaygın olarak kullanılır. Molekül formülü $C_{13}H_{10}O$ ile verilen 4-fenil benzaldehit molekülü, benzaldehit molekülünün benzen halkasına bağlanmış şeklindedir.

Bu çalışmamızda, 4-fenil benzaldehit (4-FBA) molekülünün yapısı Gaussian 09 programı kullanılarak kuantum kimyasal olarak incelenmiştir. Optimize edilmiş geometrisi ve enerjileri yoğunluk fonksiyonel analizi (DFT) ile 6-311++G(d,p) temel seti kullanılarak elde edilmiştir. Molekülün orbital etkileşimleri ve delokalizasyonu doğal bağ orbital (NBO) analizi ile yapılmış ve stabilizasyon enerjilerinin bağ çiftleri ve oranları bulunmuştur. Ayrıca, molekülün HOMO-LUMO enerjisi hesaplanarak orbital şeması çizilmiştir. Zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel teorisi (TD-DFT) analizi sonuçlarından singlet durumlarına ait uyarılma enerjileri hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: 4-Fenil Benzaldehit, Yoğunluk fonksiyonel analizi, Zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel analizi, HOMO-LUMO, Doğal bağ orbital analizi.

Abstract

The benzaldehyde molecule is an aromatic aldehyde with a single formyl group. Benzaldehyde, taken from natural sources, is widely used in the chemical industry for the preparation of various aniline dyes, perfumes, flavors and drugs. The 4-phenyl benzaldehyde molecule, given by the molecular formula $C_{13}H_{10}O$, is attached to the benzene ring of the benzaldehyde molecule.

In this study, the structure of the 4-phenyl benzaldehyde (4-FBA) molecule was investigated quantitatively by Gaussian 09 program. Optimized geometry and energies were obtained by using the basic set of 6-311++G(d,p) with density functional analysis (DFT). The orbital interactions and delocalization of the molecule were calculated by natural ligand orbital (NBO) analysis. In addition, the HOMO-LUMO energy of the molecule was calculated and the orbital scheme was plotted. The excitation energies of singlet states were calculated from the results of time-dependent density functional theory (TD-DFT) analysis.

Keywords: 4-Phenyl Benzaldehyde, Density functional analysis, Time-dependent density functional analysis, HOMO-LUMO, Natural bond orbital analysis

1.Giriş

Benzaldehit molekülü, tek bir formil grubunu taşıyan aromatik bir aldehittir. Doğal kaynaklardan elde edilebilen benzaldehit, kimya endüstrisinde, çeşitli anilin boya, parfümleri, aromaları ve ilaçların hazırlanmasında yaygın olarak kullanılır (Perozich ve ark., 1999). Molekül formülü $C_{13}H_{10}O$ ile verilen 4-Fenil benzaldehit molekülü, benzaldehit molekülünün benzen halkasına bağlanmış şeklindedir.

Benzaldehit molekülüne ait farklı izomerleri ile ilgili olarak yapı analizleri tayin edilmiştir ve matris izolasyon spektroskopisi deneyleri yapılmıştır. Bunlardan bir tanesi de argon matrisinde çok düşük sıcaklıkta tutsaklanmış 3-furaldehit molekülünün spektroskopik ve teorik çalışmalarıdır. Bu çalışmada, moleküle ait iki konformasyon bulunmuş ve spektroskopik olarak analizleri yapılmıştır (Kuş ve ark., 2010).

Bu çalışmada 4-fenil benzaldehit (4-FBA) molekülü teorik olarak (DFT) 6-311/++G(d,p) metodu ve B3LYP fonksiyonu kullanılarak optimize edilmiştir. Kararlı durumdaki moleküle ait stabilizasyon enerjileri ve orbital enerjileri doğal bağ orbitali (NBO) yöntemi ile incelenmiş ve en kararlı durumdaki

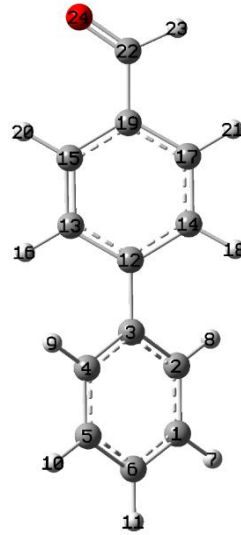
donör akseptör orbital çiftlerinin enerjilerine ait tablolar verilmiştir. Zamana bağlı yoğunluk fonksiyonel teorisi (TD-DFT) hesaplamaları sonucunda uyarılmış durum enerjileri bulunmuş ve S2 durumunda HOMO-LUMO geçişine karşılık geldiği görülmüştür.

2. Materyal Ve Metod

4-FBA molekülünün optimizasyonu Gaussian 09 programı (Frisch ve ark., 2009) ile gaz fazında yapılmıştır. Molekülün kararlı durumdaki denge geometrisi, yoğunluk fonksiyon teorisinin (DFT) 6-311/++G(d,p) metodu ve B3LYP fonksiyonu kullanılarak elde edilmiştir. Bu yaklaşım, molekülün yapısının analizi için çok güçlü bir tekniktir. Stabilizasyon enerjileri ve orbital enerjileri NBO analizi ile NBO 3.1 programı kullanılarak yapılmıştır (Reed ve ark., 1988). Uyarılmış durum enerjileri, ilk altı singlet durumlar için, TD-DFT metodu ve B3LYP/6-311/++G(d,p) yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır (Bauernschmitt ve Ahlrichs, 1996; Stratmann ve ark., 1998).

3. Elde Edilen Veriler Ve Analizleri

Şekil 1’de 4-FBA molekülünün (DFT) 6-311/++G(d,p) metodu ve B3LYP fonksiyonu kullanılarak elde edilmiş kararlı durumuna ait atom numaraları verilmiştir.



Şekil 1. 4-FBA molekülünün optimize edilmiş durumu ve atomların numaralandırılmış hali.

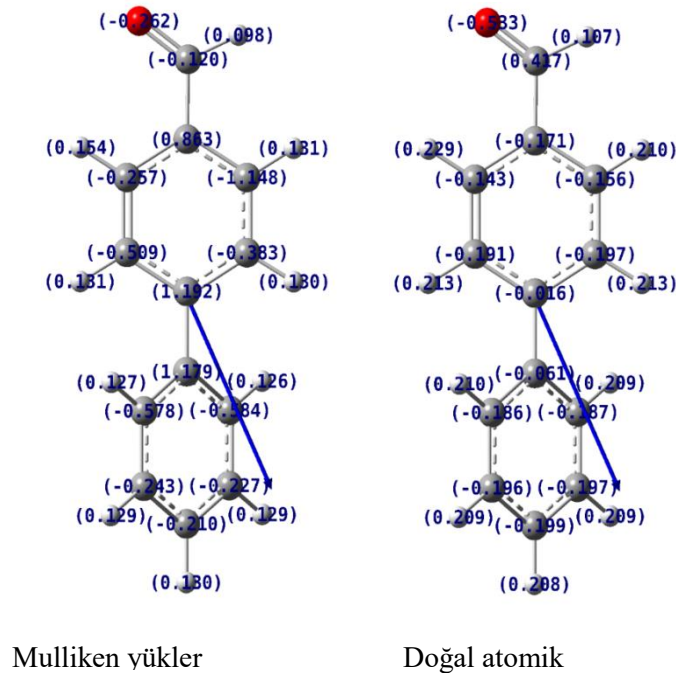
Molekülün kararlı durumdaki elektronik enerjisi $-576,7813$ hartree olarak bulunmuş ve maksimum durumdaki enerjisi C4-C3-C12-C13 dihedral açısının döndürülmesiyle elde edilmiş ve $-576,7780$ hartree olarak bulunmuştur. Bariyer enerjisi $8,66 \text{ kJ mol}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır. Moleküle ait, yük transferi, elektronik geçişler ve atomlar etkileşimleri incelemek için NBO (Weinhold ve Landis, 2005) yöntemi kullanılmıştır.

Hesaplanan Mulliken ve doğal atomik yükler Şekil 2 ve Tablo 1’ de verilmiştir. En yüksek pozitif Mulliken yük değerleri C12, C3 ve C19 atomları üzerinde olduğu bulunmuştur. Bunun nedeninin, C12 atomuna C3 ile benzen halkasının bağlı olması ve C19 karbon atomuna ise aldehit grubunun bağlı olması olduğu düşünülmektedir.

Tablo 1. 4-FBA molekülünün Mulliken ve doğal atomik yükleri (e biriminde, $e = 1,60 \times 10^{-19} C$)

Atomların Numaralandırılması	Mulliken Yükler	Doğal atomik Yükler
C1	-0,227165	-0,19661
C2	-0,583532	-0,18674
C3	1,178952	-0,06097
C4	-0,578055	-0,18630
C5	-0,242656	-0,19628
C6	-0,210252	-0,19882
H7	0,128840	0,20852
H8	0,126196	0,20931
H9	0,127277	0,21003
H10	0,129195	0,20876
H11	0,129654	0,20839
C12	1,191916	-0,01579
C13	-0,508679	-0,19134
C14	-0,383319	-0,19702
C15	-0,256949	-0,14322
H16	0,131493	0,21326
C17	-1,147946	-0,15553
H18	0,130475	0,21300
C19	0,863074	-0,17102
H20	0,154083	0,22882
H21	0,130554	0,20963
C22	-0,119730	0,41652
H23	0,098328	0,10655
O24	-0,261754	-0,53316

4-FBA molekülüne ait NBO hesaplarının sonuçlarından elde edilen doğal atomik yüklerin en yüksek pozitif olanı ise C22 atomuna ait olup 0,41652 e değerindedir. En düşük negatif yük ise aldehit grubuna bağlı olan oksijen atomuna aittir. Bu durumda O24-C22 bağının polarize durumunun en yüksek olduğu söylenebilir.



Şekil 2. 4-FBA molekülünün dipol moment yönü ile verilmiş Mulliken ve doğal atomik yükleri

4-FBA molekülünün NBO analizleri B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu analizde, orbital etkileşimlerinin tanımlanması için Fock matrisinin ikinci derece pertürbasyon teorisi kullanılmış ve aşağıdaki denklem ile stabilizasyon enerjileri hesaplanmıştır (Tablo 3).

$$E(2) = \Delta E_{ij} - q_i \frac{F_{ij}^2}{\varepsilon_j - \varepsilon_i} \quad (1)$$

Tablo 2' de, A' dan M' ye kadar olan tüm orbital etkileşimleri her iki benzen halkasına ait delakolizasyonu göstermektedir. Stabilizasyon enerjilerinin en büyük olduğu etkileşimler sırasıyla, □C12-C14)→ □*(C17-C19) 99,07 kJ mol⁻¹, LP(2)O24→□*(C22-H23) 96,85 kJ mol⁻¹ ve □(C13-C15)→ □*(C12-C14) 91,96 kJ mol⁻¹ olarak görülmektedir.

Tablo 2. 4-FBA molekülünün, B3LYP/6-311++G(d,p) hesaplarından elde edilen ikinci mertebeden pertürbasyon teorisi analizi ile seçilen NBO çiftleri için stabilizasyon enerjileri (%10 değerinden büyük olan stabilizasyon enerji değerleri dikkate alınmıştır; (LP, tek değerlik elektron çift orbitali; RY*: Rydberg orbitali.)

Çift	Donör NBO (i)	Akseptör NBO (j)	E(2) kJ/mol	□(j)-□(i) au	F(i,j) au
A	□□C1-C2)	□*(C3-C4)	85,23	0,29	0,069
B	□□C1-C2)	□*(C5-C6)	84,31	0,28	0,067
C	□□C3-C4)	□*(C1-C2)	81,43	0,28	0,067
D	□□C3-C4)	□*(C5-C6)	86,57	0,28	0,068
E	□□C3-C4)	□*(C12-C14)	42,97	0,28	0,048
F	□□C5-C6)	□*(C1-C2)	84,73	0,28	0,068
G	□□C5-C6)	□*(C3-C4)	85,48	0,28	0,068
H	□□C12-C14)	□*(C13-C15)	68,76	0,29	0,063
I	□□C12-C14)	□*(C17-C19)	99,07	0,28	0,073
J	□□C13-C15)	□*(C12-C14)	91,96	0,29	0,071
K	□□C13-C15)	□*(C17-C19)	77,46	0,28	0,065
L	□□C17-C19)	□*(C12-C14)	75,53	0,29	0,064
M	□□C17-C19)	□*(C13-C15)	81,93	0,29	0,069
N	□□C17-C19)	□*(C22-O24)	85,15	0,27	0,071
O	LP(1)O24	RY*(1)C22	57,52	1,81	0,141
P	LP(2)O24	□*(C19-C22)	73,53	0,71	0,102
R	LP(2)O24	□*(C22-H23)	96,85	0,62	0,108

Table 3. B3LYP/6–311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış, 4-FBA molekülüne ait stabilizasyon enerjilerinin en yüksek olduğu durumlara ait doluluk oranları, % katsayıları ve hibritleşme durumları.

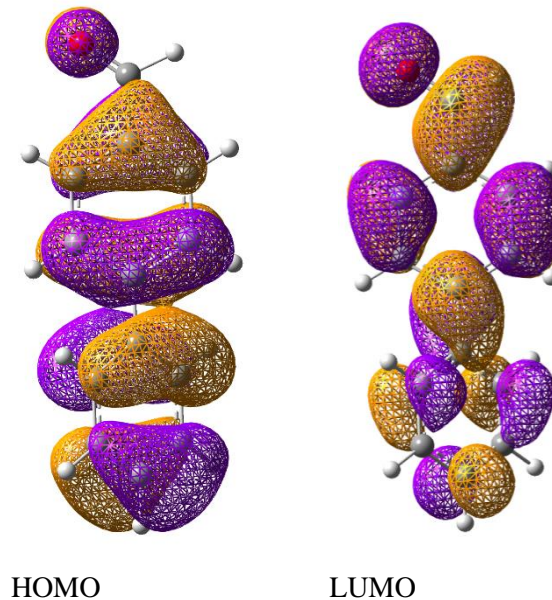
Grup	NBO	Doluluk oranı	(%) Katsayılar ^a		Hibritleşme ^b
			A	B	
I _d	□(C12-C14)	1,62040	48,47	51,53	0,6962p + 0,7179p
I _a	□*(C17-C19)	0,37764	53,27	46,73	0,7299p – 0,6836p
J _d	□(C13-C15)	1,66512	52,10	47,90	0,7218p + 0,6921p
J _a	□*(C12-C14)	0,34642	51,53	48,47	0,7179p – 0,6962p
R _d	LP(2)O24	1,87919			spd ^{2,51}
R _a	□*(C22-H23)	0,06724	43,03	56,97	sp ^{2,33} + d

^a A ve B değerleri, iki atomun atomik orbitallerinin NBO orbitalleri için bir bağ oluşturarak (birinci sütunda karşılık gelen girişte sırayla) katkılarına karşılık gelir ve polarizasyonların katsayılarından elde edilir.

^b Giriş atomik orbitallerinin uzayda yapılan tanımı.

Tablo 3'te stabilizasyon enerjisinin en yüksek olduğu üç durumunun (Tablo 2'de verilen I, J ve R) hibritleşmesi, doluluk oranları ve katsayıları verilmiştir. I ve J grubuna ait orbital etkileşimlerinin p hibritleşmesi olduğu görülmektedir. R grubuna ait etkileşim LP(2) olup oksijen atomuna aittir ve spd hibritleşmesi olup, doluluk oranı yaklaşık 1,88 civarındadır.

4-FBA molekülüne ait B3LYP/6–311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış HOMO-LUMO (dolu olan en yüksek enerjili orbital - boş olan en düşük enerjili moleküler orbital) enerji farkı 4,52 eV olarak bulunmuştur. HOMO ve LUMO orbitallerinin negatif ve pozitif yoğunluk dağılımları Şekil 3' te verilmiştir. Molekülde HOMO'nun □ orbitali, LUMO'nun ise π* orbitali olduğu hesaplardan görülmüştür.



Şekil 3. 4-FBA molekülüne ait B3LYP/6–311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış HOMO-LUMO orbitallerinin negatif ve pozitif yoğunluk dağılımları.



4-FBA molekülünün B3LYP/6-311++G(d,p) yöntemi ile hesaplanmış TD-DFT hesaplamaları sonucunda, altı singlet durumlarına ait absorpsiyon enerji farkları, osilatör güçleri ve uyarılmış enerjileri Tablo 4' te verilmiştir. Her bir geçiş durumuna karşılık gelen orbital etkileşimleri belirlenmiştir. S2 uyarılmış durumuna karşılık gelen en yüksek orandaki orbital etkileşiminin HOMO-LUMO etkileşimi olduğu bulunmuştur. S1 durumundaki geçişin HOMO₁-LUMO geçişi olduğu S3 ve S4 sırasıyla HOMO₂-LUMO ve HOMO₃-LUMO geçişine karşılık geldiği, HOMO-LUMO₂ geçişine karşılık gelen enerji aralığı S5 durumunda görülmüş ve S6 uyarılmış durumunda ise HOMO₄-LUMO orbital etkileşimi olduğu belirlenmiştir. En yüksek osilatör gücü ise S2 uyarılmış durumunda gözlenmiştir. Bu duruma karşılık gelen enerji dalgaboyu ise yaklaşık 296 nm olarak hesaplanmıştır.

Table 4. 4-FBA molekülünün temel durum denge geometrisinde, TD-DFT(B3LYP) yöntemi kullanılarak hesaplanan dikey absorpsiyon enerjisi ($\square E$), osilatör gücü (f) ve uyarılma enerjisine karşılık gelen dalga boyu.

Durum	Geçiş tipi	$\square E$ (eV)	f	Uyarılma enerji dalgaboyu (nm)
S ₀		0,00		
S ₁	$\square\square^*$ (HOMO ₁ -LUMO)	3,61	0,0001	343,10
S ₂	$\square\square^*$ (HOMO-LUMO)	4,19	0,5415	296,13
S ₃	$\square\square^*$ (HOMO ₂ -LUMO)	4,51	0,0019	274,95
S ₄	$\square\square^*$ (HOMO ₃ -LUMO)	4,53	0,0159	273,90
S ₅	$\square\square^*$ (HOMO-LUMO ₊₂)	4,54	0,0035	272,94
S ₆	$\square\square^*$ (HOMO ₄ -LUMO)	4,60	0,0935	269,63
T ₁		2,94		421,93
T ₂		3,11		399,10
T ₃		3,75		330,96
T ₄		3,91		317,03
T ₅		4,17		297,00
T ₆		4,31		287,65

3. Sonuçlar

4-FBA molekülünün kararlı durumundaki geometrisi kuantum kimyasal analizleri ve DFT-B3LYP/6-311++G(d,p) metodu kullanılarak gaz fazında yapılmıştır. Minimum enerjili en kararlı yapısı bulunmuş ve bariyer enerji farkı 0,33 kJ mol⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Kararlı moleküle ait bağlı stabilizasyonlar NBO yöntemi ve Fock matris denklemleri kullanılarak açıklanmış ve NBO orbitallerine ait en yüksek stabilizasyon enerjilerinin hibritleşme durumları ve miktarları yüzde olarak hesaplanmıştır. NBO analizi sonucunda $\square\square$ C12-C14)→ \square^* (C17-C19) stabilitesinin en yüksek enerjiye sahip olduğu görülmüştür. HOMO-LUMO enerji farkı hesaplanarak, orbital dağılımı çizilmiştir. Yapılan TD-DFT hesapları sonucunda S2 durum enerjisinin HOMO-LUMO geçiş tipine karşılık geldiği (yaklaşık%70 oranda) ve $\square\square^*$ geçişi olduğu bulunmuştur.

4. Tartışma

4-FBA molekülüne ait yapılan tüm hesaplamalar daha sonra yapılacak olan matris izolasyon deneylerine bir ön çalışma olmuştur. Matris izolasyon deneylerinde moleküle verilecek olan UV ya da NIR uyarılma ile gözlenecek foto ürünlerin yaklaşık uyarılma enerjileri, yapılan bu çalışma ile hesaplanmış oldu ve deneylerle hesaplamaların karşılaştırılması sonucunda daha etkin bir analiz yapılmasına hazırlık teşkil etti.



Kaynaklar

- Bauernschmitt, R., Ahlrichs, R. 1996, Treatment of electronic excitations within the adiabatic approximation of time dependent density functional theory," *Chem. Phys. Lett.*, vol. 256, pp. 454–464.
- Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M., Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Peralta Jr, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, K.N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi, J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross, J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin, R.L., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S., Daniels, A.D., Farkas, O., Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J., Fox, D.J., 2009, Gaussian 09, Revision A.0.2, Gaussian, Inc., Wallingford CT.
- Kus N., Reva I. ve Fausto R., 2010. Photoisomerization and Photochemistry of Matrix-Isolated 3-Furaldehyde *J. Phys. Chem. A* 114, 12427–12436.
- Perozich, J., Nicholas, H., Wang, B. C., Lindahl, R., Hempel, J., 1999, Relationships within the aldehyde dehydrogenase extended family, *Protein Science*, vol. 8, pp. 137-146.
- Reed, A. E., Curtiss, L. A., Weinhold, F., 1988, Intermolecular interactions from a natural bond orbital, donor-acceptor viewpoint, *Chem. Rev.*, vol. 88, pp. 899–926.
- Stratmann, R. E., Scuseria, G. E., Frisch, M. J., 1998, An efficient implementation of time-dependent density-functional theory for the calculation of excitation energies of large molecules," *J. Chem. Phys.*, vol. 109, pp. 8218–8224.
- Weinhold, F., Landis, C. R., 2005, Valency and Bonding. A Natural Bond Orbital Donor-Acceptor Perspective. Cambridge University Press: New York.



Göçün Feminizasyonu Ve Kadın Emeği

Neriman ÇAĞLAYAN KELEŞ¹, Handan ÖZCAN¹, Yasemin AYDIN KARTAL¹

*¹Dr. Öğretim Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Üsküdar, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: nerimancaglayan.keles@sbu.edu.tr

Özet

Tarihsel süreç boyunca insanlar, daha iyi yaşam koşulları sağlamak amacıyla göç etmişlerdir. Uluslararası iş göçü ise; genel olarak gelişmemiş ülkelere, gelişmiş ülkelere iş bulmak amacıyla gerçekleştirilen insan göçüdür. Günümüzde dünya nüfusunun büyük bir kısmını, iş göçü nedeniyle başka ülkelere yerleşen göçmenler oluşturmaktadır. Sanayi devrimi sonrasında Avrupa ülkelerinde özellikle vasıfsız insan göçünde erkekler, inşaat, tarım ya da sanayide istihdam edilmekteydi. Göçmen erkeklerle birlikte ülke değiştiren kadınlar o yıllarda göçten ruhsal ve psikolojik olarak etkilenen konumdaydı. Sonraki yıllarda, özellikle batılı ülkelerde kadınların iş piyasasında rol almaya başlaması, küreselleşme ve nüfusun yaşlanması ile birlikte bakım işlerinde çalışacak işçi ihtiyacı doğmuştur. Toplumsal cinsiyet rolleri paylaşımı sonucunda bakımın, kadının görevi olarak algılanması, göç ile gelen kadın işçi talebini artırmıştır. 1960'lı yıllardan 2000'li yıllara kadar göçmen kadınların sayısı, 35 milyondan 85 milyona yükselmiş; dünyadaki göçmen nüfus içinde kadınların oranı yüzde 49'a çıkmıştır. Kadın göç oranının artması durumu göçün feminizasyonu olarak kavramsallaştırılmıştır. Özellikle Avrupa ülkelerinde gerek profesyonel bakım gerekse ev hizmetlerinde göçmen kadınlara yönelik talep artışı dikkat çekmektedir. Bakım hizmetleri sadece vasıfsız göçmen kadınları değil, hemşirelik ve doktorluk gibi vasıflı meslek sahibi kadınları da içermektedir. Göçmen kadınların bakım hizmetlerinde çalışma nedenleri arasında; işsizlik, kötü ekonomik koşullar, yoksullukla baş edebilme ve ailelerinin yaşam standartlarını yükseltmek istemeleri yer almaktadır. Göçmen kadınların çalıştıkları ülkenin dilini bilmemesi, adalet, sağlık ve eğitim gibi alanlarda zorluklar yaşamalarına neden olmaktadır. Göç süreci ve göç sonrasında yaşam koşulları kadınların mağdur ve ikincil konumunda bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu nedenle kadınlara yönelik uluslararası alanda koruyucu ve sosyal politikalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Göç, Kadın, Kadın Emeği, Feminizasyon

Abstract

Throughout the historical process, people have migrated to provide better living conditions. International business migration is a human migration that has been carried out in order to find jobs for developed countries, from countries not generally developed. Today, most of the world's population constitutes immigrants who settled in other countries because of business migration. After the industrial revolution, it was employed in men, construction, agriculture or industry in the European countries, especially in the non-skilled human migration. Women who changed countries with immigrant men were mentally and psychologically affected by immigration in those years. In the following years, there was a need for workers to work in health care jobs because of globalization and aging of the population, especially in western countries. The perception of care as a result of the sharing of gender roles has increased the female labor demand that comes with immigration. From the 1960s to 2000s, the number of migrant women increased from 35 million to 85. In the world's immigrant population, the proportion of women has been 49 percent. The increase in female migration rate is conceptualized as feminization of migration. Especially in European countries, the increase in demand for immigrant women in both professional care and home services attracts attention. Maintenance services include not only unskilled migrant women, but also skilled professional women such as nursing and doctoring. Among the reasons why immigrant women work in care services; unemployment, poor economic conditions, the ability to cope with poverty and raise the living standards of their families. It is also reported that migrant women do not know the language of the country they are working with, causing difficulties in areas such as justice, health and education. The migration process and the living conditions after migration show that there is no change in the victim and secondary position of women. Therefore, international protective and social policies are needed for women.



Key words: migration, female, female labor, feminization

1.Giriş

Günümüzde dünya nüfusunun büyük bir kısmını, iş göçü nedeniyle başka ülkelere yerleşen göçmenler oluşturmaktadır. Sanayi devrimi sonrasında Avrupa ülkelerinde özellikle vasıfsız insan göçünde erkekler, inşaat, tarım ya da sanayide istihdam edilmekteydi. Göçmen erkeklerle birlikte ülke değiştiren kadınlar o yıllarda göçten ruhsal ve psikolojik olarak etkilenen konumdaydı. Sonraki yıllarda, özellikle batılı ülkelerde kadınların iş piyasasında yüksek oranda rol almaya başlaması, küreselleşme ve nüfusun yaşlanması ile birlikte bakım işlerinde çalışacak işçi ihtiyacı doğmuştur. Bakımın, toplumsal cinsiyet rolleri paylaşımı sonucunda kadının görevi olarak algılanması ve dünya nüfusunun yaşlanması ile birlikte bakım için göç eden kadın sayısı artmıştır (Gökbayrak, 2009). Bunlar arasında hemşireler, hemşire yardımcıları, kişisel bakım görevlileri, evde bakım çalışanları ve hastanelerde, bakımevlerinde, toplum temelli hizmetlerde ve özel evlerde hastalara bakım sağlayan diğer çalışanlar yer almaktadır (Brown ve Braun, 2008). Sağlık hizmetleri dışında ev hizmetlerinde çalışmak üzere göç eden kadın sayısında, hatırı sayılır bir şekilde artış gözlenmektedir. Ev hizmetlerinin küreselleşmesi ve profesyonelleşmesi, işin düşük statüsünü ve düşük ücret özelliğini değiştirmemiştir. Bu nedenle bu iş kolunda çalışan kadınların sosyal ve ekonomik statüsü gelişmemektedir (Ünlütürk, 2008).

2. Göçün Feminizasyonu

Küreselleşmenin getirdiği ekonomik gelişmeler, kadınların iş gücüne katılımını artırmıştır. Özellikle 1980'lerde yaşanan ekonomik krizler sonucunda çok sayıda kadın çalışma hayatına girmiştir. Bu süreç iş gücünün feminizasyonu olarak adlandırılmaktadır. Kapitalizmin kadın emeğine olan talebinin yükselişinde; kadının toplumsal cinsiyet rollerinin etkisi ve üretimde yaşanan emek talebi artışı yer almaktadır. Kadın işçilerin çalışma hayatında uysal ve çaresiz bir profil çizdiği düşünülmektedir. Uysal ve çaresiz işçi tanımı, düşük ücret ve yoğun çalışma temposuna kabul eden bir iş gücü oluşturmak açısından anlamlıdır. Kadın işçilerin tercih edilmesinin en önemli nedeni, toplumsal cinsiyet rollerinin sonucunda paylaşılan işlerde kadının erkeğe göre daha verimli ve yetenekli olacağı düşünülmesidir. Ev hizmetlerinde çalışmanın kadın işi olarak görülmesi, kadının çalışma hayatındaki statüsünü etkilemektedir (Dumitru, 2017). Kadınların çalışma hayatında süreklilik arayışlarının az olması, ev içi görevleri, evlilik ve çocuk sorumlulukları nedeniyle çalışma hayatının kesintiye uğraması, kadın emeğinin esnek, kolay denetlenebilir ve geçici emek olmasına neden olmaktadır (Holliday ve ark, 2018).

Avrupa da ev içi hizmetlerde giderek artan göçmen kadın talebinin iki nedeni bulunmaktadır. Bunlar; çalışan kadınların çocuklarının bakım ihtiyacının ve toplumsal olarak çalışmanın bir statü göstergesi olmasıdır. Kadının çalışması, daha fazla gelir anlamına gelmesinin yanında ev hizmetleri içinde iş piyasası oluşturmaktadır. Diğer neden ise devletin yaşlı, hasta ve çocuk bakımı için hizmet alımlarına maddi olarak katkıda bulunmasıdır (Dumitru, 2017).Göçün feminizasyonunu artıran 3 eğilim vardır. Bunlar;

1. Nüfusun Yaşlanması

2006 yılında, dünya çapında yaklaşık 500 milyon insan 65 yaş ve üzerindedir. Tahminler, 2030 yılına kadar sayının 1 milyara ulaşacağı yönündedir. 2050 yılına gelindiğinde, 85 yaş ve üstü, yani uzun süreli bakıma ihtiyaç duyanların sayısı % 350 artacaktır. Japonya en çarpıcı artışı yaşayarak, 2030'a kadar, Japon vatandaşlarının % 24'ünün 85 yaş ve üzeri olacağı tahmin edilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, yaşlı yetişkinlerin sayısının 2000 ve 2050 yılları arasında % 135 artacağı tahmin edilmektedir. 2050 yılına gelindiğinde, dünyadaki gelişmekte olan bölgelerde, 65 yaşından büyük 1,5 milyar insanın demografik bir değişime neden olacağı beklenmektedir (Browne ve Braun, 2008).

2. Küreselleşme



Küreselleşme, insanların ürettikleri mal ve ürünlerde birbirlerine uluslararası olarak bağımlı hale gelmelerini sağlamıştır. Yalnızca ekonomik olarak değil aynı zamanda insan gücünde küresel çapta ortak olarak kullanılmasını sağlamıştır. Ekonomilerdeki yoksulluk ve belirli mesleklerdeki eksikliklerin azaltılması amacıyla göç politikasının kullanılması da küreselleşmenin getirdiği bir durumdur. Küreselleşme bu özellikleri ile gelişmiş ülkelere refah dağıtırken, gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelere ekonomik zorluklara neden olmaktadır (Holliday ve ark., 2018).

3. Kadın ve Göç

Küreselleşme güçlerine ek olarak, göç nedenleri arasında dünya yoksulluğu; kolayca erişilebilir / uygun fiyatlı ulaşım; iletişimde devrim; ulusötesi topluluklarda büyüme; işçiler için artan talep; göç politikalarında değişiklikler ve ailelerin, toplulukların ve kurumların oluşturduğu büyüyen çalışan ağları sayılmaktadır. Kadınlar tarihsel olarak bağımlı aile üyeleri olarak göç etmekteydiler, ancak bugün çok sayıda kadın daha fazla para kazanmak için uluslararası işçi akışının bir parçası olmaktadır. Kadın göçmenlerin çoğu geleneksel kadın mesleklerinde, ev işlerinde, sağlık hizmetlerinde ve öğretimde istihdam edilmektedir. Genel olarak, göçmenler düşük ücretli ve güvensiz işlerde istihdam edilmektedir. Kadınların işsizlik oranları her yerde erkeklerden daha yüksektir ve bu da istihdam için göç eden kadınlar arasında yoksulluğun kadınlaşmasına neden olmaktadır (Browne ve Braun 2008; Locke ve ark., 2013).

2.1. Toplumsal Cinsiyet Rollerinin Yeniden Üretilmesi

Toplumsallaşma sürecinde öğrenilen cinsiyet rolleri, bireyler tarafından benimsenerek doğal davranışlar haline gelmektedir. Kadın ve erkek rollerinin toplum tarafından keskin bir biçimde ayrılması ve toplum içinde yeniden üretilmesi toplumsal cinsiyet rollerini oluşturmaktadır. Toplum tarafından bireylerin bu rollere uygun davranması beklenir, aksi takdirde birey toplumdan dışlanma tehlikesi ile karşı karşıya kalabilmektedir. Bireylerin doğumuyla birlikte öğrenmeye başladıkları cinsiyet rolleri, iş hayatının düzenlenmesinde de doğrudan etkili olmaktadır. Meslek seçimlerinde de kişilerin beceri ve ilgi alanlarından çok, toplumsal olarak kurgulanmış düzene göre meslek seçimi yapılmaktadır. Çalışma hayatında bu durum daha çok erkeklerin, yüksek statülü ve yüksek maaşlı işlerde, kadınların ise evde yaptıkları işin devamı niteliğindeki işler şeklinde kendini göstermektedir. Kadınlara toplumsal cinsiyet rolleri ile ilişkili olarak atfedilen duygusallık, sakinlik, sabırlılık gibi özelliklerin, kadınların bakım alanında tercih edilmelerine neden olmaktadır (Holliday ve ark., 2018).

Toplumsal cinsiyet rollerine uygun olarak yetiştirilen kız ve erkek çocukları, kendilerine öğretilen ve benimsetilen alanlarda uzmanlaşabilmektedirler. Bu durum çalışma hayatında erkeğin, ataerkil roller gereği yöneten ve karar verici olan bir pozisyonda olmasına, kadının ise üretim sürecinde yer almasına neden olmaktadır. Toplumsal cinsiyete dayalı iş bölümü sonucunda emeğin ücretlendirilmesi konusunda farklılıklar ortaya çıkmakta ve kadın çalışanların daha düşük ücretle daha yoğun çalışma temposuna maruz kalmaktadır. Bazı toplumlardaki kadınlar kültürel olarak yaşlıya saygı duyma ve yaşlı, çocuk ve engelli bakımının kendi doğal rolü olduğuna inanmaları nedeniyle bakım mesleklerini tercih etmektedirler (Locke ve ark., 2013; Karachurina ve ark. 2018)

2.2. Göçmen Kadınların Göç Etme Nedenleri ve Yaşadıkları Zorluklar

Göçmen kadınların bakım hizmetlerinde çalışma nedenleri arasında; işsizlik, kötü ekonomik koşullar, yoksullukla baş edebilme ve ailelerinin yaşam standartlarını yükseltmek istemeleri yer almaktadır. Göç, uluslararası göçmen işçilerinin ülkelerine döviz göndermelerine izin veren bir yoksulluk azaltma stratejisidir. Göçmen işçiler, ailelerinin hayatlarını iyileştirmek ve birikimleri ile mümkün olan en iyi yaşama kavuşmak amacıyla göç etmektedirler. Göç ettikleri ülkelerde düşük ücret ve uzun çalışma koşullarına maruz kalabilmektedirler. Göçmen kadınların çalıştıkları ülkenin dilini bilmemesi, adalet, sağlık ve eğitim gibi alanlarda zorluklar yaşamalarına neden olmaktadır. Göçmen kadınlar, ev içi hizmetler, çocuk bakımı, yaşlı bakımı gibi işlerde çalışmaktadırlar. Özellikle ev içinde çalışma durumunda çok uzun süreli çalışma saatleri ortaya çıkabilmektedir. Bu durum kadınların, hem yoğun



çalışma temposuna hem de ev içinde dinlenme saatlerini ayarlayamamasına neden olmaktadır (Holliday ve ark, 2018).

Sonuç

Göç süreci kadınların küresel boyutta istihdamının önünü açmış gibi görünse de, kadınların genel olarak toplumsal cinsiyetin getirdiği ev hizmetleri ya da yaşlı ve çocuk bakımı gibi işlerde çalışması kadının sosyal ve ekonomik statüsünü yükseltmemektedir. Ev ve bakım işlerinin düşük ücretli ve emek yoğun işler olmasının bu duruma katkısı büyüktür. Göç süreci ve göç sonrasındaki yaşam koşulları kadınların mağdur ve ikincil konumunda bir değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu nedenle kadınlara yönelik uluslararası alanda koruyucu ve sosyal politikalar geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

Browne CV, Braun KL. (2018), Globalization, women's migration, and the long-term-care workforce. *Gerontologist*, 48(1), 16-24.

Dumitru S. (2017), How neo-marxism creates bias in gender and migration research: Evidence from the philippines. *Ethnic and Racial Studies*, 1-19.

Gökbayrak, Ş. (2009), Refah devletinin dönüşümü ve bakım hizmetlerinin görünmez emekçileri göçmen kadınlar, *Çalışma ve Toplum*, 2, 57-82.

Holliday J, Hennebry J, & Gammage S. (2018), Achieving the sustainable development goals: Surfacing the role for a gender analytic of migration. *Journal of Ethnic and Migration Studies*, 1-15.

Karachurina, L., Florinskaya, Y., & Prokhorova, A. (2018), Higher wages vs. social and legal insecurity: Migrant domestic workers in Russia and Kazakhstan. *Journal of International Migration and Integration*, 1-20.

Locke, C., Seeley, J., & Rao, N. (2013), Migration and social reproduction at critical junctures in family life course. *Third World Quarterly*, 34(10), 1881-1895.

Ünlütürk, Ç. (2008), Ev Hizmetlerinin Küreselleşmesi: Türkiye’de Ev Hizmetlerinde Çalışan Göçmen Kadınlar, Sosyal Araştırmalar Vakfı İçinde, Türkiye İşçi Sınıfı Ve Emek Hareketi Küreselleşiyor Mu? *Türkiye Sınıf Araştırmaları Merkezi (TÜSAM)*. (s.233).



Sağlık Profesyonellerinin Beyin Göçü

Neriman ÇAĞLAYAN KELEŞ¹, Yasemin AYDIN KARTAL¹, Handan ÖZCAN¹

*¹Dr. Öğretim Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Üsküdar, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: nerimancaglayan.keles@sbu.edu.tr

Özet

Sağlık sektöründe “insan kaynakları krizi”, günümüzün küresel sağlık sorunlarından biri olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), küresel düzeyde 4,3 milyon sağlık çalışanına ihtiyaç olduğunu tahmin etmektedir. Küreselleşme süreçleri ve dünya çapında sağlık hizmetlerine olan talep artışı, sağlık çalışanlarının, düşük ve orta gelirli ülkelerden yüksek gelirli ülkelere göç etmesine neden olmaktadır. Günümüzde göç akımlarının, sistematik bir şekilde izlenmesi mümkün değilse de mevcut araştırmalar, sağlık profesyonelleri için küresel bir pazarın geliştiğini göstermektedir. Filipinler gibi gelişmekte olan ülkelerdeki yoğun göç artışının nedenleri arasında; istihdam problemleri, güvenliğe yönelik kaygılar, kariyer gelişimi fırsatlarının olmaması, tatmin edici olmayan çalışma koşulları, ilaç yetersizliği, malzeme ve ekipman eksikliği, HIV / AIDS gibi ciddi hastalıkların salgınları yer almaktadır. Beyin göçünün, kaynak ülkelere bilgi, teknoloji ve kazanç transferi sağladığı ileri sürülmektedir. Bu görüşün aksine; sağlık işgücü göçünden en fazla yararı, göçmenlerin ve alıcı ülke vatandaşlarının sağladığı belirtilmektedir. Sağlık çalışanları, genellikle kariyer fırsatları, daha iyi çalışma koşulları ve daha yüksek maaş gibi avantajlardan yararlanırken, alıcı ülke sakinleri ise bu meslek gruplarının eğitimlerinden doğan masraflardan tasarruf etmektedirler. Beyin göçünden olumsuz etkilenenler ise; göç veren ülkelerin vatandaşlarıdır. Kaynak ülke, sağlık profesyonellerinin eğitiminin finanse edilmesinden doğan zararlar ve ülkede istihdam edilecek sağlık personelinin eksikliğinden kaynaklanan sıkıntılar ile mücadele etmektedir. Bu durum, yoksul ve zengin ülkeler arasındaki ekonomik ve sosyal eşitsizlikleri artırmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için sağlık çalışanlarının göçü, sağlık hizmetlerinin kalitesi ve eşitliği açısından olumsuz bir durumken, çoğu gelişmiş ülke için de sağlık hizmetlerinin sunumunda yabancı işgücüne güvenmek sürdürülemez bir politikadır. Göç akımlarının sistematik ve etkili bir şekilde izlenmesi ve ülkelerin sağlık sistemlerinin göçten zarar görmemesi için uluslararası politikaların geliştirilmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık Profesyonelleri, Göç, Beyin Göçü

Abstract

In the health sector, "human resource crisis" is defined as one of today's global health problem. The World Health Organization (WHO) estimates that 4.3 million health workers are needed globally. Current research suggests that a global market for healthcare professionals has evolved even though it is not possible to systematically monitor migration flows today. Causes of intense migration in developing countries such as the Philippines are; employment problems, concerns about safety, lack of opportunities for career development, unsatisfactory working conditions, lack of medicines, lack of materials and equipment, epidemics of serious diseases such as HIV / AIDS. It is suggested that brain migration provides information, technology and gain transfer to source countries. Contrary to this view; The greatest benefit from the migration of health workers is stated by the migrants and the recipient country citizens. Health care workers often benefit from career opportunities, better working conditions and higher salaries, while residents of the receiving country save on the costs of training these occupational groups. Those who are adversely affected by brain migration; the citizens of the countries that migrate. The source country is struggling with the damages arising from the costs of education of health professionals and the lack of health personnel to be employed in the country. This situation increases economic and social inequalities between poor and rich countries. While the migration of health professionals for developing countries is negative in terms of quality and equality of health services, it is an unsustainable policy to rely on foreign labor in the provision of health services for most developed countries. It is recommended that international policies should be developed to ensure that migratory flows are monitored systematically and effectively and that countries' health systems are not damaged by migration.



Keywords: Health Professionals, Migration, Brain Drain

1. Giriş

Sağlık sektöründe “insan kaynakları krizi”, günümüzün küresel sağlık sorunlarından biri olarak tanımlanmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), küresel düzeyde 4,3 milyon sağlık çalışanına ihtiyaç olduğunu tahmin etmektedir. Küreselleşme süreçleri ve dünya çapında sağlık hizmetlerine olan talep artışı, sağlık çalışanlarının, düşük ve orta gelirli ülkelere yüksek gelirli ülkelere göç etmesine neden olmaktadır (Castro ve ark., 2017; OECD, 2007)

Sağlık çalışanları, yetenekleri için küresel bir pazarda etkili bir şekilde göç ederken, hastalar da tedavi için seyahat etmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki doktorların dörtte birinin yurt dışından göç ettiği, Tayland ve Singapur gibi ülkelerde ise “medikal turizm” pazarının yılda% 20 oranında büyüdüğü belirtilmektedir (Nair ve Webster, 2013).

2. Beyin Göçü

Beyin göçü, iyi eğitim görmüş, düşünen, üreten, kalifiye iş gücünün araştırma yapmak veya çalışmak amacıyla en verimli oldukları dönemde bir başka ülkeye gidip geri dönmeleri durumu olarak tanımlanmaktadır. Beyin göçü genel olarak fakir ya da gelişmekte olan ülkelere, zengin ya da gelişmiş ülkelere doğru yönelmektedir. 2000 yılı itibariyle dünyadaki tüm vasıflı göçmenlerin %60'ının gelişmekte olan ülkelere geldiği görülmektedir. Uluslararası göçten beklenen en önemli yararlarından birisi göç eden vasıflı işçilerin kazandıkları deneyimlerle ülkelerine geri dönmeleri ve ülkelerinin gelişimine katkıda bulunmalarıdır. Ancak göç eden vasıflı insanların gelişmiş ülkelere yerleşmesi, göç veren ülkeler için önemli mali bir kayıptır. Uluslararası göçün artması; az gelişmiş ülkeler için hem olumlu hem de kaygı vericidir. Eğer göç edenler, ülkenin iş gücü fazlası ise göç veren ülke işsizlik ve ücret ödemeleri ile ilgili sorunları yaşamayacağı düşünülmektedir. Bir diğer olumlu yanının ise göçmenlerin, ülkeye yüksek oranda para transfer eden büyük bir işgücü oluşturmasıdır (Nair ve Webster; 2013; de Vries ve ark., 2016).

Beyin göçünün kaygı verici yanı ise; kalifiye göçmenlerin ülkeden ayrılması sonucunda; ülkede ekonomik kayıpların meydana gelmesidir. Ekonomik büyümenin kaynağı olan insan sermayesinin göçü, ülkenin ekonomik büyümesini ve modern teknolojiye uyumunu zorlaştırmaktadır. İnsan sermayesinin gelişmekte olan ülkelere gelişmiş ülkelere kaçışı bir taraftan uluslararası eşitsizlikleri arttırırken diğer taraftan zengin ülkelerin daha zengin, fakir ülkelerin ise daha fakir olmasına neden olmaktadır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin kalkınmalarının temel dinamiği olan beşeri sermayelerinin beyin göçü nedeniyle gelişmiş ülkelere kaptırdıklarını göstermekte dolayısıyla göç olgusuna karşı çıkarları destekler bir görüntü çizmektedir (Aluttis ve ark., 2014).

2.1. Sağlık Çalışanlarının Göçü

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 57 ülkenin sağlık sisteminin, insan kaynaklarının yetersizliğinden etkilendiğini ve bunların yaklaşık üçte birinin gelişmekte olan piyasa ekonomileri olduğunu tahmin etmektedir. Küresel sağlık iş gücü piyasası 59,2 milyon sağlık çalışanından oluşmaktadır. Bu sayının 9.2 milyonu doktor ve 18.1 milyonu hemşire'dir. Küresel olarak, 2,4 milyon hekim, hemşire ve ebe ve 1,9 milyon eczacı ve diğer sağlık çalışanına ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Nair ve Webster; 2013; de Vries ve ark., 2016).

Hekimlerin dünyadaki en büyük tedarikçisinin Hindistan ve en büyük hemşire tedarikçisinin ise Filipinler olduğu bilinmektedir. Diğer büyük ihracatçılar Çin, Meksika, Malezya, Kolombiya, Mısır ve Pakistan'dır. İthalatçılar ise esas olarak Yeni Zelanda, ABD, İngiltere, Kanada ve Avustralya gibi yüksek gelirli ülkelerdir. Dünya nüfusunun % 4'üne sahip olan Amerika Birleşik Devletleri, doktorların % 8'ini ve hemşirelerin % 17'sini elinde bulundurmaktadır (Crisp ve Chen, 2014).



Sağlık profesyonellerinin gelişmekte olan ülkelere göçü önemli bir sorun haline gelmiştir. Bu beyin göçü, yoksul ülkelerdeki hali hazırda tükenmiş olan sağlık kaynaklarını kötüleştirmekte ve dünya çapında sağlık eşitsizliklerini artırmaktadır. Afrika'da, yılda yaklaşık 23.000 nitelikli sağlık profesyonelinin göç ettiği, hemşirelerde bu sayının daha fazla olduğu belirtilmektedir. Örneğin, 150.000'den fazla Filipinli hemşire ve 18.000'den fazla Zimbabwe hemşiresinin ülkeleri dışında çalıştığı bildirilmektedir (Castro-Palaganas ve ark., 2017).

Ülke koşullarını iyileştirmek için kararlılık gösteren bazı ülkeler, tıp uzmanlarını geri çekerek beyin kazanımını gerçekleştirmeyi başarmışlardır. Tayland ve İrlanda, cömert araştırma fonu ve parasal teşviklerin yanı sıra hizmet ve yardım sunan tersine beyin göçü programlarına sahiptir. Gelişmekte olan ülkelerin beyin göçüne yol açan yapısal, politik ve ekonomik sorunları ele almaları gerekmektedir (Crisp ve Chen, 2014).

2.2. Beyin Göçünün Nedenleri

Beyin göçünde sağlık profesyonellerinin göçünü etkileyen en yaygın etkenler 'çekme' ve 'itme' faktörleri olarak tanımlanmaktadır (Tablo 1). Çekme faktörleri göçmen sağlık profesyoneline gelişmiş ve göç alan ülkeler tarafından sunulan imkanları, itme faktörleri ise göç veren ve gelişmekte olan ülkelerin imkanlarını belirtmektedir. Göçün temel nedenleri arasında; düşük ücret, kötü çalışma koşulları, baskıcı politik ortam ve ayrımcılık bulunmaktadır. Göçmenliğin diğer önemli nedenleri arasında güvenlik, şiddet tehdidi ve çocukları için iyi bir eğitim sağlama isteği bulunmaktadır (Aluttis ve ark, 2014).

Tablo 1. Beyin Göçünün Nedenleri

İtme faktörleri	Çekme faktörleri
Düşük istihdam olanakları	Göç alan ülkelerde sağlık personelinin yetersizliği nedeniyle sağlanan yüksek istihdam olanakları
Düşük maaşlar ve kötü çalışma ortamı	Daha yüksek ücret
Özellikle mesleki gelişim ve uzmanlık eğitimi eksikliği	Gidilecek ülkelerde yakınlık ve aile bağlantıları
Siyasi istikrarsızlık ve zayıf sosyoekonomik koşullar	

Manisha Nair, Premila Webster; Health professionals' migration in emerging market economies: patterns, causes and possible solutions, *Journal of Public Health*, Volume 35, Issue 1, 1 March 2013, Pages 157–163, <https://doi.org/10.1093/pubmed/fds087>

Beyin göçünü, göç alan ve veren ülkeler açısından ayrı ayrı değerlendirmek gereklidir. Gelişmiş ülkeler açısından bakıldığında; bu ülkelerde, düşük nüfus artış hızı, çok pahalı eğitim ve üretilen ürünlere talep fazlalığı mevcuttur. İş ve hizmetleri karşılamak için gelişmiş ülkelerin, az gelişmiş ya da gelişmekte olan ülkelere nitelikli iş gücü ithal etmesi bunu kendi kaynaklarından karşılamasından çok daha ucuz ve kârlıdır. Buna karşın gelişmekte olan ülkelerde, ücret/maaş eşitsizlikleri, eğitilmiş iş gücünde arz/talep dengesizliği, plansız/programsız eğitim sistemi, araştırma olanaklarının azlığı, beyin göçünü tetiklemektedir (Humphries ve ark., 2015).

3. Sonuç Ve Tartışma



Göçmen gönderen gelişmekte olan ülkelerin bu süreçten bekledikleri en önemli yararlar; işsiz vatandaşların yurt dışına gönderilerek ülke içi işsizlik baskısının azaltılması, ülkeye döviz girişinin olması ve son olarak işçilerin ülkelere geri döndüklerinde getirecekleri bilgi, teknoloji ve deneyim kazanımlarıdır. Günümüzde refahın en önemli göstergesi olan insani gelişme yönünden gelişmekte olan ülkelerin gerilerde kalması, eğitilmiş insanları daha yüksek hayat standardını yakalayacakları ülkelere göçe teşvik etmektedir. Ekonomik ve siyasi istikrarsızlıkların yarattığı belirsizlik ortamı da üstün beyinlerin ülkeden kaçışını tetikleyen diğer önemli bir unsurdur. Bu alanlarda tedbirler alınması, yetenekli insanları yurt dışında kazandıkları deneyimlerle ülkeye dönmeye teşvik edecektir. Göç kontrolü için önlemler, ülkeye özgü olmalı ve kaynak ülkelerdeki mevcut itme ve çekme faktörlerine göre tasarlanmalıdır (Aluttis ve ark, 2014; Humphries ve ark., 2015).

Göç sorununu çözmek için ilk adım, tüm ülkelerin sağlık çalışanları ile ilgili veri tabanlarını, düzenli olarak güncellenmesi ve göçün sistematik olarak takip edilmesi olmalıdır. Göç eğilimlerini ve örüntülerini göstermek için bir surveyans sistemi gereklidir, böylece altta yatan nedenler tanımlanabilir ve spesifik müdahaleler tasarlanabilir. Sağlık profesyonellerinin göçünü azaltmak için olası çözümler; Yeterli ücret, imkanlar ve profesyonel gelişim için teşvik edici bir ortam sağlamayı amaçlamalıdır. Finansman kurumları, düşük gelirli ülkelerdeki sağlık profesyonelleri ve araştırmacılar için koşulları iyileştirmeye ve eğitime daha fazla kaynak ayırmaya çalışmalıdır. Gelişmiş ülkeler, yoksul ülkelerdeki beyin göçünün sağlık hizmetleri üzerindeki etkisini düşünmeli ve bu ülkelerden ithal ettikleri sağlık çalışanlarının eğitim masraflarını göç veren ülkeye geri ödemelidir. Önerilen önlem, ithalatçı ülkeler, kaynak ülkelerin sağlık sistemlerine mali ve teknik destek vererek ödeme yapmalarıdır. Dünya Sağlık Örgütü, Uluslararası Göç Örgütü, Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı, Dünya Bankası, Dünya Tabipleri Birliği ve Konsey gibi hükümet ve uluslararası kuruluşlar arasında bir forum düzenlemesi ve beyin göçü sorununu çözmek için uluslararası etik ilkeler belirlenmesi önerilmektedir (Nair ve Webster; 2013).

Kaynaklar

Castro-Palaganas E, Spitzer DL, Kabamalan MMM, Sanchez MC, Caricativo R, Runnels V, Bourgeault IL. (2017), An examination of the causes, consequences, and policy responses to the migration of highly trained health personnel from the philippines: The high cost of living/leaving-a mixed method study. *Human Resources for Health*, 15(1).

OECD. (2007), Immigrant health workers in OECD countries in the broader context of highly skilled migration. OECD.

de Vries DH., Steinmetz S., Tijdens KG. (2016), Does migration 'pay off' for foreign-born migrant health workers? an exploratory analysis using the global WageIndicator dataset. *Human Resources for Health*, 14(1).

Aluttis C., Bishaw T., Frank MW. (2014), The workforce for health in a globalized context - global shortages and international migration. *Global Health Action*, 7(SUPP.1).

Humphries N., McAleese S., Matthews A., Brugha R. (2015), 'Emigration is a matter of self-preservation. the working conditions... are killing us slowly': Qualitative insights into health professional emigration from ireland. *Human Resources for Health*, 13(1).

Nair, M., Webster, P. (2013), Health professionals' migration in emerging market economies: patterns, causes and possible solutions, *Journal of Public Health*, 35(1), 157–163, <https://doi.org/10.1093/pubmed/fds087>

Crisp, N., Chen, L. (2014), Global Supply of Health Professionals. *Engl J Med*, 370, 950-957. DOI: 10.1056 / NEJMra1111610



Göçün Çocuk Sağlığına Etkisi

Handan ÖZCAN¹, Neriman ÇAĞLAYAN KELEŞ¹, Yasemin AYDIN KARTAL¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Selimiye Mahallesi, Tıbbiye Cd No:38, 34668 Üsküdar, Türkiye

Giriş

Göç, insanın mevcudiyetiyle doğan bir hareket olup, sebepleri zaman içinde değişmektedir. Göçün ana nedeni; bireylerin ya da toplulukların daha iyi bir yaşam koşullarına erişme arzusu ve kendilerine daha iyi bir gelecek planlama çabasıdır. İnsanlık tarihini etkileyen ilk göç vakaları toplumların tarım ve hayvancılık yönünden daha elverişli yerlerde yaşamlarını sürdürebilme arzusudur. Daha sonraki zamanlarda, topraklarında yaşanan mevsimsel farklılıklar, elverişli arazi arayışı, hastalıklar, nüfusun yükselmesi, yönetim gücüne sahip olabilme uğraşları, azınlık olma durumu, siyasi ve istihdam politikalar topraklarda yaşanan savaş mücadeleleri, kuraklık gibi sebepler yer almıştır (Alaazia ve ark. 2018).

Gelişme

Bunun yanında kentleşme süreci ve göç olgusu, yüzyıllar boyunca bireyleri ve toplumları ekonomik, toplumsal ve psikolojik yönden etkilemiştir. Her iki süreç toplumsal ve bireysel açıdan olumlu ve olumsuz sonuçları da içinde barındırmaktadır. Göç sadece coğrafi hareketlilik ya da işgücü hareketliliği bağlamında ele alınmamaktadır. Kentlere göç eden grupların kentlerde yaşadıkları yoksulluk; sağlık, eğitim, barınma sorunlarının yanı sıra karşılaştıkları uyum güçlükleri ve kimlik karmaşası, göçün psikolojik ve sosyal yönüne de dikkati çekmektedir (Janssen ve ark. 2004, Stevens ve ark. 2003).

Literatürde, özellikle göçün çocuk üzerindeki etkisi açısından kimi değişkenlerin önem kazandığı belirtilmiştir. Ailenin göç hakkındaki tutumu, sosyoekonomik özellikleri ve eğitim durumu, göçle ilişkili ekonomik, politik, sosyal ve diğer bağlamsal etkenler, göçün nedenleri (itici ve çekici faktörler), göç sırasında ve sonrasında çocuk-ebeveyn ayrılığının yaşanıp yaşanmaması bu faktörler arasında yer almaktadır. İç/dış göç yaşayan çocukların ruhsal durumlarının, göç yaşamayan çocuklarla karşılaştırıldığı birçok araştırma, göçmen çocukların karşı karşıya oldukları riskleri ortaya koymaktadır. Bu araştırmalardan bazıları, iç/dış göç yaşayan çocuklarda daha fazla davranış problemleri ve duygusal problemlerin görüldüğü bildirilmiştir (Janssen ve ark. 2004, Stevens ve ark. 2003, Fazel ve Stein 2003). Bu problemler arasında çoğunlukla daha yüksek anksiyete/depresyon puanları (Heptinstall ve ark. 2004;), arkadaş ilişkilerinde bozulmalar (Fazel ve Stein 2003), hiperaktivite semptomları (Fazel ve Stein 2003), travma sonrası stres bozukluğu (Heptinstall ve ark. 2004), düşük benlik saygısı (Diler ve ark. 2003) düşük yaşam kalitesi (Gün 2002) yer almaktadır. Buna karşın, göç yaşayan çocuklarla yapılan boylamsal çalışmalarda, göç sonrası psikolojik uyumun zaman içinde geliştiği ve uzun dönemde psikolojik problemlerin sıklık ve yoğunluk bakımından yerli nüfus gruplarından önemli düzeyde farklılaşmadığı da ortaya konmuştur. Tüm bu bulgular değerlendirildiğinde, göç yaşayan çocukların ruhsal durumunun göçün yanı sıra birçok farklı değişkenden etkilendiği, bu süreçte yaşanan stresin etkilerinin kalıcı olup olmamasının da yine bu faktörlerle ilişkili olduğu belirtilmiştir (Polat 2007).

Polat'ın yapmış olduğu çalışmada göç yaşayan çocukların ruhsal durumlarına etki eden faktörler arasında, doğrudan göç yaşantısı ile ilgili değişkenlerden ziyade, göç öncesi ve sonrası yaşantıların öne çıktığı ifade edilmiştir. Çocuğun olumsuz yaşam olayı geçirme durumunun (mikrosistem), ailenin göçten memnuniyet durumunun (mezosistem) ve sosyal destek sisteminin (egzosistem) çocuğun ruhsal sağlığında etkili olduğu, dolayısıyla, çocukla ilişkili tüm sistemlerin ruh sağlığının geliştirilmesi konusunda göz önünde tutulması gereği bir kez daha ifade edilmiştir (Polat 2007).

Çocukların düzensiz göç süreci içinde yer alması, barınma, eğitim ve sağlık hizmetleri gibi temel birçok olanaktan yararlanmaması anlamına gelmektedir. Zayıf ve savunmasız olan çocuklar, göçmen olmakla birlikte daha fazla hak ihlallerine maruz kalabilmektedirler. Göçmen çocuk, bazen bütün bir ailenin geçim derdini üstlenmekte, çoğu zaman eğitim olanaklarından mahrum kalmakta, en temel çocuk



haklarından olan serbestçe oyun oynama hakkından uzak bir yaşam sürebilmektedir. Göçmen çocuklar, çalışsa bile genellikle hak ettiği ücreti alamamakta ve kaldırabileceğinden oldukça fazla iş yüküne maruz kalmakta ve yaşam standartları düşmektedir. Çocukların göçle birlikte kaybettiği sosyal bağlarından dolayı sağlıklı bir çocukluk da yaşayamamaktadırlar.

Göç döneminde çocuk sağlığını etkileyen önemli problemlerden biride gebelerin göç sürecinde bakımlarını aksatmalarıdır. Sağlıklı bir nesil için gebe kadının sağlıklı bir süreç geçirmesi kaçınılmazdır. Çünkü annenin gebeliğini sağlıklı bir şekilde geçirmesi, doğacak çocuklarının da sağlıklı bir şekilde dünyaya gelmesine ve yaşamını sağlıklı bir şekilde sürdürmesine sebep olmaktadır. Gebelik, fiziksel görüntüde, sosyal ilişkilerde, iş yaşamında ve aile üyelerinin rollerinde değişiklik yapan bir durumdur. Bu durum gebelerin biyolojik durumunu etkilediği gibi psikolojik ve sosyal durumunu da etkilemektedir. Gebelik dönemini sağlıklı ve rahat geçirmek kadın ve doğacak çocuk için de önemlidir. Özellikle göç sürecindeki gebe kadınlar, doğum öncesi bakım alamamaktadırlar. Doğum öncesi bakım almanın, yüksek riskli gebeliklerin tespit edilmesinde, yetersiz beslenen kadınlara besin desteğinin sağlanmasında ve doğumun bir sağlık kurumunda veya sağlık personeli eşliğinde gerçekleştirilmesinde anne ve çocuk sağlığı üzerinde etkili olmaktadır (Özvarış ve Akın 2010, Tezcan 2006).

Yapılan çalışmalarda özellikle göçmen çocuklar arasında istismarın da yüksek olduğu belirtilmiştir. Ülkeler arasında farklı disiplin uygulamaları kullanılmakta ve cezai kanunların da ayrı olduğu ifade edilmiştir. Göçmen ve mülteci ailelerin çocuklarını yetiştirme biçimleri ile ilgili pek çok zorlukla karşı karşıya kaldıkları belirtilmiştir. Yeni bir bölgeye yada ülkeye giden ailelerde kültürel şok, yoksulluk, sosyal izolasyon, cinsiyet rollerinin değişmesi ve çalışma önündeki engeller muhtemel olarak yaşanmaktadır. Bunların hepsi zihinsel sağlık, fiziksel sağlık ve aile uyumunu etkileyebilecek stresörlerdir (Alaazia ve ark. 2018, Lewig ve ark. 2010).

Göçmen annelerin çocuklarında gelişim bozuklukları riskinin değerlendirildiği bir çalışmada ise prematüre ve düşük doğum ağırlığı vakalarının fazla görüldüğü, otizm ve serebral palsi riskini artırdığı belirtilmiştir (Abdullahi ve ark. 2018). Kanada da yapılan bir çalışmada ise kültürel şartlara göre risklerin değiştiği ifade edilmiştir. Göçmen kadınların gebelik ve perinatal sonuçları değerlendirilmiş olup, nörogelişimsel bozuklukların fazla görüldüğü vurgulanmıştır (Abdullahi ve ark. 2017).

Çocuklarda mortalite ve morbidite oranlarının azaltılmasında aşı programlarına uyulması ve yaptırılması önemli bir yer tutmaktadır. Çocuklarda özellikle bir yaşına kadar aşı ile önlenebilir hastalıklardan (tüberküloz, difteri, boğmaca, tetanoz, polio, kızamık) korunmada aşılama çok önemlidir. İç göçlerdeki kırsal ve kentsel geçişlerde bile aşılama programlarına uyulma oranları azalmaktadır. Örneğin Türkiye TNSA 2008 verilerine göre 15-26 aylık çocukların yüzde 81'ine tavsiye edilen sekiz aşının tamamı yapılmıştır. Aşılama tamamlanan çocukların oranları ise kırsal ve kentsel bölgelere göre farklılıklar gösterip, kırsal bölgede daha düşüktür (TNSA 2008, Tezcan 2006).

Sonuç

Çocukların, düzensiz göç süreci içinde yer alması; barınma, eğitim, sağlık ve sosyal hizmetleri gibi temel birçok olanağın mahrum kalmasına sebep olmaktadır. Bu süreç çocukların sosyal ve psikolojik gelişimini etkilemektedir. Göç sürecinde özellikle çocuk haklarının korunması, aşılama programlarının uygulanması çocuk sağlığının sürdürülmesinde önemli etkenlerdir. Sağlık hizmetleri planlanırken daha fazla risk altında olan bu gruplara öncelik verilmesi, birinci basamak sağlık kurumlarında anne-çocuk sağlığı konularında eğitim çalışmalarının planlanması, sunulan sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğinin artırılması, sürekliliğinin sağlanması ve niteliğinin yükseltilmesi çocuk ölümlerinin azaltılmasında önemli bir gelişme sağlayacaktır.

Kaynaklar



1. Abdullahi I, de Klerk N, Glasson E, Mutch R, Cherian S, Leonard H, et al. The risk of neurodevelopmental disabilities in children of immigrant and refugee parents: current knowledge and directions for future research. *Rev J Autism Dev Disord*, 2017.
2. Abdullahi I, Wong K, Mutch R, Glasson EJ, De Klerk N, Cherian S, Downs J, Leonard H. Risk of Developmental Disorders in Children of Immigrant Mothers: A Population-Based Data Linkage Evaluation. *The Journal Of Pediatrics*, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.08.047>.
3. Alaazia AD, Salamib B, Yohanic S, Vallianatosd H, Okeke-Ihejirikae P, Nsaliwaf C. Transnationalism, parenting, and child disciplinary practices of African immigrants in Alberta, Canada. *Child Abuse & Neglect*, 2018;86:147-157.
4. Fazel M, Stein A. (2003) Mental health of refugee children: comparative study, *BMJ*, 2003;327:134.
5. Janssen M, Verhulst FC, Bengi-Arslan L, Erol N, Salter CJ, Crijnen A. Comparison of Self-reported Emotional and Behavioral Problems in Turkish Immigrant, Dutch and Turkish Adolescents. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 2004;39(2):133-140.
6. Lewig K, Arney F, Salveron M. Challenges to parenting in a new culture: Implications for child and family welfare. *Evaluation and Program Planning*, 2010;33(3):324–332.
7. Özvarış ŞB, Akın A. Türkiye’de Doğum Öncesi Bakım Hizmetlerinden Yararlanma. Erişim Adresi: http://www.huksam.hacettepe.edu.tr/Turkce/SayfaDosya/turkiyede_dogum_onesesi.pdfErişim Tarihi:10.05.2018.
8. Polat G. İç göçün çocuk ruh sağlığına etkisi ve sosyal hizmet müdahalesi. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 2007;18(1):89-106.
9. Stevens GW, Pels T, Bengi-Arslan L, Verhulst FC, Vollebergh WAM, Crijnen AM. Parent, Teacher and Self-Reported Problem Behavior in the Netherlands, *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 2003;38:576-585.
10. Tezcan S, Eryurt MA. Türkiye’de iç göç ve çocuk sağlığı. *Nüfusbilim Dergisi\Turkish Journal of Population Studies*, 2006;07(28-29);15-28.
11. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA). Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, 2003, Ankara, 2004.



Göçün Doğurganlığa Etkisi

Handan ÖZCAN¹, Yasemin AYDIN KARTAL¹, Neriman ÇAĞLAYAN KELEŞ¹

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, Selimiye Mahallesi, Tıbbiye Cd
No:38, 34668 Üsküdar, Türkiye

Giriş

Doğurganlık, kadın nüfusunun gerçekleştirdiği doğum sayısı olarak tanımlanmaktadır. Doğurganlığı sadece biyolojik faktörler değil, sosyoekonomik faktörler de etkilemektedir. Doğurganlığı etkileyen sosyo-ekonomik faktörler arasında; kadının işgücüne katılım oranı, gelir düzeyi, çocuk kalitesi, kentleşme, göç, sanayileşme ve eğitim düzeyi yer almaktadır (Selim ve Bilgin 2018).

Anahtar kelimeler: Göç, kadın, sağlık, doğurganlık

Gelişme

Göçün kadının fertilitesi üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan bir çalışmada TNSA 2013 verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler doğrultusunda, kırdan kente göç edenlerin ortalama çocuk sayısı 3,17 iken, kentte yaşayan göç etmeyenlerin ortalama çocuk sayıları ise 2,1'dir. Afrika'da yapılan bir çalışmada ise kentsel göçle fertilitate arasında herhangi bir ilişki olmadığı bildirilmiştir. Kentsel göçle doğurganlık arasında negatif ve pozitif ilişkilerin bulunması araştırmacılar tarafından tespit edilen 4 teori yaklaşımını ortaya koymaktadır. Bu yaklaşımlar; 1) Seçim 2) Uyum, 3) Sosyalleşme ve 4) Bozulmadır.

1. Seçim: Göçmenlerin yeni bir yere motivasyon durumlarını göstermektedir. Göçmenlerin bazı özellikleri ile düşük doğurganlıklarını pozitif yönde etkileyen bir çok faktörün olduğu belirtilmiştir (Yüksek öğrenim düzeyleri, sosyal hareketlilik arzuları, sosyo-ekonomik durumun yüksek olması gibi).
2. Uyum: Göç edilen bölgenin doğurganlık özellikleri, kendi kültürel özellikler gibi faktörler göçmenlerin sürece uyumlarını etkilemektedir.
3. Sosyalleşme: Doğurganlık ile ilgili normların genç yaşta öğrenilmesi sonucunda, göçmenler arasındaki doğurganlık davranışlarının uzun sürede değişiklik göstereceği belirtilmiştir. Göçmen bölgelerin tipik olarak kırsal olması durumunda, kırdan kente göç eden göçmenler göçmen olmayanlara göre daha fazla doğurganlığa sahiptirler. Özellikle Kentsel alanlarda kontrasepsiyon ve kürtaj uygulamalarına erişim, okula devam etmek, işe başlamak istenilen aile sayısının zamanla azalmasına sebep olmaktadır. Bunun yanında bir evliliğe adım atmanın da doğurganlığı artıracığı da belirtilmiştir.
4. Bozulma hipotezi göçmenler arasında daha düşük doğurganlık anlamına gelmektedir. Göçmenlerin doğurganlık davranışları genellikle bir hareketten kaynaklanan, ekonomik ve sosyal desteğin kesintiye uğraması sonucu azalmaktadır (Anglewicz ve ark. 2017).

Göç eden kadınlar için anne çocuk sağlığı ile aile planlaması hizmetlerinin erişilebilir ve kaliteli olması durumunda, doğurganlıklarının düzenlenmesinde olumlu etkisinin olduğu çalışmalarda belirtilmiştir (Yazıcı 2011; Aksu ve Ümran 2010). Doğurganlık her toplum ve kültür için farklı anlamlar taşımaktadır. Doğurganlık, halk arasında üreme yeteneğine sahip olmayı ifade ederken, demografi ve sağlık istatistikleri açısından toplumun üreme deneyimlerini ve belirli bir sürede toplumdaki canlı doğum sayısını yansıtan bir kavramdır. Doğurganlık düzeyi ve algısı, dünyanın farklı yerlerinde çeşitli sebeplerle değişiklik gösterir. Bu sebepler arasında; toplumun yapısı, eğitim seviyesi, toplumsal cinsiyet eşitliği, inanç sistemi, sosyo-ekonomik yapı, gelenek-görenekler, sağlık hizmetlerinin sunumu ve erişilebilirliği, evlilik, çocuk sahibi olmaya ilişkin bakış açısı, kadınların istihdamı, kontraseptif kullanımı ve etkililiği, yaşanan coğrafi bölge, kadın ve erkeğin yaşı, ilk cinsel ilişki yaşı, menarş yaşı, çiftin infertilite durumu, cinsel ilişki sıklığı, emzirme ve amenore süresi, siyasi söylemler ve nüfus politikaları yer almaktadır (Şirin 2012; Üçdoğruk ve Selim 2014; Karakaya ve ark. 2017). Nüfus



politikaları doğurganlık, ölümlülük ve göç süreçlerini düzenlerken, doğurganlık düzeyi ve örüntüsünü değiştirmeye odaklanmıştır. Toplumlar ya da ülkeler, buldukları demografik geçiş aşamasına göre farklı nüfus politikaları uygulamaktadırlar. Bazen nüfus artışını azaltmayı, bazen de çoğaltmayı hedefleyen uygulamaları benimsemektedirler. Günümüzde nüfus politikaları; üreme, sağlık, göç ve kentleşme politikalarını kullanarak, kontraseptif yöntemleri, aile planlaması uygulamalarını araçsallaştırmaktadır (Karakaya 2017).

Doğurganlığı doğrudan etkileyen faktörler; çoğu kez toplumdaki sosyal davranış kalıpları (evlenme yaşı, gebeliği önleyici yöntem kullanma, emzirme) ile ilgili olması nedeni ile kadının statüsüyle doğrudan etkilendiği belirtilmektedir. Doğurabilme kapasitesi, kadının belirli bir yaş dönemi içinde (15-49 yaş) sahip olduğu bir özellikken, kadınların çocuk yapıp yapmadıkları, kaç çocuk doğurdıkları anlamını da taşır. Kadının toplumsal konumu bu özelliğini belirlemede etkili olur (Özbay, 1992). Kadına bakışın ve kadının toplum içindeki konumunun bir başka göstergesi de erken yaşta evlilikler ve bunun sonucu oluşan erken gebeliklerdir. Erken yaş evliliklerinin nedenleri arasında geleneksel bakış açısı, kız çocukların giyim, kuşam gibi ekonomik gereksinimleri, cinsel ihtiyaçların dinsel ahlaka uygun bir biçimde karşılanmasının evlilik ilişkisi içinde olanaklı sayılması, aile reisi olan kocaya itaatin erken yaşta kurulması gerektiği sayılabilir. Mülteci kadınların sağlık hizmetlerine erişimlerini inceleyen Türk Tabipler Birliğinin 2014 raporuna göre gebelik, doğum ve lohusalık dönemlerinde sağlık hizmetine erişememe nedenleri arasında bilgisizlik, farklı ülkede olma, dil sorunu, sağlık sistemine kayıtlı olmama, ücretli hizmet alma zorunluluğu, ilaçlara para ödenmesi sayılmaktadır.

Sonuç

Zorunlu göçle birlikte, göç edilen yerde sağlık ve sosyal alandaki dinamikler değişkenlik göstermeye başlar. Özellikle toplum sağlığını etkileyen temel unsurların (doğurganlık gibi) dikkatle ele alınması gerekmektedir. Sağlık ve sosyal alanda hizmet veren kişi ve kurumlara yönelik mültecilerin sosyo-kültürel özellikleri hakkında bilgi verilmesi hizmet sunumunda entegrasyonu sağlayacaktır.

Kaynaklar

Aksu H, Ümran S. Göç ve kadın sağlığı, Maltepe Üniversitesi Hemşirelik Bilim Ve Sanatı Dergisi, 2010;2(3):133-138.

Anglewicz P, Corker J, Kayembe P. The fertility of internal migrants to Kinshasa, http://www.academia.edu/1156043/Kad%C4%B1n%C4%B1n_Stat%C3%BCs%C3%BC_Ve_Do%C4%9Furganl%C4%B1k Erişim Tarihi:10.10.2018.

Karakaya E, Coşkun AM, Özerdoğan N, Yakıt E. Suriyeli mülteci kadınların doğurganlık özellikleri ve etkileyen faktörler: Kalitatif bir çalışma. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2017;10(48):417-28.

Özbay F Kadının Statüsü ve Doğurganlık, Boğaziçi Üniversitesi, 1994.

Selim S, Bilgin D. Türkiye’de göç edenlerin doğurganlık davranışında bozucu etki, seçicilik ve adaptasyon hipotezlerinin rekabeti: Bir sayma veri modeli. UIİD-IJEAS, 2018;18:753-772.

Şirin EM. Van Merkez İlçe’de Doğurganlık Analizi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Van: Yüzüncü Yıl Üniversitesi, 2012.

Türk Tabipleri Birliği Merkez Konseyi. Suriyeli Sığınmacılar Ve Sağlık Hizmetleri Raporu, Ankara, 2014.

Üçdoğruk Ş, Selim S. Sayma Veri Modelleri İle Çocuk Sayısı Belirleyicileri: Türkiye’deki Seçilmiş İller İçin Sosyoekonomik Analizler. D.E.Ü.İ.İ.B.F.Dergisi, 2003;18(2);13-31.

Yazıcı GZ. Almanya’daki Türkiye kökenli göçmenlerin sağlık durumları: “Göç hasta eder”den “göç sağlığa iyi gelir”e geçiş için öneriler. Onlar Bizim Hemşerimiz, Uluslar Arası Göç ve Hizmetlerin Kültürlerarası Açılımı, 1 st ed (Ed. E Esen, Z Yazıcı): Antalya, Siyasal Kitapevi. 2011;43-73.



Fizyoterapik Egzersizler Sırasında Spinal Yüklerin İncelenmesi

Erol ÖTEN¹, Arif ÖZKAN^{2*}, Levent UĞUR³

¹Amasya Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruhi Tingiz Fizik Tedavi Hastanesi, Amasya, Turkey

^{2*}Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

³Amasya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: levent.ugur@amasya.edu.tr

Özet

Dorsalji şikâyeti olan hastalar normal yaşama yeniden dönüş sağlamak için terapötik egzersizler yaptırılır. Bu tedavilerin asıl amacı ağrıları azaltmak ve kaybedilen kas gücünün yeniden kazandırılmasıdır. Ancak bu egzersizler spinal yükleri potansiyel olarak tehlikeli seviyelere çıkarmaktadır. Hangi egzersizlerin yüksek spinal güçlere neden olduğu tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmanın amacı telemeterize bir vertebral body replacement (VBR) ile farklı egzersizlerde vertebraya binen yüklerin ölçülmesi ile vertebra ve disklerde oluşan gerilmeler sonlu elemanlar yöntemi ile incelenmiştir. Lomber vertebra cisim kırığı bulunan hasta, supin pozisyonda yatırılarak farklı egzersizler sırasında VBR ile vertebra üzerinde oluşan F_x, F_y ve F_z kuvvetleri ile M_x, M_y ve M_z moment değerleri kaydedilmiştir. BT görüntülerinden MIMICS programı yardımı ile üç boyutlu lomber vertebralar modellenmiştir. Elde edilen modeller sonlu elemanlar yazılımı olan ANSYS Workbench V19 gönderilerek egzersizler sırasında VBR ile ölçülen kuvvetler vertebranın üst yüzeyine uygulanmıştır. Analizler sonucunda komşu vertebralarda meydana gelen maksimum eşdeğer gerilmeler (MES) incelenmiştir. Bu çalışmanın sonucunda sırt problemi olan hastaların supin pozisyonda pelvik kemiğinin elevasyonu sırasında omurgada gerilmenin arttığı sonlu elemanlar yöntemi ile gösterilmiştir. Bundan dolayı sırt problemi olan hastaların bu egzersizi yapmamaları önerilmektedir

Anahtar Kelimeler: Vertebra, Sonlu Elemanlar Analiz, vertebral body replacement

EXAMINATION OF SPINAL LOADS DURING PHYSIOTHERAPEUTIC EXERCISES

Abstract

Therapeutic exercises are given to patients with dorsalgia to provide a return to normal life. The main purpose of these treatments is to reduce the pain and to restore the lost muscle power. However, these exercises increase spinal loads to potentially dangerous levels. It is not known exactly which exercises cause high spinal forces. The aim of this study is to measure loads of vertebrae in different exercises by telemeterized vertebral body replacement. To examine the stress caused by measured loads on vertebrae and discs by finite element method. The patients with lumbar vertebrae fracture were admitted in the supine position and the F_x, F_y and F_z forces and M_x, M_y and M_z moment values on the vertebrae were recorded by VBR during the different exercises. Three-dimensional lumbar vertebrae are modeled in MIMICS program from BT images. The obtained models were sent to ANSYS Workbench V19, the forces measured by VBR during the exercises were applied to the upper surface of the vertebra. As a result of analyzes, maximum equivalent stresses (MES) occurring in neighboring vertebrae were investigated. As a result of this study, stress in the spine increases during the elevations of pelvic bone in supine position of patients with back problems was shown by finite element method. Therefore, it is recommended that patients with back problems should not do this exercise.

Key words: spinal cord, finite element analysis, vertebral body replacement

1.Giriş

Bir vertebral cismin kırığı olan hastalar genellikle internal spinal fiksasyon cihazı ile anterior olarak yerleştirilmiş bir vertebral cisim replasmanı (VBR) ile cerrahi olarak tedavi edilir. Ancak VBR anterior servikal korpektomi, servikal omurga patolojileri için karmaşık ve teknik olarak zorlu prosedürlerden biridir[1]. Rehabilitasyon aşamasında, kas gücünü tekrar kazanmak ve normal yaşama hızlı bir dönüş sağlamak için fizyoterapik egzersizler yapılır. Bununla birlikte, yüksek gövde kas kuvvetleri, karşılık

gelen omurga bölgesinde yüksek yüklere neden olur, bu da implantın çökmesine, pedikül vidalarının gevşemesine ve hatta implant başarısızlığına neden olabilir. Bu nedenle, yüksek spinal yüklere neden olabilecek fizyoterapik egzersizlerden kaçınılmalıdır, ancak hangi egzersizlerin en uygun olduğu konusunda net bir bilgi bulunmamaktadır.

Telemeterize vertebral cisim replasmanı (VBR), lomber omurganın anterior kolonunda hareket eden yüklerin in vivo ölçümüne izin verir. VBR üzerindeki yükler, oturma, ayakta durma, ağırlık kaldırma ve uzatma ve tüm vücut titreşimi gibi birçok aktivite sırasında, in vivo olarak ölçülmüştür. Elde edilen veriler hastadan hastaya değişmektedir. Ancak sıkı bir şekilde kontrol edilen koşullar altında, aynı aktivitenin tekrarlanan ölçümleri benzer sonuçlar vermiştir, fakat ölçülen spinal yükler genellikle çok farklı olmuştur[2, 3].

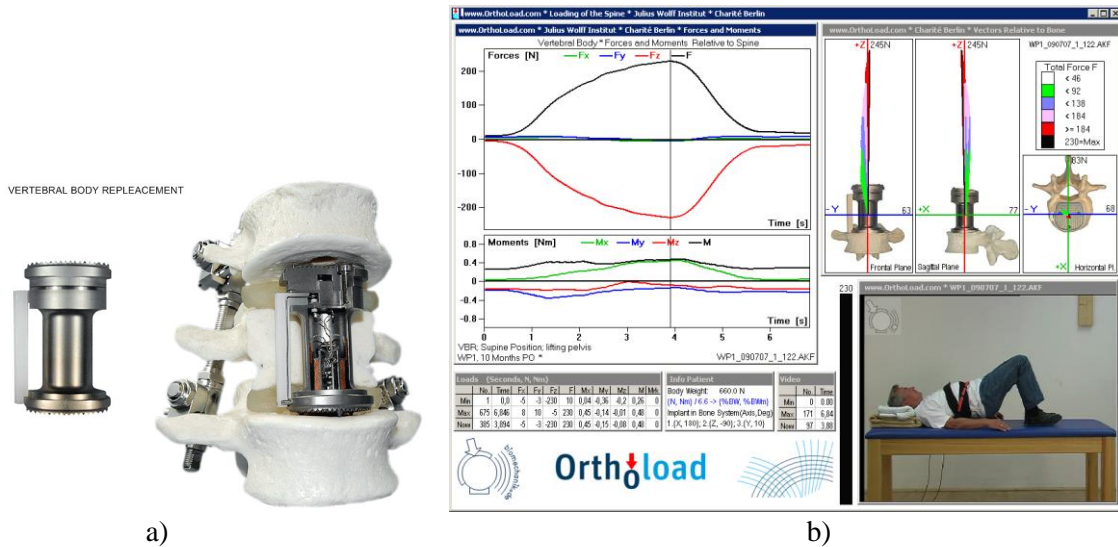
Omurgaya gelen yükler matematiksel modeller kullanılarak tahmin edilebilir [4-6]. Ancak gerçek egzersizler esnasında meydana gelen tüm olası varyasyonları hesaba katmak zordur. Ayrıca, literatürde kinematığın tam olarak bilindiği sınırlı kaynak vardır. Bu tür analizler omurgadaki yüklenme koşullarının anlaşılmasına olanak sağlamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, yatar pozisyonda sırasıyla tek ayağın kaldırılması grup 1, çift ayağın kaldırılması grup 2 ve pelvisin kaldırılması grup 3'den oluşan fizyoterapik egzersizler sırasında VBR üzerinden alınan yüklenmeler lomber omurgaya uygulanarak komşu vertebralarda ve faset eklemlerde meydana gelen gerilmelerin belirlemektir. Elde edilen sonuçlar fizyoterapistlerin, klinik sonuçları etkileyecek yüksek spinal yükleri engellemek ve hastalar için optimal egzersizlerin belirlenmesinde yardımcı olmaktadır.

2. Materyal Metod

Telemeterize vertebral body replacement

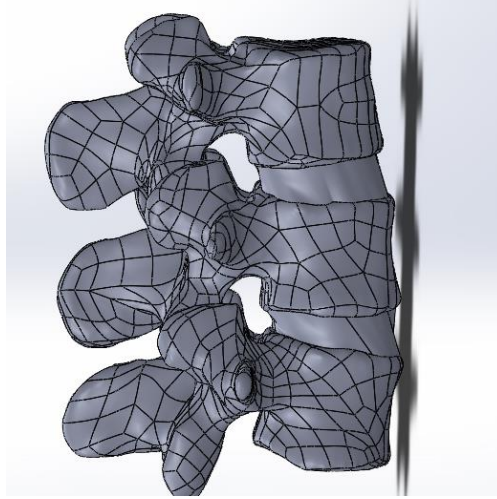
Yüklenmenin in vivo ölçülmesi için modifiye edilmiş bir VBR (Synex, Synthes Inc., Bettlach, İsviçre) kullanıldı (şekil 1 a). Enstrümental implant, yaklaşık olarak 125 Hz'lik bir frekansta üç kuvvetin ve üç moment bileşeninin in vivo ölçümüne izin verir. Ortaya çıkan kuvvet, üç kuvvet bileşeninin geometrik toplamıdır (şekil 1.b). Ortalama ölçüm hataları, kuvvet için %2 ve moment bileşenleri için, sırasıyla, 3000 N ve 20 Nm'lik maksimum kalibrasyon değerleri ile ilişkili olarak % 5 idi. Ölçüm implantı'nın hassasiyeti 1 N ve 0.01 Nm'den küçüktür [3, 7].



Şekil 1. a) Telemeterized VBR montaj edilmesi b) Hareketler sırasında VBR'de meydana gelen yüklenmeler

3 Boyutlu Modelin Oluşturulması

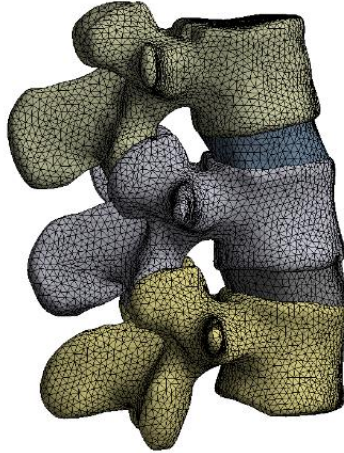
Normal anatomiye sahip 30 yaşlarında normal boy ve kiloda bulunan erkek hastanın lomber omurgasının modellenmesi için tomografi (BT) görüntüleri kullanılmıştır. BT görüntüleri Amasya Üniversitesi Tıp fakültesi Radyoloji polikliniğinden alınarak MIMICS® (Materialise's Interactive Medical Image Control System/ Materialise NV, Belgium) programında görselleştirme ve segmentasyon işlemleri yapılmıştır. Ardından STL formatına dönüştürülen modeller GEOMAGIC® Studio programı kullanılarak katı modeller elde edilmiştir. Vertebra ve diskler arasında bulunan kortikal kemik bölgesi SolidWorks® (Dassault Systems, USA) programında Şekil 2'de görüldüğü gibi modellenerek gibi üç boyutlu omurga modeli elde edilmiş oldu.



Şekil 2. Omurga modelinin oluşturulması

Ağ Yapısı Ve Malzeme Özellikleri

Elde edilen lomber omurga modeli sonlu elemanlar analizi için ANSYS Workbench (Version 19, Ansys Inc., USA) programına gönderilerek Şekil 3'de görüldüğü gibi ağ yapısı oluşturuldu. Ağ yapıda oluşturulan kemik yapılarında ağ yapısı boyutu 2 mm disklerde ise 1mm olarak tanımlandı. Omurga modelinde 785572 node ve 463789 elemandan oluşmaktadır.



Şekil 3. Sonlu elemanlar modeli ağ yapısı

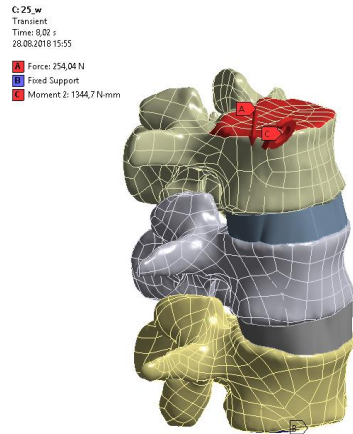
Analizlerde modeller için literatürde yer alan çalışmalara vertebra, kortikal kemik v disklerin malzeme özellikleri tablo 1'de gösterildiği gibi izotropik malzeme olarak tanımlanmıştır. [8-11]

Tablo 5. Kemik ve diğer malzeme özellikleri

	Young Modulus (E) (MPa)	Poisson Ratio (ν)
Vertebra	12,000	0.3
Kortikal kemik	100	0.2
Disk	8	0,45

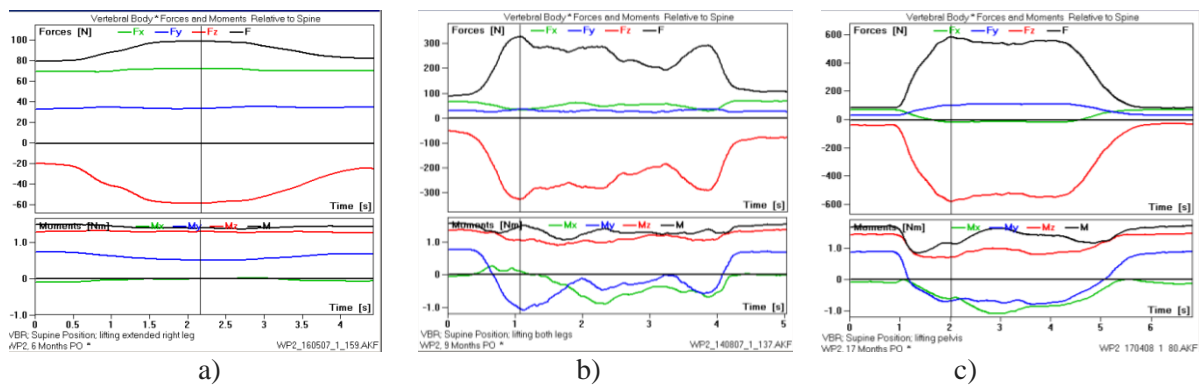
Sınır Şartları

Malzeme modelleri Ansys Workbench'te tanımlandıktan sonra. Modellerde diskler ve vertebra arasında sürtünmesiz (frictionless), faset eklemler arasında ise No Separation kontak tanımlaması yapıldı. Lomber omurganın alt yüzeyi sabit kabul edildi. Üst yüzeyine yerden dört farklı güç seviesinde bisiklet kullanırken vertebra üzerinde oluşan F_x , F_y ve F_z kuvvetleri ile M_x , M_y ve M_z moment değerleri VBR'den alınarak uygulandı. (Şekil 4)



Şekil 4. Sınır koşulları

Fizyoterapik egzersizler sırasında VBR üzerinden alınan veriler Şekil 5'de gösterildiği gibi zamana bağlı olarak kaydedilmiş ve vertebra üzerine uygulanmıştır.



Şekil 5. VBR'den elde edilen veriler a-) Grup 1 (Tek bacağın kaldırılması) b) Grup 2 (İki bacağın kaldırılması) c) Grup 3 (Pelvisin kaldırılması)

Bulgular



Analizler sonucunda üç farklı fizyoterapik egzersizler sonucunda vertebrada oluşan von Mises gerilim değerleri tespit edilmiştir. Tablo 2’de görüleceği gibi grup 3’te vertebralar üzerinde MES yaklaşık iki katına çıktığı görülmektedir.

Tablo 6. Vertebrada meydana gelen MES

	Vertebra Meydana Gelen Maksimum Gerilme (MPa)		
	L1	L2	L3
Grup 1	13,114	17,666	12,879
Grup 2	16,731	19,133	15,7823
Grup 3	39,387	34,74	23,024

Disklerde meydana gelen gerilmeler incelendiğinde 11-12 diskinde gerilmeler birbirine yakın çıkarken 12-13 diskinde gerilmelerin çok farklı olduğu tablo 3’ten anlaşılmaktadır.

Tablo 7. Disklerde meydana gelen MES

	Disklerde Meydana Gelen Maksimum Gerilme (MPa)	
	L1-L2 Disk	L2-L3 Disk
Grup 1	0,41688	0,13137
Grup 2	0,58066	0,43458
Grup 3	0,50344	1,1448

Faset eklemlerde analizler sonucunda reaksiyon kuvvet ve basınç değerleri kaydedildi. Elde edilen sonuçlara göre pelvisin kaldırılması reaksiyon kuvveti ve basıncı artırmaktadır.

Tablo 8. Faset eklem analiz sonuçları

	Faset Eklemlerde Meydana Gelen Reaksiyon Force (N)		Faset Eklemlerde Meydana Gelen Basınç (MPa)	
	L1-L2 Faset Eklem	L2-L3 Faset Eklem	L1-L2 Faset Eklem	L2-L3 Faset Eklem
Grup 1	3,2609	44,487	3,5594	42,151
Grup 2	26,553	26,86	29,221	32,046
Grup 3	220,69	145,86	51,788	25,95

Sonuçlar

VBR üzerinden tek ayağın, çift ayağın ve pelvisin kaldırılmasından oluşan fizyoterapik egzersizlerden kuvvet ve moment değerleri kaydedildi. Yatar pozisyonda bir ayağın kaldırılması ile sırasıyla vertebralarda ortalama gerilme 13.114MPa olurken, iki bacağın ve pelvisin kaldırılması ile vertebralarda 16.731 MPa’lık bir gerilme meydana gelmektedir. Ayrıca faset eklemler incelendiğinde tek bacağın kaldırılmasında L1-L2 Faset Eklemde 3,5594 MPa’lık bir basınç oluşurken L2-L3 Faset Eklemde 42,151 MPa’lık bir basınç , ik bacağın kaldırılmasında L1-L2 Faset Eklemde 29,221 MPa bir basınç oluşurken L2-L3 Faset Eklemde 32,046 MPa ve pelvisin kaldırılmasında L2-L3 Faset Eklemde 51,788 MPa ‘lık bir basınç oluşurken L2-L3 Faset Eklemde 25,95 MPa’lık bir basıncı meydana gelmektedir. Bu veriler incelendiğinde omurga cerrahisi sonrası fizyoterapik egzersizlerden pelvisin ve iki bacağın birden kaldırılmasının omurgada ve faset eklemlerde aşırı yüklenmeye sebep olduğu görülmüştür.

Kaynaklar



1. Böhm, H., et al., Correction and stabilization of angular kyphosis. *Clinical orthopaedics and related research*, 1990(258): p. 56-61.
2. Rohlmann, A., et al., Measured loads on a vertebral body replacement during sitting. *The Spine Journal*, 2011. **11**(9): p. 870-875.
3. Rohlmann, A., et al., An instrumented implant for vertebral body replacement that measures loads in the anterior spinal column. *Medical Engineering & Physics*, 2007. **29**(5): p. 580-585.
4. McGill, S.M., L. Marshall, and J. Andersen, Low back loads while walking and carrying: comparing the load carried in one hand or in both hands. *Ergonomics*, 2013. **56**(2): p. 293-302.
5. Shirazi-Adl, A., Analysis of large compression loads on lumbar spine in flexion and in torsion using a novel wrapping element. *Journal of Biomechanics*, 2006. **39**(2): p. 267-275.
6. Marras, W.S., G.G. Knapik, and S. Ferguson, Lumbar spine forces during manoeuvring of ceiling-based and floor-based patient transfer devices. *Ergonomics*, 2009. **52**(3): p. 384-397.
7. Graichen, F., et al., Implantable 9-channel telemetry system for in vivo load measurements with orthopedic implants. *Ieee Transactions on Biomedical Engineering*, 2007. **54**(2): p. 253-261.
8. Rohlmann, A., et al., Comparison of the effects of bilateral posterior dynamic and rigid fixation devices on the loads in the lumbar spine: a finite element analysis. *European Spine Journal*, 2007. **16**(8): p. 1223-1231.
9. Rohlmann, A., et al., Analysis of the influence of disc degeneration on the mechanical behaviour of a lumbar motion segment using the finite element method. *Journal of biomechanics*, 2006. **39**(13): p. 2484-2490.
10. Goel, V.K., et al., Cancellous bone Young's modulus variation within the vertebral body of a ligamentous lumbar spine—application of bone adaptive remodeling concepts. *Journal of biomechanical engineering*, 1995. **117**(3): p. 266-271.
11. Goto, K., et al., Mechanical analysis of the lumbar vertebrae in a three-dimensional finite element method model in which intradiscal pressure in the nucleus pulposus was used to establish the model. *Journal of orthopaedic science*, 2002. **7**(2): p. 243-246.



Cam Endüstrisinde Enerji Verimliliği

Durmuş KAYA^{1*}, Fatma ÇANKA KILIÇ², Ecem UZUN³, Muharrem EYİDOĞAN⁴, Osman TAYLAN⁵

¹Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

⁵ King Abdülaziz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, Cidde, Suudi Arabistan

durmus.kaya@kocaeli.edu.tr

Özet

Türkiye cam sektörü; yaklaşık 2,3 milyar ABD Doları düzeyindeki üretim değeri ve yaklaşık 20 bin civarında çalışan sayısı ile üretim girdilerinin tamamına yakını yurtiçinde sağlayan, sermaye ve enerji yoğun, aynı zamanda da yüksek kapasite ile çalışma zorunluluğu olan bir sektördür. Sektörün hammaddesi olan cam üretiminin yapısal özellikleri itibariyle ergitmeye dayalı enerji yoğun bir üretim olması nedeniyle, sektör; enerji ve yakıt fiyatlarına karşı çok duyarlıdır. Bu bağlamda yüksek enerji fiyatları sektörü olumsuz yönde etkilemektedir. Sektörde yüksek enerji tüketimine karşın, enerji verimliliğine yönelik yapılacak iyileştirmeler hem sektörün rekabet gücünü artıracak hem de çevresel iyileştirmeye katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla enerjinin verimli kullanılması ekonomimizin sürdürülebilir büyümesine öncülük edecektir. Bu çalışmada cam sektöründe enerji verimliliği açısından yapılabilecek iyileştirmeler araştırılmıştır. Bu amaçla endüstriyel kuruluşlarda gerçekleştirilen enerji verimliliği proje örnekleri ele alınmış, projeler için tasarruf miktarı, tasarrufun mali karşılığı, yatırım tutarı ve geri ödeme sürelerine ait bilgiler paylaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: cam, enerji verimliliği, cam endüstrisi, enerji tasarrufu

Abstract

Glass industry in Turkey; With a production value of approximately US \$ 2.3 billion and the number of employees around 20 thousand, it is a sector that provides nearly all of its production inputs in domestic, capital and energy intensive and also has the capacity to work with high capacity. The sector is the raw material of the sector, due to the fact that the production of glass is an energy intensive production based on melting. energy and fuel prices are very sensitive. In this context, high energy prices negatively affect the sector. Despite the high energy consumption in the sector, improvements in energy efficiency will both increase the competitiveness of the sector and contribute to environmental improvement. Therefore, efficient use of energy will lead to the sustainable growth of our economy. In this study, improvements in the glass sector in terms of energy efficiency were investigated. For this purpose, energy efficiency project examples in industrial establishments were taken into consideration, the amount of savings for the projects, financial allowance for savings, investment amount and repayment periods were shared.

Keywords: Glass, energy efficiency, glass industry, energy saving

1. Giriş

Enerjinin verimli kullanımı, tüm dünyada üzerinde önemle durulan konulardan biridir. Enerji üretimi ve kullanımının, hava kirliliği, sera gazı etkisi ve ekosisteme etkileri gibi birçok çevresel etkisi vardır (Mc Allister ve ark., 2011). Uluslararası enerji ajansının raporuna göre enerji üretiminden kaynaklanacak CO₂ emisyonunun 2030 yılında, 2005 yılına göre %49 artacağı ve birçok ülkenin orta ve uzun vadede yüksek enerji fiyatı ile karşı karşıya kalacağı ifade edilmiştir (IEA,2007).

Türkiye’de sanayi sektörünün yapısı farklılık göstermektedir. Her sanayi kuruluşunun kendine özgü bir yapısı bulunmaktadır. Bu sebeple enerji tasarrufu potansiyeli sektör bazında değerlendirilmeli ve sektörler bazında somut örneklemeler yapılmalıdır. Sanayinin mevcut teknolojik durumu da göz önünde bulundurularak çalışmalar yapılmalı ve sektörel bazlı enerji verimliliği potansiyelleri ortaya konulmalıdır.



Cam sektörü hammaddesinin ve üretimde gerekli girdilerinin büyük çoğunluğunu yurtiçinde bulunduran, sermaye ve enerjinin yoğun olarak kullanıldığı ve aynı zamanda yüksek kapasite kullanımı gerekli olan bir sektördür. Cam üretim maliyetleri içinde enerji, hammadde ve işçilik en önemli paya sahip kalemlerdir.

Enerji verimliliği konusunda yoğun çalışmaları olan sektörün özellikle yüksek enerji fiyatlarından etkilenmesi rekabet gücünün kaybedilmesi ihtimalini doğurmaktadır. Bu sebeple cam sektörü rekabet gücünü korumak için verimlilik artışına, maliyet düşürmeye ve katma değeri yüksek ürünler üretmeye yönelmiştir. Bir işletmenin tükettiği enerjiyi etkin kullanabilmesi, ancak zamanında yatırım yaparak teknolojinin güncelleştirilmesi, işletme şartlarının optimizasyonu ve sürekli kontrolü sonucunda yapabilecek tasarruflar ile mümkündür.

Bu hususlarda yapılacak iyileştirmelerin yanı sıra enerji verimliliğinin sağlanması cam sektöründe verimliliğin başlıca odaklarından biri olmalıdır. Sektörün yüksek enerji tüketimine karşın cam sanayii bir taraftan da yeni teknolojiler sayesinde geliştirdiği yüksek katma değerli ürünler ile enerji verimliliğine verilen önemin etkisini kanıtlamaktadır. Enerji tasarruf imkânları da göz önünde bulundurularak, teknolojik yenilikler sağlanarak, birim ürün başına tüketilen enerji miktarında düşme sağlanabilecektir. Bu doğrultuda cam üretimi yapan bir fabrika da işletme sahasında olası kayıpları tespit etmek ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak enerji verimliliği çalışması yapılmıştır.

Cam fabrikasında gerçekleştirilen enerji etüdü ile enerjinin etkin kullanılması, enerji tasarruf imkânlarının belirlenmesi, mevcut durumda verimlilik artırıcı projelerin belirlenmesi, yapılan etütle birlikte çevrenin korunması ve enerji maliyetlerinin işletme bütçesi üzerindeki yükünün hafifletilmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Kompresörlerde ve basınçlı hava hatlarında enerji verimliliği kapsamında, fabrikada yapılan ölçümler elektriksel ve mekanik olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır. Elektriksel ölçümler, kompresörleri tahrik eden elektrik motorlarından alınan ölçümleri kapsamaktadır. Mekanik ölçümler ise kompresörlerin basınç değerleri ve basınçlı hava hatlarındaki sızıntı miktarının tespitini kapsamaktadır. Fabrikada ultrasonik dedektörle basınçlı hava hatları taranarak sızıntı hava kayıpları tespit edilmiştir. Basınçlı hava hatlarındaki sızıntı miktarı “UE SYSTEMS UP 3000” ultrasonik sızıntı dedektörü ile tespit edilmiştir. Cihazdan okunan dB değeri cihazın yazılımıyla hacimsel debiye dönüştürülmüştür. Basınçlı hava hatlarının uzunluğu nedeniyle basınçlı hava sıcaklığının ortam sıcaklığına eşit olduğu kabul edilmiştir.

Kızgın yağ kazanlarında reküperatör sonrasında baca gazı analizi yapılmıştır. Ayrıca reküperatöre giren taze havanın hızı, hız probu ile ölçülmüştür. Kazan doğalgaz tüketimleri işletmedeki sayaçlardan takip edilmiştir.

İşletmede bulunan pompaların debileri ultrasonik debimetre ile ölçülmüştür. Pompaların beslemelerine enerji analizörü bağlanarak pompaların tükettikleri aktif güç ölçülmüştür.

Aydınlatma sistemi analizlerinde, mevcut armatürlerin aktif güç ölçümü alınarak değişim hesapları yapılmıştır.

3. Ölçümler Ve Hesaplamalar

Cam fabrikasında basınçlı hava sistemine, kızgın yağ kazanına, pompalara ve aydınlatma sistemine yönelik ölçümler yapılmış ve ölçüm sonuçları değerlendirilmiştir.

3.1. Basınçlı Hava Sistemi



Yapılan enerji tasarrufu çalışmalarında, enerji tasarruf potansiyelinin yüksek olduğu alanlardan birinin basınçlı hava sistemi olduğu görülmüştür. Basınçlı hava, sanayide çok yaygın olarak kullanılan olmazsa olmaz bir girdidir ve kullanımı giderek de yaygınlaşmaktadır. Basınçlı hava sisteminde meydana gelecek bir arıza birçok tesiste üretimin durmasına sebep olmaktadır. Fabrikadaki kompresörlerden alınan ölçümler sonucunda bazı kompresörlerin yük-boş şeklinde çalıştığı gözlenmiştir. Kompresörlerin yükte birim enerji tüketimi ve boşta enerji tüketimi tespit edilerek tasarruf hesapları yapılmıştır. Değişken devirli hız sürücüsü uygulaması ile yük-boş şeklinde çalışmanın önüne geçilebilmektedir. Bu sayede enerji tasarrufu elde edilebilecektir. Kompresörlerin yükte ve boşta birim enerji tüketimleri Tablo 1’de, kompresörlere sürücü uygulaması ile elde edilebilecek tasarruf miktarı hesapları ise Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 1. Kompresör Yükte-Boşta Birim Enerji Tüketimleri ve Çalışma Yüzdeleri

Ekipman Adı	Yükte Birim Enerji Tüketimi	Boşta Birim Enerji Tüketimi	Boşta Çalışma Yüzdesi	Yükte Çalışma Yüzdesi
	kW	kW	%	%
1.Kompresör	200,00	75,48	75,00	15,00
2.Kompresör	200,00	72,98	12,00	88,00
3.Kompresör	155,00	110,00	55,00	45,00

Tablo 2. Kompresör Yükte ve Boşta Birim Enerji Tüketimleri

Ekipman Adı	Yükte Enerji Tüketimi	Boşta Enerji Tüketimi	Net Enerji Tasarrufu	Net Mali Tasarruf	Yatırım Maliyeti	BGÖS
	kWh/yıl	kWh/yıl	kWh/yıl	TL/yıl	TL	yıl
1.Kompresör	262.800,00	495.903,60	488.019,60	120.296,83	90.356,26	0,75
2.Kompresör	1.541.760,00	76.716,58	30.463,78	7.509,32	135.487,52	1,01
3.Kompresör	611.010,00	529.980,00	511.649,70	126.121,65		
TOPLAM			1.030.133,08	253.927,80	225.843,78	0,89

Fabrikada ultrasonik dedektörle basınçlı hava taraması yapılarak sızıntı hava kayıpları tespit edilmiştir. Fabrikanın basınçlı hava hatlarında ultrasonik sızıntı dedektörü ile yapılan ölçümlerde enerji tasarrufu yapılabilecek kaçak noktaları tespit edilmiştir. Ultrasonik sızıntı dedektörüyle tespit edilen 89 noktada gerçekleşen enerji kaybı 265.881,35 kWh/yıl ve kaybedilen enerjinin yıllık toplam maliyeti 58.785,36 TL/yıl’dır. Belirlenen 89 noktada kaçaklar giderilerek yılda 58.785,36 TL/yıl’lık enerji tasarrufu sağlamak mümkündür.

3.2. Yanma Sistemleri (Kızgın Yağ Kazanı)

Cam fabrikasında, camın mukavemetini arttırmak ve iki camı birbirine yapıştırmak için otoklav sistemleri kullanılmaktadır. Otoklavlar, elektrikli otoklav ve kızgın yağlı otoklav olmak üzere iki çeşittir. Otoklav sisteminde, iki cam birbirine PVB ile yapıştırılır ve PVB ile birleşen camlar otoklava girer. Otoklav içerisinde belirli bir sıcaklık ve basınç koşullarında bu camlar lamine hale gelmektedir. Lamine hal, camın şeffaflaşmış halidir. Kızgın yağlı otoklavlarda otoklav içinde istenilen sıcaklığı sağlayabilmek için kızgın yağ kullanılmaktadır.

İşletmede reküperatör sonrasında baca gazı analizi yapılmıştır. Ayrıca reküperatöre giren taze havanın hızı, hız probu ile ölçülmüştür. Kazan doğalgaz tüketimleri sayaçlardan takip edilmiştir. Baca gazı analiz değerleri ile reküperatörlü ve reküperatörsüz kazan verimi hesaplanmış ve yanmamış CO ile kaybedilen ısı miktarı Tablo 3’te gösterilmiştir. CO ile kaybedilen ısı miktarına bağlı olarak hesaplanan kazan verimleri ise Tablo 4 ve Tablo 5’te verilmiştir.



Tablo 3. Baca Gazındaki Yanmamış CO ile Oluşan Isı Kaybı

Kızgın Yağ Kazanı	Doğalgaz İçin	CO ₂	CO	Isı Kaybı
	Sabit Değer	%	ppm	%
	K			
	32	9	3	3,45

Tablo 4. Reküperatörsüz Kazan Verimi

Kızgın Yağ Kazanı	FT	AT	A2	O ₂	B	qA	Yanmamış CO ile Oluşan Isı Kaybı	Verim
	Baca Gazı Sıcaklığı	Ortam Sıcaklığı	Yakıtta Özel Katsayı	Oksijen	Yakıtta Özel Katsayı			
	°C	°C		%		%	%	%
	216,00	27	0,66	0,80	0,009	7,88	3,45	86,17

Tablo 5. Reküperatörlü Kazan Verimi

Kızgın Yağ Kazanı	FT	AT	A2	O ₂	B	qA	Yanmamış CO ile Oluşan Isı Kaybı	Verim
	Baca Gazı Sıcaklığı	Ortam Sıcaklığı	Yakıtta Özel Katsayı	O ₂	Yakıtta Özel Katsayı			
	°C	°C		%		%	%	%
	110,00	27	0,66	0,57	0,009	3,43	3,45	90,62

Kazan brülör sistemlerinde en ideal yanmayı sağlayacak iki temel fonksiyon vardır. Bunlardan birincisi yakıt oranı ayarı, ikincisi de hava oranı ayarındır. Bu ayarların sürekli kontrollü bir şekilde olması sağlanarak en ideal yanma işlemi gerçekleştirilir. Yanma ortamına az miktarda O₂ girerse yanma tam olarak gerçekleşemeyeceğinden dolayı dışarıya yüksek miktarlarda CO çıkar. Bu da yanma veriminin kötü olması demektir ve yakıtın (enerjinin) yakılmadan bacadan atıldığının bir göstergesidir. Öte yandan hava klapeleri gereğinden fazla açılırsa, yani aşırı havalandırma sağlanırsa bu defa da açığa hiç CO çıkartılmamış olur. Teorik olarak yakıt tam yanmıştır ancak aşırı havadan dolayı sistemde soğuma meydana geleceği için bu da bir enerji kaybı olarak karşımıza çıkacaktır. Kazan yanma ayarının yapılması ile elde edilebilecek tasarruf miktarı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Yanma Ayarının Yapılması İle Elde Edilebilecek Tasarruf Miktarı

Mevcut Durum	Uygulama Sonrası		Tasarruf				
	Doğalgaz	Kazan Verimi	Tüketilecek Doğalgaz	Birim Güç Tasarrufu	Yıllık Enerji Tasarrufu	Yıllık Mali Tasarruf	Yatırım Maliyeti
kW	%	kW	kW	kWh/yıl	TL/yıl	TL	yıl
722,93	94,07	696,42	26,51	79.530,00	7.261,09	7.500,00	1,03

3.3. Pompalar

İşletmede bulunan pompaların debileri ultrasonik debimetre ile pompaların tükettikleri aktif güç ise pompaların beslemelerine enerji analizörü bağlanarak ölçülmüştür. Buna bağlı olarak hesaplanan pompa sistem verimleri Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Mevcut Pompaların Sistem Verimleri

Pompa İsmi	Debi	Aktif Güç	Sistem Verimi
	m ³ /h	kW	%
Pompa 1	650,00	66,20	65,47
Pompa 2	689,00	66,64	68,94
Pompa 3	302,00	90,00	6,52
Pompa 4	356,00	76,30	9,07
Pompa 5	449,00	170,00	54,58
Pompa 6	460,00	169,60	57,56
Pompa 7	301,23	131,00	46,89
Pompa 8	346,25	125,00	56,47
Pompa 9	623,36	98,70	57,89
Pompa 10	650,24	98,30	64,3
Pompa 11	657,54	101,50	44,99
Pompa 12	625,25	197,00	68,59
Pompa 13	598,74	190,00	68,98
Pompa 14	687,70	199,50	73,54

Alınan ölçümler neticesinde pompaların sistem verimleri hesaplanmıştır. Pompa 3, Pompa 4, Pompa 7 ve Pompa 11 pompalarının verimleri istenilen değerlerin (~%50 ve altı) altında çıkmıştır. Verimleri düşük olan pompaların (~%50 ve altı) daha verimli pompalar ile değişimi tasarruf hesabı Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Pompa Değişimi ile Elde Edilebilecek Tasarruf Hesabı

Pompa İsmi	Yeni Pompa Sistem Verimi	Birim Enerji Tüketimi	Birim Enerji Tasarrufu	Enerji Tasarruf Potansiyeli	Tasarrufun Mali Değeri	Yatırım Maliyeti	BGÖ S
	%	(kW)	(kW)	(kWh/yıl)	(TL/yıl)	(TL)	(Yıl)
Pompa 3	68,50	8,57	81,43	700.298,00	210.929,76	18.641,70	0,09
Pompa 4	72,30	9,57	66,73	573.878,00	172.852,05	18.641,70	0,11
Pompa 7	80,00	76,78	54,22	466.292,00	140.447,15	44.393,58	0,32
Pompa 11	75,00	60,88	40,62	349.332,00	105.218,80	50.388,03	0,48
TOPLAM				2.089.800,00	629.447,76	132.065,01	0,21

3.4. Aydınlatma Sistemi

Etüt çalışması sırasında fabrika genelinde floresan armatürlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Mevcutta bulunan armatürlerin, daha verimli olan LED armatürler ile değiştirilmesi ile ilgili analizler yapılmış, mevcut armatürler yerine aynı aydınlık seviyesine sahip armatürler önerilmiştir. Aydınlatma değişimi tasarruf hesabı Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Pompa Değişimi ile Elde Edilebilecek Tasarruf Hesabı

		Fabrika Sahası
Mevcut Durumda Yıllık Tüketim (kWh/yıl)	:	2.356.564,70
LED Tube Sistemi Yıllık Tüketim (kWh/yıl)	:	1.251.175,00
Fiziksel Tasarruf Miktarı (kWh/yıl)	:	1.105.389,70
Önlenecek CO ₂ Miktarı (ton/yıl)	:	644,44
Fiziksel Verimlilik (%)	:	46,91%
Yıllık Toplam Tasarruf Miktarı (TL/yıl)	:	332.943,38
Yatırım Miktarı (TL)	:	780.897,55
Geri Ödeme Süresi (yıl)	:	2,35

3. Sonuç

- Fabrikanın basınçlı hava hatlarında ultrasonik sızıntı dedektörü ile yapılan ölçümlerde enerji tasarrufu yapılabilecek kaçak noktaları tespit edilmiştir. Ultrasonik sızıntı dedektörüyle tespit edilen 89 noktada gerçekleşen enerji kaybı 265.881,35 kWh/yıl ve kaybedilen enerjinin yıllık toplam maliyeti 58.785,36 TL/yıl'dır. Belirlenen 89 noktada kaçaklar giderilerek yılda 58.785,36 TL/yıl'lık enerji tasarrufu sağlamak mümkündür.
- Yanmamış CO sonucunda kızgın yağ kazanının verimi düşmektedir. Yanma ayarı yapılarak kazan verimini artırmak mümkündür. Kazan yanma ayarı ile kazan veriminin artması sonucu elde edilebilecek tasarruf miktarı 79.530,00 kWh/yıl'dır. Tasarrufun mali değeri 7.261,09 TL/yıl'dır. Yanma ayarı için gerekli yatırım maliyeti yaklaşık 7.500,00 TL ve basit geri ödeme süresi 1,03 yıl'dır.
- Pompalardan alınan ölçümler ve yapılan hesaplar neticesinde bazı pompalarının veriminin düşük olduğu tespit edilmiştir. Düşük verimli olan pompaların daha yüksek verimli pompalar ile değişimi önerilmektedir. Bu uygulama sayesinde elde edilebilecek tasarruf miktarı 2.089.800,00 kWh/yıl'dır. Tasarrufun mali değeri 629.447,76 TL/yıl'dır. Yatırım maliyeti 132.065,01 TL ve basit geri ödeme süresi 0,21 yıl'dır.
- Henüz LED dönüşümü yapılmamış olan mevcut armatürlerin daha verimli olan LEDTube ile değiştirilmesi enerji tasarrufu açısından büyük önem taşımaktadır. Mevcut bu armatürlerin daha verimli olan LED Tube'ler ile değiştirilmesi 1.105.389,70 kWh/yıl enerji tasarrufu sağlanacağı öngörülmektedir. Bu tasarrufun mali değeri 332.943,38 TL/yıl'dır. Uygulamanın yatırım bedeli 780.897,55 TL'dir. Uygulamanın basit geri ödeme süresi 2,35 yıl'dır.

4. Tartışma

Günümüzde küreselleşen ekonomi ve artan enerji fiyatları işletmeleri enerji maliyetlerini gözden geçirmeye zorlamaktadır. Artan yakıt fiyatlarına karşın endüstriyel işletmeler minimum enerji ile daha fazla ürün üretmek için gereken önemi göstermelidir. Bir işletmede üst yönetimden en alt kademedeki çalışana kadar, enerji tasarrufunu prensip edinmiş ve bu doğrultuda çalışma yapan sanayi tesisleri ya da endüstriyel işletmeler spesifik tüketim miktarını düşürerek aynı enerji ile daha fazla iş yapmış olacaklardır. Ölçmek bilmektir, bilmek yönetmektir anlayışıyla yola çıkarak kalibrasyonlu ölçüm aletleri kullanılarak sürekli ölçüm ve gözlem yapılmalıdır. Yapılan ölçüm ve gözlemler kayıt altında tutularak, enerji tasarrufu çalışmalarının işletmeye sağladığı faydalar gözlemlenmeli, yapılacak analiz ve yorumlamalar ile tasarruf yapılacak alanlar tespit edilmelidir. İşletmelerde yapılan enerji verimliliği çalışmaları, tasarruf potansiyellerini ortaya koymaktadır Enerji tasarruf çalışmalarına gerekli mali kaynak ve insan gücü temin ve tesis edilerek kısa, orta ve uzun vadede bu çalışmaların getirileri en iyi şekilde değerlendirilmelidir.



KAYNAKLAR

TÜBİTAK, Cam Sanayii Raporu, MMP Ön Raporu EK 2D, 22 Kasım 2018 tarihinde https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/mm/Ek2d.pdf adresinden alındı.

McAllister, S., Chen, J. ve Fernandez-Pello, A. C., (2011), Thermodynamics of Combustion, Fundamentals of Combustion Processes, 1st Edition, Springer, USA, 18-20,

IEA, (2007), Global Energy Trends, World Energy Outlook 2007 Edition, International Energy Agency, 73-75.

Kaya D., Ozturk H.H., (2014) Sanayide Enerji Yönetimi ve Enerji Verimliliği, Uygulamalı Örneklerle, Kocaeli:Umuttepe Yayınları.

Cam ve Cam Ürünleri Sektörü Raporu, 16 Kasım 2018 tarihinde <http://www.aso.org.tr/wp-content/uploads/2017/09/12.pdf> adresinden alındı.



Yabancı Dil Olarak Rus Yazarlı Türkçe Eserlerin Türkçe Öğretimindeki Yeri

Yusuf Avcı¹¹, Ayşe Dağ Pestil¹²

Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi,
Çanakkale, Türkiye

Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksek Okulu, Modern Diller, Çanakkale,
Türkiye

aysedag@gmail.com

Özet

Dil bir milletin kültürel değerlerinin başında gelir ve bundan dolayıdır ki gelişmiş devletler dillerinin öğretilmesini rastlantılara bırakamaz. Türkçenin bir bilim dalı olarak incelenmesi ve öğretilmesi ile ilgili çalışmaların, son dönemlerde yerli Türkologlar tarafından, yüz, yüz elli yıllık dönemde ise yabancı Türkologlar tarafından yürütüldüğü görülmektedir. Çalışmamızda Türkçenin yabancı dil olarak öğretilmesinde Rus yazarlı eserler incelenecektir. Rusların Rusçayı çok dilli ve çok kültürlü Rusya coğrafyasında ana dilleri birbirinden farklı vatandaşlarına, dünya üzerinde diğer ülke vatandaşlarına hem yabancı dil hem de ikinci dil olarak tanıtmaya ve öğretme konusundaki tecrübelerinin zenginliği göz ardı edilemez. Türkiye Türkçesini öğretmek için yazdıkları materyallerin incelenmesinin ve bu materyallerinde hangi konuların, hangi yöntem ve yaklaşımlarla nasıl ele alındığının, hangi dil ve kültür politikaları çerçevesinde yapıldığının araştırılması bu çalışmada ele alınacaktır. Ayrıca Rus coğrafyasında Türkoloji alanında yapılan çalışmaların Rus-Türk ve Türk-Rus ilişkileri çerçevesinde ele alınması gerekir. Bu ilişkiler tarihi süreçte XX. yüzyıl başlarında Osmanlı Devleti-Rus Çarlığı, 1920'lerden sonra Türkiye Cumhuriyeti-Sovyetler Birliği ve 1991 yılından sonra ise Türkiye Cumhuriyeti-Rusya Federasyonu şeklinde görülür. Bu çalışmada XX. yüzyıl başlarında Osmanlı Devleti-Rus Çarlığı, 1920'lerden sonra Türkiye Cumhuriyeti-Sovyetler Birliği ve 1991 yılından sonra ise Türkiye Cumhuriyeti-Rusya Federasyonu şeklinde görülen ilişkilerin, değişen devlet politikalarının, uluslararası ilişkilerdeki seyri, siyasi olayların etkisi, ekonomik ve sosyo-kültürel temasların Çarlık, Sovyet ve Rus Türkolojisi' nin kaynaklık ettiği Türkçe öğretimi alanında yazılmış eserlere yansımaları değerlendirilecektir.

Anahtar kelimeler: Yabancı dil öğretimi, yabancı dil olarak Türkçe, Rus yazarlı Türkçe eserler, Rus Türkolojisi, sosyo-kültürel temas

The Role of Turkish as a Foreign Language Coursebooks Written by the Russians in Turkish Language Teaching

Abstract

Language is one of the primary cultural values of a nation and therefore the developed countries cannot leave the teaching of their state language to chance. The studies about teaching Turkish and researching the Turkish language as a science have been made by the domestic and national Turkologists recently, and by the foreign Turkologists for the period of 100 and 150 years previously. This study concerns the research on teaching Turkish as a foreign language coursebooks written by the Russian writers. It has to be considered and valued the richness of Russia's experiences on teaching Russian both as a foreign and second language to its multi-lingual and multi-cultural Russian citizens on the Russian territory. This study addresses the coursebooks on teaching Turkey Turkish written by the Russians, examining the topics in, investigating how they dealt with the methods and approaches they used, and in which language and culture policy they pursued while preparing these materials. On the other hand, the studies in the field of Turkology must consider the Russian-Turkish and Turkish-Russian political relations. The political relations between the two nations appeared historically as Ottoman Empire - Russian



Tsarism in the beginning of XX century, Turkish Republic - USSR after the 1920s, and the Turkish Republic and Russian Federation after the year 1991. In the study, the effects of these political relations in terms of changing states policies, national and international policies, political events, economic and socio-cultural interaction between the two nations, in teaching Turkish as a foreign language coursebooks are analyzed.

Key words: Foreign language teaching, Turkish as a foreign language, Turkish coursebooks written by the Russian writers, Russian Turkology, socio-cultural interactio

1.Giriş

Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi geçmişi yüzyıllar öncesine uzanır. Geçmişten günümüze Türkiye’de ve dünyada özellikle son yıllarda Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi alanında resmi ve bireysel çalışmalar giderek artmıştır. Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi tarihine baktığımızda çeşitli milletlerin çok çeşitli eserler yazmış olduklarını görürüz. Yazılan bu eserlerin incelenmesinde belirleyici ve yeri doldurulamaz olan üç temel öğe vardır. Bu öğeler inceleme ve araştırmanın geçmek zorunda olduğu yoldur. Bu yol zaman, mekan ve sebep üçlüsünden oluşur. Zaman bizi tarihe, mekan yaşanan coğrafyaya, sebepler ise bizi olaylara götürür.

Amerikan felsefecisi Ralph Waldo Emerson “dil tarihin bir arşividir” der (Hitchings, 2008, s.4). Bir dilde görülen yeni yaklaşımların, belki politik bir hareketin, belki son bir keşfin, ya da davranışların tutumların gözden geçirildiğinin bir işareti olabileceği çünkü dilde tespit edilen yenilikler, değişimler toplumların estetik, sosyal, entelektüel, pratik değişim ihtiyaçlarının bir göstergesi olduğu izlenimini verdiği Hitchings tarafından dile getirilir. Aynı şekilde Türk dilini bir bütün olarak incelediğimizde aslında büyük oranda Türk milletinin yaşadığı tüm coğrafyayı, bu coğrafyanın özelliklerini, bu coğrafyada karşılaştıkları ve temasta buldukları tüm diğer kültürlerin tarihini de çalışmış oluyoruz. Bunlara ek olarak dilde yapılan çalışmaların sebeplerini de bu iki dayanağın üzerine kuruyoruz. Sebepler ve yaşanan olaylar söz konusu olduğunda tarihi gelişmeleri analiz etmek kaçınılmazdır ve bu tarih incelemeleri coğrafyadan bağımsız değerlendirilemez.

11. yy.’ da Kaşgarlı Mahmud tarafından yazılan Divan-ı Lügat-it Türk ile başladığı kabul edilen Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi; bugün Türkiye ve dünyanın birçok ülkesinde yayınlanmış pek çok eserle çeşitlenmiş, konu ile ilgili bilimsel incelemeler, makaleler ve bildiriyle derinlik kazanmıştır. Basılı eserler yabancı dil olarak Türkçe öğrenen özellikle değişik uluslardan öğrenciler esas alınarak hazırlanmış olmakla birlikte, her ulustan öğrenciye hitaben hazırlanmış genel çalışmaları da içermektedir..

Rus coğrafyasında Türkoloji alanında yapılan çalışmalar, Rus-Türk ve Türk-Rus ilişkileri çerçevesinde ele alınması gerekir. XX. yüzyıl başlarında Osmanlı Devleti-Rus Çarlığı, 1920’lerden sonra Türkiye Cumhuriyeti-Sovyetler Birliği ve 1991 yılından sonra ise Türkiye Cumhuriyeti-Rusya Federasyonu şeklinde görülen ilişkilerin, değişen devlet politikalarının, uluslararası ilişkilerdeki seyri, siyasi olayların etkisi, ekonomik ve sosyo-kültürel temasların Çarlık, Sovyet ve Rus Türkolojisi’ nin kaynaklık ettiği Türkçe öğretimi alanında yazılmış eserleri nitelik, nicelik ve diğer yönlerden şüphesiz etkilemiştir.

Ruslar neden Türkiye Türkçesini öğretmek için eserler yazdılar, bu konuda hangi eserleri yazılar ve yazılan bu eserlerin dönem özellikleri nelerdir soruları bu araştırmanın temellerini oluşturmaktadır. Rusların yazdıkları Yabancı dil olarak Türkçe materyallerinin incelenmesi ve bu materyallerde hangi konuların, hangi yöntem ve yaklaşımlarla nasıl ele alındığının, hangi dil ve kültür politikaları çerçevesinde yapıldığının araştırılması bu temel soruları aydınlatacaktır. Araştırmada dil öğretimi amaçlanırken kitaplarda izlenen yol, Rusların Türklerle olan ilişkilerinin tarihçesi ve niteliği ayrıca Rusların Türkçeyi yabancı dil olarak öğrenirken taşıdıkları amaçların görülmesi hedeflenmektedir.

2. Materyal ve Metod



Bu araştırmada analiz edilecek materyaller için nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Rus yazarlı Türkçe eserler tarihi dönemlere göre sınıflandırılmış ve analiz maddeleri bu özellikleri yansıtacak şekilde yazar tarafından belirlenmiştir.

3.Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretimi

Yabancı dil olarak Türkçe öğretiminin tarihi, ancak konuyla ilgili yazılan eserlerin kronolojik incelemesiyle ortaya konabilmiştir. Yabancılar için Türkçe eserler tarih sürecinde genellikle sözlükler, konuşma kılavuzları ve dilbilgisi kitapları şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Her zaman ilk örnek olarak anılan; Kaşkarlı Mahmud tarafından Arapların Türkçeyi öğrenmesi amacıyla 1072-1074 yılları arasında yazılmış ‘Türk Dilleri Sözlüğü – Divan’ı Lügati’t Türk’ adlı sekiz kitaptan oluşan eserdir. Her bir kitap fiiller ve isimler olarak iki bölüme ve bu bölümlerde kendi içinde alt bölümlere ayrılarak eserde sistemli bir çalışma ortaya konmuştur. Araplarla Türklerin tarih sürecinde karşılaşmaları, aralarında gelişen olay ve olguların yol açtığı iletişim ihtiyaçları gereği Araplara Türkçe öğretmek üzere yazılan bir diğer eser ise Memlükler döneminde, 13. Yüzyılda yazarı ve yazıldığı yeri tam olarak bilinmeyen ve bugün orijinali Floransa’daki ‘Medicea Bibliotheca Laurenziana’ kütüphanesinde bulunan ‘Türk Dilinin Parlayan İncisi’ anlamına gelen Ed-Dürretü’l-Mudiyefi’l-Lügati’t Türkiye adlı sözlüktür. (Zorbaz 2013 alıntı Toparlı 2003). Memlükler döneminde yazılmış bir diğer eser ‘Türklerin Dilini Anlama Kitabı’ anlamına gelen Kitabü’l-İdrak li-Lisani’l-Etrak adlı Esirü’d-din Ebu Hayyan tarafından 14.yüzyılda kaleme alınmıştır. Bu dönemde önümüze çıkan diğer bir eser İtalyan tüccarlar ve Alman rahipler tarafından 13. – 14. yüzyıllarda yazıldığı anlaşılan ‘Codex Cumanicus’ – Kuman Kitabı - adlı eserdir. Bu alanda örnekleri çoğaltmak mümkündür.

Yabancılar Türkçe konusunda Latince kaleme alınmış eserler de tarihi süreçte yerini almıştır. Örneğin, açıklamaları Latince olan bir Türkçe dilbilgisi kitabı ‘Institutionum Linguae Libri Quatuor’ – Dört Bölümde Türk Dilinin Esasları adı ile 17. yüzyılda Hieronymus Megiser tarafından yazılmıştır. Diğer bir eser, 17. yüzyılda Tunus’ta Türkler arasında altı yıl tutsak olarak kalan ve bu sürede Türkçeyi öğrenen Pietro Ferraguto tarafından Grammatica Turchesca (Türkçe Dil Bilgisi) adı ile kaleme alınmıştır. 16. yüzyılda bugün Floransa Merkez Milli Kitaplığı’nda bulunan Regola Del Parlare Turcho Et Vocabulario De Nomı Et Verbi (Türkçe Konuşma Kuralları ve İsim-Fiil Sözlükçesi) adlı eser Filippo Argeiti tarafından yazılmıştır (Zorbaz 2013 alıntı Dilaçar 1970). 1800 lerde William Redhouse tarafından Erzurum’da tercüman olarak görev yaptığı sırada Fransızlara Türkçe öğretmek amacı ile yazılmış ‘Grammaire Raisonnee de la Langue Ottomane’ Osmanlı Dilinin Gerekçeli Dilbilgisi adlı kitap bu alana sunulmuş bir diğer eserdir. Fransızlara Türkçe öğretiminin dönüm noktalarından biri olarak görülen, batılı anlamda ilk eser olarak kabul edilen Jean Denny ‘nin 1920 de yazdığı, daha sonraki çalışmalar için klasik bir kaynak halini alan ‘Grammaire De Langue Turque’ Türkçenin Dil Bilgisi adlı eserdir.

Tüm bunların dışında farklı milletlere Türkçeyi öğretmek amacıyla daha birçok eser kaleme alınmıştır. Örneğin; Yunanlara Türkçe öğretmek amacıyla 1812 Aleksandriades, Almanlara 1829 da Artin Hindoglou, Ruslara yine 1829 da Senkovskiy, Macarlara 1875 te Blaint Türkçe öğretmek amacıyla eserler kaleme almışlardır (Özçam 1997).

3.1. Yabancı Dil Olarak Türkçe ve Rusya Coğrafyası

Rus coğrafyasında Türkçe çalışmalarının geçmişi bölgedeki politik değişikliklere bağlı olarak farklı aşamalar sergiler. İlk çalışmalar Rus-Osmanlı ilişkileri çerçevesinde 1700’ lü yıllarda Çar I. Petro zamanında başlamıştır. Zamanla Sovyet Türkolojisi merkezleri, bilim insanları ve çalışmalarının sayısı büyük oranda artmıştır. Bölgedeki özerk ve bağımsız Türki Cumhuriyetlerine bağlı olarak yapılan çalışmalar ve araştırmalar sadece Türk kültürü üzerine değil aynı zamanda Türk dili üzerine de yoğunlaşmıştır. Türk dilini öğrenme öğretme süreci, özellikle SSCB döneminde ve birliğin dağılmasından sonra konu üzerine yoğunlaşan çok sayıda basılı eserle desteklenmiştir. (Dağ Pestil, 2016)



Türk dünyası Balkanlardan Moğalistan' a kadar olan geniş bir bölgede varlığını sürdürmektedir. Bu geniş bölgede Rusya, aynı coğrafyadaki ortak paylaşımlar nedeniyle Türkler için tarih boyunca önemli bir ülke olmuştur. Bunun bir göstergesi de Türkçenin, Slav dillerinden sonra ülkede en yaygın konuşulan ikinci dil olmasıdır.

Rusya'da Türk dilinin öğretimi, öğrenimi ve uygulamalı çalışmaları Rusya-Osmanlı ilişkilerinin temellerinin atıldığı tarihlere kadar gider. Zamanla Sovyet Türkoloji merkezleri, alanda yapılan çalışmaların niteliği ve niceliğine bağlı olarak dünya üzerindeki en ünlü Türkoloji merkezleri haline gelir. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği döneminde gelişim sürecindeyken, 19. yüzyılın (1800 lü yıllar) ortalarından itibaren Saint Petersburg oryantal çalışmalar alanında giderek önem kazanır. (Buran 2009, 432 alıntı Esen 2011)

Rus Türkolojisi tarihini üç dönemde incelemek mümkündür. 1. si Çarlık -Osmanlı Dönemi, 2. si 1917-1991 arası Sovyetler Birliği-Türkiye Cumhuriyeti dönemi ve 3. s. ise 1991 sonrası Rusya Federasyonu dönemidir. 1857-1991 arası dönemde Rusya Türkoloji' nin en etkin ve en zengin merkezi olmuştur. Bu dönemde Rus Türkolojisi' nin temel özelliklerinden bazıları şöyle sıralanabilir: Türkoloji Rusya' da bir devlet politikası olmuştur, dilbilim ve diğer sosyal ve teknik bilimlerden yararlanmışlardır, dünyadaki bütün Türk halklarının dil, edebiyat, tarih gibi alanlarına dair araştırma ve yayınlar yapmışlar ve diğer ülkelerdeki Türkoloji çalışmalarını yakından takip etmişlerdir (Kutalmış, 2014).

Rusya'da Türkçe çalışmalarına yönelik atılan ilk temel adım Çar I. Petro zamanına rastlar. 1724-1725 tarihlerinde Bilimler Akademisinin kuruluşundan sonra, genel anlamda oryantal çalışmalar, uzmanlık alanı olarak ta Türkoloji çalışmaları büyük bir artış gösterir. Çar I. Petro'nun çağdaş reformları Türki Dilleri ve Türk Kültürünü araştırmak ve karşılıklı olarak Türkçe ve Rusça dillerini öğrenmek üzerine oluşturulur. Saint Petersburg, Moskova, Kazan üniversitelerinde Oryantal Diller bölümlerinin açılması bu merkezlerde Türkoloji çalışmalarının ilerlemesini sağlar. Çar I. Petro döneminden itibaren Tatar, Azerbaycan, Türkmenistan gibi Türki diller, diyalektler ve Türk kültürü birçok alan uzmanı tarafından incelenir. XVIII. yy. ın ortalarından itibaren Moskova, Astrahan ve Kazan' da orta öğretim kurumlarında Tatar dili okutulmaya başlanır. 1804 yılındaki yeni üniversite yasasına göre Moskova, Harkov ve Kazan üniversitelerinde Doğu Dilleri kürsüleri kurulur. 1860 larda Rus Türkolojisi için yeni bir ekol olan W. Radloff, bilimsel çalışmalarına başlar.

1906' da 'Rus Olmayan Milletlerin Eğitimi' ile ilgili 37 maddelik '31 Mart Kuralları' Rusya Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanır. Rus olmayan milletlerin kendi dillerini Rus harfleriyle yazmaları mecburiyeti İlminski tarafından bu dönemde öne sürülür. 1906 ' da yapılan III. Kurultayda ise Türkleri birleştirici edebi Türkçe (Türkiye Türkçesi) okutulup öğretilmesi ve Rusya Müslümanları için ortak bir eğitim sistemi uygulanması kararı alınır

Türkoloji, 1917-1967 döneminde, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği yönetiminde yapılan çalışmalarla şekillenir. Büyük Ekim Sosyalist Devrimi, Sovyet Türkolojisi' nde birçok sorunu çözmekle görevlendirilir. Sovyetlere bağlı Şark topraklarında Lenin siyaseti Doğu Dilleri ve Kültürleri çalışmalarını ve Türkoloji' nin gelişmesini de doğrudan etkilemiştir (Kononov, 2009, s.281).

1917 Eylül devriminden sonra, Saint Petersburg, Moskova, Kiev, Taşkent gibi merkezlerde yeni Türkoloji merkezleri, oryantal çalışmalar bölümleri ve Türkçe eğitim enstitüleri açılır. 1918 yılında Taşkent ve Kiev Doğu Enstitülerinde reform çalışmaları yapılırken, Harkov' da Oryantal çalışmalar koleji, Petrograd Üniversitesi' nde Doğu Dilleri Bölümü ve Lazarev' de Doğu Dilleri Enstitüsü kurulur. 1920' de Petrograd ve Moskova' da Çağdaş Doğu Dilleri Enstitüsü gibi eğitim enstitüleri kurulur ve bu merkezlerde birçok bilim adamı ve alan uzmanı yetişir. (Kononov 2009, s.282)

Moskova' da 1930' lu yılların ortalarına gelindiğinde, aralarında Türk dillerinin de bulunduğu SSCB' de konuşulan dilleri ve yaşayan halkları araştırıp ortaya çıkaracak bir Merkez kurulur. Ekim devriminden sonraki Türkoloji, devrim öncesi Türkolojisi' nden içeriği, ele aldığı konulara yaklaşım tarzı, yeni metodolojisi ve yeni hedefleri gibi konular kapsamında ayrılıklar gösterir. Bu dönemde Rus menşeli



Türkoloji uzmanları Bilimler Akademisi, Dil Bilim Enstitüsü ve Asya Halkları Enstitüsü olmak üzere iki kolda çalışmaya başlar.

Türkçe öğretimi alanında ilk ders kitabı 1822 yılında Saint Petersburg Üniversitesi Türk Dili Profesörü Çenkovski O.I. tarafından kaleme alınır. Sakov S.Y. tarafından: 1901 de Türk Dilleri Öğrenme Rehberi-Gramer Çalışmaları, 1902 de Türk Dili Grameri Kursu, 1906 da Türk Dili Gramer Özellikleri; Nikolski N.V. tarafından, 1909 da Rusça-Çuvaşça Sözlük, Çuvaş Grameri Özeti, 1911 de Rusçadan alınan sözcüklerin uygulama ve vurgularıyla birlikte kullanımlarını da içeren Tam Rusça-Tatarca Sözlük, Badıgi H. ve Korbangaliyev M. tarafından 1932 de Tatar olmayanlar için Tatar Dili Ders kitabı, bu alanda basılan diğer önemli eserler arasında yer almaktadır. (Esen, 2011)

19. ve 20. yy larda Rusya’da oryantal çalışmalar dalında A.N. Samoloyeviç, VV Radloff, VA Gordlevsky, AN Kononov, N.K. Dimitriyev, N.A.Başkakov, Krigonogov V.P., S.Y. Malov, N. İlminski, A.N. Barthold, V.A. Gordlevski, E.G.Grunina, A.V. Borovkov, V.M. Jirmunski, B,A. Serebrennikov gibi önemli bilim insanları ve Türkologlar yetişmiştir. Türkoloji çalışmaları özellikle SSCB nin dağılmasının ardından yoğunlaşmıştır. Bunların arasından bazı örnek çalışmalar aşağıda verilmiştir;

Kırım Tatarcası Telaffuz Sözlüğü: Useinov S.M., D.S. Useinov, D.S Useinov 2014,
20. Yüzyılın ikinci yarısında Kafkas Etnik süreci Krivonogov V.P., 1997
18.yüzyılın ilk yarısında Türkmenistan ve Türkmenler, Amanteyev O. 1980
Türkmen Dilinde Etnonimler Ataniyazov S. 1994,
Rusça- Ukraynaca- Kırım Tatarcası Yasal Terminoloji Sözlüğü 2013
Karakalpaklarla Komşu olanlarla Kültürel Bağların Kökenleri, Tleumuradov M. 1986
Kazak Halk Dansları Abirov D. ve A. İsmailov 1984
Başkırlar: Tarihi ve Etnoğrafik Makaleler SI Rudenko 2006
Antik Başkırlar Umurzakov G.H. 1991 ve daha bir çokları.

Rusların Rusçayı çok dilli ve çok kültürlü Rusya coğrafyasında ana dilleri birbirinden farklı vatandaşlarına, dünya üzerinde de diğer ülke vatandaşlarına hem yabancı dil hem de ikinci dil olarak tanıtmaya ve öğretmeye konusundaki tecrübelerinin zenginliği göz ardı edilemez. Türkiye Türkçesini öğretmek için yazdıkları materyallerin incelenmesinin ve bu materyallerinde hangi konuların, hangi yöntem ve yaklaşımlarla nasıl ele alındığının, hangi dil ve kültür politikaları çerçevesinde yapıldığının araştırılması bu konuda yapılacak sonraki çalışmalara kaynak oluşturması açısından önemlidir. Bilindiği üzere, Rusya’da yayımlanmış ilk Türkiye Türkçesi grameri Fransız misyoner Holdermann’ın 1730’da İstanbul’da basılmış olan gramerinin çevirisidir. Rusya’da Türkiye Türkçesi konusunda yazılmış ilk eser ise ‘Türk Tatar Dilinin Genel Grameri’ dir ve M.A.Kazem-Bek tarafından 1839 yılında Kazan’ da basılmıştır.

Bu çalışmada Rusların yazdıkları Türk dil bilgisine ait 2 eser genel özellikleriyle incelenmiş, aralarında görülen yaklaşım farkı, konuyu ele alış şekilleri ve diğer unsurlar karşılaştırılmıştır. Bu eserler farklı dönemlere aittir. Eserlerden ilki Türk dili üzerine çalışmalarıyla ünlü A.N. Kononov’ a aittir. Bu çalışmada Kononov’un1941 yılı basımı Türk Dili Grameri adlı kitabı incelenmiştir. İkinci kitabımız yine Türkoloji alanında eserler vermiş Moskova Devlet Üniversitesi Türkolog’ u Prof. Y.V. Şeka’ nın ‘‘Türkçenin Pratik Grameri adlı eseridir. Eser 2007 yılında basılmıştır.

Kitaplar genel olarak birkaç açıdan incelemeye tabi tutulmuştur. Kitapların incelendiği genel ölçütler yazarla ilgili bilgi, eserin genel özellikleri, önsöz değerlendirilmesi, içindekiler listesi, dil bilgisi konu sıralaması, varsa kültürel öğeler gibi açılardan incelenecektir.

3.2.Eser Adı



Grammatika Turetskogo Yazıka,

1941, Leningrad (Türkçe Dil Bilgisi)

3.2.1.Yazar Hakkında

Andrey Nikolyeviç Kononov, 1906-1986 tarihleri arasında yaşamış Rus Türkoloğu' dur. 1926 yılında Leningrad Doğu Enstitüsünün sınav yarışmasında başarılı olarak Enstitünün Osmanlı-Türk koluna kaydolmuştur. Bu alanda ilerlemiş ve İstanbullu Hikmet Cevdet-zade' den Türkçe öğrenmiştir. Doğu Enstitüsünü bitirdikten sonra asistanlığa atanmış, 1937 de Türk Dili dersleri vermeye başlamıştır. 1950 yılında Leningrad Üniversitesinde profesörlük derecesini almıştır. Çoğunlukla Türk dili grameri alanında çalışmıştır. Hikmet Cevdet-zade ile birlikte 1934 te yazdığı ilk eser: Modern Türk Dili Grameri – Grammatika Sovremennova Turetskova Yazıka – adlı eserdir. Bu eserden sonra 1941 yılında kendi başına yazdığı Türkçe Dil Bilgisi – Grammatika Turetskova Yazıka – adlı eseri Rusya'da ders kitabı olarak okutulan önemli bir kaynak haline gelmiştir. Bu çalışmasından sonra 1948 yılında Taşkent' te 'Özbek Dilbilgisi', 1956' da Modern Türkçe Dili Grameri, 1960 da 'Modern Özbek Edebi Dil Bilgisi' eserlerini yayınladı. Bunların yanında Türk dili üzerine yaptığı birçok makale, inceleme, araştırma çalışmaları da mevcuttur.

3.2.2. Kitabın Genel Özellikleri

Kitap, 1941 yılında Leningrad' ta basılan Türkçe Dil Bilgisi – Grammatika Turetskova Yazıka – aslı eserdir. Bu eser Türkiye Türkçesinin, fonetik, morfoloji ve sentaks' ını oldukça detaylı bir şekilde incelemiştir. Eser Rusya'da ders kitabı olarak okutulan V.A. Gordlevskiy' nin yerini almıştır. 314 sayfadan oluşmaktadır. Kitabın ilk üç bölümünde önsöz, giriş ve Türkçe Alfabe özellikleri ve alfabe çalışmaları kısmı yer alır.

3.2.3. Önsözün değerlendirilmesi

Kononov eserinin önsözünde genel çerçevede Türkçenin terim olarak ifade ettiği kavramdan başlayarak, çalışmasında yer verdiği fonetik, morfolojik ve sentaktik özelliklerinden, tarihte dönem dönem yaşadığı farklı dillerin etkisinde kalma süreçlerinden, alfabe değişikliklerinden, Osmanlı Türkçesi, Anadolu Türkçesi özellikleri ve onların kaderlerinden, Türkçe adma yapılmış edebi ve politik çalışmalardan söz eder. Önsöz içeriği Osmanlı Türkçesi ile Anadolu Türkçesinin tarih sürecinde yollarının nasıl ayrıldığını ve daha sonra kaderlerinin nasıl bir yol izlediğini anlatırken sunduğu Türkiye Türkçesi panoraması ile konuyu geniş ve farklı açılardan yansıtmayı ve esere adımı verdiği 'Türkçe Dilbilgisi' tanımı ile ifade edilen kavramın ne olduğunu sergilemesi açısından zengin ve kayda değer özelliktedir.

Yazar, 13. yy da Yunus Emre Divanı ile güçlü şekilde kendini gösteren Anadolu Türkçesinin, Selçuklularda Mevlana Celaleddin_i Rumi nin oğlu Sultan Veled döneminde mistik dervişlerin öğretici şiirlerinden oluşan Rebab-name ile Fars dilinde yazılan Türkçenin edebiyat dilinin, 14. yy da değişmeye başladığını, Arap ve Fars etkilerinin yalnızca şekil olarak değil içerik olarak da çok güçlü bir şekilde Türkçeyi etkilediğini ifade eder. 14. Ve 16. yy döneminde Anadolu Türkçesinin kaba Türkçe, Arap ve Fars etkisindeki aristokratların kullandığı Türkçenin ise fasih Türkçe olarak anıldığından bahseder. Türkçenin kaderinin Türk okullarında da aynı olduğu, 14. yy dan itibaren Medreselerde eğitim dilinin Arapça olduğu, Türkçe dilbilgisinin Türk okullarında ilk kez 1839 da Rüştüye mektebinin açılmasıyla başladığı, Anadolu Türkçesi dilbilgisinin ilk kez 1851 de o zamanki bilinen adıyla Karaid-i Osmaniye olarak Fuat ve Cevdet efendiler tarafından oluşturulduğu, bu bilgiyle ilgili dipnotta Fuat ve Cevdet Efendi Dilbilgisi çalışmasının Almancaya çevrildiği fakat aslında 1835 yılında Bergamalı Kadri nin ilk



olarak Anadolu Türkçesi grameri çalışmasını Türkçede yazdığını ancak bu çalışmanın şuna kadar bilimsel açıdan kullanılmadığının belirtildiği bilgilerini ve açıklamalarını sunar. Türkçenin sonraki dönemde de bu kez ticari ilişkiler dolayısı ile İtalyanca'nın söz varlığından alıntılara maruz kaldığı, Yunancadan iki yolla: 1 Lozan Antlaşmasıyla Nüfus mübadelesi, 2 Yunanlıların kendi terimleriyle kurdukları feodal enstitüleri yoluyla etkilendiğini, 18. Yy dan itibaren Fransızcanın etkisinde kaldığını, İstanbul' da Fransız okullarının eğitime başladığını anlatır. Ermenice, Güney Slav dilleri, Arnavutça gibi diğer dillerin Türkçede ki etkisinden de bahseder.

Türkçenin kaderinde rol oynamış Tatavlı Mahremi, Edirneli Nazmi, İbrahim Şinasi, Namık Kemal, Fraşeri Şemseddin Sami gibi şahsiyetlere değinerek, Arap alfabesinin Kemalist reformlar çerçevesinde, Türkçe ses yapısına da çok uygun olmadığından Latin alfabesine değişimini, Türkiye Cumhuriyeti ilk Cumhurbaşkanı Atatürk tarafından 9 Ağustos 1928 de İstanbul'da bir konuşmasında açıkladığı kararı ile şekillendiğini aktarır.

Kononov, Türk devleti vatandaşlarının dili olan Türkçenin 1920 lerde Kemalist Devrime kadar Osmanlı Devletinin kurucusu olan Osman Bey'in adıyla 'Osmanlı Türkçesi'- Memalik-i Osmaniye -Osmanlı imparatorluğu' nun konuştuğu dil olarak bilindiğini, Osmanlı hanedanı tahttan indirildikten sonra Türkiye Cumhuriyeti Anayasasında ilk kez Türk kelimesi kullanıldığını ve Türkiye Cumhuriyetin dilinin de 'Türkçe' (Anadolu Türkçesi olarak bilinen) olduğunun Anayasada ilan edildiğini söyler.

Kononov, esrinde detaylıca açıkladığı Türkçenin Fonolojik, Morfolojik ve Sentaktik özelliklerinin içinden önemli gördüğü bazı noktaları da önsöz kısmına eklemiştir. Örneğin Morfolojik çerçevede Türkçede kelime kök yapısının değişmemesi kuralının 5 maddede kayıtsız kaldığına işaret eder. Bu bilginin kaynağı olarak dipnotta N.K. Dimitriyev' in Türkçenin Yapısı adlı eserini gösterir. Sentaks özellikleri kısmındaki anlatımlara girişi yazarın, yukarıda anlatılan Türkçenin diğer diller etkisi altında kalma ve günümüze kadar yaşadığı olaylar hakkında yaptığı açıklamalara giden yolu açar.

3.2.4. İçindekiler Listesi

İçindekiler bölümü eserin en sonunda yer almakta ve konular sayfa sayılarına göre değil, madde numaralarına göre sınıflandırılıp sıralanmış olarak sunulmaktadır. Dolayısıyla kitabın başından sonuna kadar olan Türkçe Dilbilgisi konuları tek tek madde numaraları ile numaralandırılmıştır. Buna göre 1 den 713 e kadar madde sıralanmıştır. Sıralanan madde numaralarından hangi maddelerin hangi konuları içerdiği anlaşılabilir. Eser Türkçe Dilbilgisi konusuna Fonetik – Ses Bilgisi ile başlar. Buna göre madde 1-70 arası değinilen konular Türkçe ses bilgisi konularıdır. İçindekiler kısmında konu başlarında numara veya harf şeklinde sınıflandırma kullanılmamış, ana konular büyük harflerle satır başından yazılmış, alt başlıklar biraz daha içeriden sıralanmıştır. Dilbilgisi konuları Fonetik, Morfoloji, Sentaks ana başlıkları altında toplanmıştır.

3.2.5. Dilbilgisi Konu İçeriği

Kononov' un 1941 yılında Leningrad' ta yayınladığı Türkçe Dilbilgisi eserine Türkçenin Ses Bilgisi ile başlar. Türk dili fonolojisi, morfolojisi ve sözdizimini sistematik olarak işlenir. Madde numaralarıyla numaralamış olduğu konu içeriklerinin ilk 70 maddesi Fonetik başlığı altındaki konuları kapsar. Bu bölümde Türkçedeki ses olaylarını anlatır. Ünlü sesler kalın, ince, dar, geniş vb.. şekilde 3 başlık altında incelendikten sonra ünsüz sesler üzerine fonetik incelemeler yapılır. Sert, yumuşak ünsüzler, ses benzeşmeleri, ses düşmesi, ses darlaşması ve büyük küçük ünlü uyumları, vurgu, ses tekrarları yine bu bölümde ele alınan konulardandır. Ünsüz harflerin her biri tek tek incelenmiş ünlülerde yumuşatma işareti üzerinde de durulmuştur. Ses Bilgisini, Şekil Bilgisi- Morfoloji - takip eder. Şekil bilgisi 71 ila 374. maddeler arasında verilir. Bu maddeler de kendi içinde konulara göre sıralanmıştır. Bölümdeki konular yine İsimler 71-83. maddeler, ek bilgisi (84-125), sıfatlar (126), İsimden isim, fiilden isim yapan ekler (127-186), sayılar (187-199), zamirler (200-219), fiiller (220-350), zarflar(351-363), bağlaçlar (364-373) şeklinde alt başlıklara ayrılmıştır. Fonetik ve Morfoloji den sonra 3. ve son bölüm olan Sentaks çalışması yer alır. Bu bölüm de yine 375. maddeden 711. maddeye kadar olan çeşitli alt başlıkları ve maddeleri içerir. Bölümde tamlamalar, cümle bilgisi, Türkçedeki Arapça- Farsça izafet

konusu reisicumhur, derisaadet, kanuniesasi gibi o tarihin güncel kelime örnekleriyle açıklanmıştır. Edat ve bağlaçlar, ile-için-üzere kelimeleri hakkında ayrı bir bölümden sonra cümle konusuna giriş yapılmış, bu bölümde de ünlem, soru, basit, bileşik gibi cümle çeşitleri üzerinde durulmuştur. Madde 637 den itibaren mastar halindeki fiiller konusundan fiilde zaman ve kipler konusuna geçilmiştir. 710. madde Türkçede ‘bir’ kelimesi üzerine ayrılmış, 711. madde de üzerinde durulan noktalama işaretleri ile Türkçe Dilbilgisi kitap çalışması tamamlanmıştır. Devam eden sayfalarda son bölüm Atıflar ve Kaynakça ya ayrılmıştır. Kaynakça a. Rusça kaynaklar, b. Yabancı kaynaklar olmak üzere iki madde halinde sınıflandırılmıştır. Eserde konular üzerine açıklamalar yapılırken gerekli görülen yerlerde dipnot şeklinde bilgiler verilmektedir.

3.3. Eser Adı

Praktičeskaya Grammatika
Grameri)



Turetskogo Yazıkı, 2007 (Türkçenin Pratik

3.3.1. Yazar hakkında

Yuri Vilademiroviç Şeka (1946-2013). 13 Ağustos 1946 tarihinde Moskova’da dünyaya geldi. 1964-1970 yılları arasında Doğu Dilleri Bilimi- Türkolog unvanını aldığı Moskova Devlet Üniversitesi’nde Oryantal Diller Bölümü’nde eğitim gördü. SSCB nin Türkiye’de ki Büyükelçiliği’nde ekonomi danışmanı bürosunda tercüman olarak görev yapmak üzere Türkiye’ye gönderildi. Türkiye’de çalışması kendisinin yerli Türkoloji’de, konuşma dilinde, konuşmaların analizinde yeni bilimsel araştırmalar yapmasına yol açtı. 1976 yılında Moskova’ya döndükten sonra Moskova Devlet Üniversitesi Filoloji Bölümü’nde stajyer olarak çalışmaya başladı ve bu dönemden sonra artık tüm yaratıcı ve bilimsel çalışmaları arka arkaya sıralandı. 1981 yılında ISAA da lisansüstü eğitimini -Türkçe Konuşmada Söz Dizim Özellikleri- Basit Cümle- üzerine çalıştı. Tezi monograf olarak yayınlandı (1989, 2. Baskı, 2010) ve bu daha sonra hem ISAA da hem de birçok Türkçe merkezinde kullanılan temel yapıtlardan oldu. 1990 da ikinci yüksek lisans eğitimini Moskova Devlet üniversitesi fizik bölümünde tamamladı. 1993 yılında, Türk dili İntolojisi, Türk dilinin intolojisi kavramını sunan, kapsamlı deneysel bir çalışmadan oluşan karmaşık bir fiziksel ve matematiksel vasıta üzerine tezini verdi. Bu çalışma onun ikinci eğitimini matematikte tamamlamasına önayak oldu. 1994 yılında Türk dili Filolojisi alanında Profesör unvanını 2005 yılında Moskova Devlet Üniversitesi’nde aldı. Rus Türkologları arasında modern Türk dilinin en büyük uzmanı olarak bilinir. Türk dilinin kuramsal dil bilgisi ve çeşitli popüler kitap ve sözlükler olmak üzere çok sayıda ilginç bilimsel çalışmalar yapmıştır. Uzun yıllara dayanan tecrübesini kullanarak Türkçeyi ISAA’da öğretmek için kendine özgü bir yöntemi benimsemiştir.

Şeka, bilimsel anlamda Türkçe sözcük ve sözlükbilimine ek olarak, Türk dilinin intonoloji ve deneysel fonetikleri üzerine çalışma yapan kişi olarak ta bilinir. Altay dil ailesi ve Türk dilleri’ nin glottogenesis – biyokültürel ve evrimsel dil gelişim süreci- konuşma gelişimi- ile ilgili sorular ve sorunların yanı sıra dil ve düşünme evrimi üzerine disiplinler arası araştırma çerçevesinde genel dilbilim, dil felsefesi, epistemoloji ve bilimsel bilginin metodolojisi gibi konular üzerine de çalışmıştır. Kononov’un 1956 yılında yayımladığı Modern Türkçe Dil-Bilgisi esrinden sonra bu tür bir çalışmaya ilk kez benzer bir örnek Şeka’ nın 2007 yılında yayımladığı Türkçenin Pratik Grameri adlı bu eser olmuştur. Şeka, Fizik matematik gibi bilimlerin yanı sıra edebiyat ve müzik gibi sanat dallarına da büyük ilgi duyardı. Kendisi çok iyi piyano çalar, en teknik ve karmaşık parçaları ustaca icra ederdi.



3.3.2. Kitabın genel özellikleri

Yazarın Moskova Devlet Üniversitesi, Asya ve Afrika Çalışmaları Enstitüsü'nde uzun yıllar verdiği derslere dayanarak hazırlanmıştır. 2007 yılında Moskova'da basılmıştır. Eser Türk dili fonetiği, morfolojisi ve sözdizimi üzerine sistematik açıklamalar sunar. Kitap Türkçe Dilbilgisi üzerine hazırlanmış önemli sayıda alıştırma, resimli material ve Türkçe dilbilgisi teorisi üzerine detaylı yorumları içeren ayrıca hazırlanmış bir bölümle birlikte yayımlanmıştır. Sorular ve alıştırmalar kısmı konu anlatımları bittikten sonra verilmiştir ve hem başlangıç hem de ileri seviye öğrenciler için uygundur. Türki diller üzerine çalışan öğrenciler, öğretmenler ve dil uzmanları için önerilebilir. Eser 666 sayfadır, Rusça olarak yazılmış ancak konu başlıklarının yanında başlıkların Türkçeleri de parantez içinde sunulmuştur. Eserde Türkçenin müzikal intonasyonu üzerine notalara dayalı resimli değerlendirmeler verilmiştir. Cümle sesletim ölçütleri, ses enerji frekansları, resimli olarak sunulmuştur. Fonetik bölümünde Türkçede seslerin çıkış yerleriyle ilgili gırtlak ve ağız yapısına dayalı görsel resimlemeler, seslerin frekans ve enerjileri ve vurgularla ilgili notalara dayalı görsel malzemeler sunulmaktadır.

3.3.3. Önsözün Değerlendirilmesi

Şeka, eserin önsözünde, kitap içeriği ile ilgili genel bilgi, hedef kitle, Türk Dilbilgisi Teorisi ve Metodoloji üzerine detaylı açıklamalara yer verirken, geleneksel gramer prensiplerinin yanı sıra, sistemli bir şekilde Türk dilinin fonetik, morfoloji ve sentaks yapısını da anlatır. Aynı zamanda Türkçe gramer teorisi ve Türkçe hakkında belirli konular üzerine kritik yorumlar içeren bir bölümü de esere ekler. Yine bu bölümde Türkçe üzerine eser yazmış çalışma yapmış D.M. Nasilova (1989), E.A.Grunina (1975), Guzeva (1990), Ergin (1967), Korkmaz (1992) vb. tanınmış Türkologlardan da bahseder. Önsözün ardından gelen tanıtım bölümünde ise yine Türkçe hakkında bilgiler vermeye devam eder. Türkçe Türkiye Cumhuriyetinin dilidir der. Çuvaşça, Özbekçe, Azerice, Yakutça, ve diğer dillerle birlikte Türk dilleri ailesini oluşturduğundan bahseder.

Türkçenin şekillenme süreci hakkında bilgiler de bulabileceğimiz bu bölümde, Türkçenin 7. Ve 8. yy. larda Aral gölü bölgesindeki Oğuz Devletinin dili iken, 15-20 yy. da Osmanlı Devletinde kelime ve dilbilgisi yapısı olarak da büyük oranda Arap ve Fars etkisinde kalmış Osmanlının yazı ve edebiyat dili olduğunu, 19. yy Tanzimat ile halkın konuştuğu temiz Türkçeye yönelme hareketlerinin yaşandığını, 1928 alfabe devriminden sonra Türkçede reform hareketlerinin hızlandığını 1932-1966 tarihleri arası Arap ve Fars etkilerinin giderek azaldığını, sözlük bazında kelime içeriği % 43 ten % 58 e, yazı dilinin ise %35 ten % 72 oran seviyesine kadar arındırıldığını yazar.

3.3.4. İçindekiler Listesi

666 sayfadan oluşan eserde, içindekiler kısmı son 5 sayfada sunulmaktadır. İçindekiler kısmında yer alan konular ve konu başlıkları sayfa sayısı ile gösterilmekte, birçok konu başlığının yanında parantez içinde Türkçe karşılıkları da verilmesi dikkat çekmektedir. Önsöz ve tanıtım metinlerinin ardından verilen ve ses özelliklerini Rusça karşılıklarıyla ve açıklamalarıyla gösteren Türkçe alfabeden sonra dilbilgisi konularına giriş yapılmıştır. Buna göre sayfa 13 -48 arası konular Türkçe Fonetik biliminin konularını kapsar. Ardından gelen Türkçenin Morfoloji bilgisi içindekiler listesinde işaret edildiği üzere 55. Sayfa ile 333. Sayfa arasındadır. Sayfa 336-444 arası Türkçe Sentaks hakkında bilgiye yer veren eser, 448-452 sayfaları arası Türkçe de 'noktalama' konusunu işler. Türk Dili Gramer Teorisi 452. sayfadan itibaren başlar leksik, fonetik ve fonoloji, morfoloji, sentaks gibi konulara değinerek 535. sayfadan itibaren çeviri, gramer vb. konuları içeren Türkçe öğrenenler için çeşitli alıştırmalara yer verir.

3.3.5. Dilbilgisi Konu İçeriği

Şeka eserinde Fonetik ile başladığı Türk dilbilgisi konularına başlamadan önce Önsöz, Tanıtım ve Türkçe alfabe bölümlerini sunar. Fonetik bölümünde fonemler ve seslendirme, ünsüz ve ünlü sınıflandırmaları, bu seslerin özellikleri, uzatma ve yumuşatma işaretleri, ünlü ünsüz uyumları, Türkçede ses olayları, hece yapısı, tonlama, vurgu gibi konulara yer verir. Hafrilerin seslendirilmesiyle ilgili biyolojik fizyolojik özellikler, konuşmada ve seslendirmede aktif ve pasif organlar, linguistik



özellikler gibi konulara değinir ve resimli açıklamalar sunar. Ses enerjileri ve frekans değerleri üzerine de yaptığı çalışma ve değerlendirmeleri paylaşır. Morfoloji aglutinative bir dil olan Türkçenin ekler konusuna derinlemesine bir bakış sunar. İsimden-isim, isimden-fiil, fiilden fiil yapan ekler gibi ek çeşitlerini anlatır. Yine bu bölümde İsim, sıfat, sayı isimleri, adıllar ve çeşitleri, Eylem, etken, edilgen, ettirgen, işteş, dönüşlü çatı gibi fiilde çatı konusunu işledikten sonra fiilde kişi ekleri, eylem kipi ve zamanı, ortaçlar, ulaçlar, belirteç, zarf, zağlaç, ilgeç, tekerlemeler, ünlem ve tekerlemeler, isim tamlamaları, basit bileşik bağlı cümle çeşitleri hakkında örneklemeli bilgiler verir.

Noktalama bölümünden sonra önemli bir kısım olarak değerlendirebileceğimiz Türkçe Dilbilgisi Teorisi bölümünü ekler. Bu bölüm meta-teori ve önemli yorumlar içerir. Metateori, felsefi ve genel bilim özellikleri, genel dilbilim ve Türkoloji üzerine disiplinler arası değerlendirme, fonetik, fonoloji ve konuşma modellerinde ritmik modeller, kelime bilgisi, morfoloji, sentaks gibi konulara ait yorumlar bu bölümde sunulur. Sonraki bölüm öğrenenler için hazırlanmış Türkçe dilbilgisi üzerine çok çeşitli alıştırmalar içerir. Eser indeks ve kaynakça bölümleriyle son bulur.

Sonuç

Yayın yılları itibariyle SSCB ve Rusya Federasyonu olarak iki farklı döneme ait olduğunu söyleyebileceğimiz eserlerde farklılık ve benzerlikler incelenmiştir. Şekil itibariyle Türk Dilbilgisi araştırma inceleme konu sıralaması eserlerde aynı olurken içerik temelinde özellikle metodoloji ve yapı çözümlemesinde farklı yaklaşımlar dikkat çekmektedir. Yine Kononov' a kıyasla Şeka' nın eserin içerik kısmında ve eser içinde de konu başlıklarını Rusçalarının yanı sıra Türkçe olarak da vermesi önemli bir ayırım ve yaklaşım özelliğidir. Farklı dönemlerde yazılmış olmaları eserde örnek olarak kullandıkları Türkçe cümlelerin alındıkları kaynakların da farklı olmasını sağlamıştır. Şeka örnek cümle yapılarını daha modern eserler üzerinden yaparken, Kononov Türk dili ve edebiyatının daha çok bilinen geleneksel yazarlarından örnekler kullanmıştır. İçerik açısından konu temelinde farklılıklar Kononov' un Türkçede 'bir' kelimesini esas alan bir konu başlığıyla esere eklediği bir bölüm çalışması olurken, Şeka eserinde Fonetik kısmındaki konuşma tonlama vurgu ve ses enerjileri üzerine yaptığı inceleme ve çalışmalar, Türk Dilbilgisi Teorisi başlıklı kritik noktalar üzerine yorumları içeren ayrı bir bölüm, Türkçe öğrenenlere eserin daha işlevsel olması açısından sunduğu çeşitli Türkçe dilbilgisi alıştırmaları bölümleri ile farklı bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Kaynakça kısmı Kononov ve Şeka da benzerlik göstermekte, her iki yazarda kaynakçalarını Rusça Kaynaklar ve Yabancı Kaynaklar Olmak üzere ikiye ayırmaktadırlar. İçindekiler kısmında Kononov madde, konu sıralama sayıları kullanarak içindekiler kısmını oluştururken, Şeka sayfa sayıları düzeninde konuları içindekiler kısmına eklemiştir.

Bu çalışmanın kapsamında belirtilmeyen çok sayıda Türkçe, Türkçe –Rusça günlük konuşma klavuzları, kelime ve dilbilgisi kartları ve klavuz kitapçıklar da bu konuda yapılan çalışmalardandır. Dolayısıyla denilebilir ki Rusça konuşurların yabancı dil olarak Türkçe eğitimi-öğretimi geçmişi iki kültürün ve toplumun arasındaki köklü ilişkilere bağlı olarak giderek artmıştır. Kronoljik süreçte Türki dilleri konuşan insanların etnolojisi, folklorü, Türk kültürü ile birlikte Türki diller, dialektler, Türk tarihi ve kültürü de Türk ve Rus Türkologlar tarafından tarihi süreçte birçok çalışmayla araştırılmış ve eserler halinde yayımlanmıştır. Bu alandaki ilk çalışmalar 1700lerde Çar I. Petro'nun teşvikiyle başlamasına rağmen, çalışmaların yoğun şekilde yapılması özellikle SSCB döneminden sonraya rastlar. Rus ve Türk Türkologlar ve Türkçe uzmanları uzun süreli ve pozitif yönde sürekli gelişen kültürlerarası iletişim sürecinde alanda bir çok önemli çalışma ortaya çıkarmışlardır. Son zamanlarda Türkçe öğrenmeye yönelik yoğun ilgi, iki devlet ve toplum arasında giderek derinleşen kültürel, ekonomik, politik tanışma ve kaynaşma nedeniyle yayımlanan çok sayıda eser, Rusça konuşurların yabancı dil olarak Türkçe öğrenimini kapsamlı bir şekilde desteklemeyi amaç edinmiştir. Önümüzdeki yıllarda Rusça konuşurlara yabancı dil Türkçe öğretimi üzerine yapılan çalışma ve eserlerin katlanarak artacağı tahmin edilmektedir.

Kaynaklar

DAĞ PESTİL, A. (2016) Rusça Konuşurlara Yabancı Dil Olarak Türkçe Öğretimi: Tarihî Arka



Planı, Eserler ve Ders Materyalleri. Türk Dili Araştırmaları Yıllığı- Belleten. Volume 64, Issue 1. <http://dergipark.gov.tr/belleten/issue/33858>

ESEN, M.A. (2011) Rus Türkolojisinde Dil Öğretimi ve Eğitimi Meselesi Üzerine 1965-

2011. Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 6 (3), 447-460. Summer 2011 from http://turkishstudies.net/Makaleler/318171521_28_minara_aliyeva_esen.pdf

HITCHINGS, H. (2008) The Secret Life of Words. How English Became English. London.

John Murray.

ЩЕКА Ю.И. (2007) Практическая грамматика турецкого языка. Москва, восток- запад.

KUTALMIŞ, M. (2014) İlk Dönem Rus Türkolojisinin Genel Özellikleri- Key Features of The First Period (1700-1917) of Russian Turkology

КОНОНОВ, А.Н.(2002) Грамматика современного Турецкого литературного языка. Istanbul. Multilingual.

ÖZÇAM, Ç. (1997). Türkiye Türkçesi İle İlgili Gramer Çalışmaları- Bibliyografya Denemesi. Türk Dünyası Araştırmaları.

ŞEKA, Y. B., (2007) - Praktičeskaya Grammatika Turetskogo Yazıka -Türkçenin Pratik Grameri - Восток–Запад, 666 [6] с. ISBN 978-5

TEKİN, T., (1988), “A. N. KONONOV. Grammatika sovremennogo turetskogo literaturnogo yazıka, Moskva–Leningrad, 1956, 569 s. (Akademiya Nauk SSSR, Institut Vostokovedeniya)”, Türk Dili Araştırmaları Yıllığı Belleten 1959, 2. Baskı, 331–378 (Tanıtma), Ankara.

ZORBAZ, K. Z. (2013). Yabancılara Türkçe Öğretiminin Tarihi Seyri Yabancılara Türkçe

Öğretimi El Kitabı, (Ed.) M. Durmuş, A. Okur, Grafiker Yayınları; Ankara, 159-169. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi - The Journal of International Social Research Cilt: 7 Sayı: 31 Volume: 7 Issue: 31 - Issn: 1307-9581 www.sosyalarastirmalar.com



Sucuktan İzole Edilen Enterosin Üreticisi *Enterococcus mundtii* YB6.30 Suşunun Güvenlik Değerlendirmesi

Melike KASAP¹, Yasin TUNCER^{1*}

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: yasintuncer@sdu.edu.tr

Özet

Bakteriyosinler ribozomal olarak sentezlenen üretici suşlarla yakından ilişkili türlere karşı antimikrobiyal aktivite gösteren peptit veya proteinler olarak tanımlanmaktadır. Enterokoklar tarafından üretilen bakteriyosinler “enterosinler” olarak isimlendirilmektedir. Son yıllarda tüketici beklentilerinin minimum işlem görmüş gıdalar yönünde eğilim göstermesi, gıda endüstrisini kimyasal katkı maddeleri (koruyucular) yerine alternatif doğal gıda koruyucularının kullanılması yönünde yeni arayışlara yöneltmiştir. Alternatif gıda koruyucularının başında laktik asit bakterileri tarafından üretilen geniş aktivite spektrumuna sahip bakteriyosinler gelmektedir. Enterokoklar tarafından üretilen enterosinler güçlü anti-listerial aktivitelerinden dolayı yoğun araştırmaların odağı haline gelmiştir. Diğer taraftan enterokoklar çoklu antibiyotik direnç gösterebilmeleri ve içerdikleri çeşitli virülens faktörler ile nozokomiyal (hastane kaynaklı) enfeksiyonlara neden olmaktadır. Bu nedenle starter veya probiyotik olarak kullanılacak enterokok suşlarının güvenlik değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmanın amacı fermente sucuktan izole edilen güçlü anti-listerial aktiviteye sahip enterosin üreticisi *Enterococcus mundtii* YB6.30 suşunun güvenlik değerlendirmesinin yapılmasıdır. Bu bağlamda *E. mundtii* YB6.30 suşunun antibiyotik direnç profili, hemolitik aktivite, jelatinaz aktivitesi, virülens faktörleri ve biyojen amin üretim özelliği incelenmiştir. Disk difüzyon testi sonucu *E. mundtii* YB6.30 suşunun denemelerde kullanılan 18 antibiyotiğin tamamına duyarlı olduğu belirlenmiştir. Fenotipik testler sonucu *E. mundtii* YB6.30 suşunun hemolitik aktivite ve jelatinaz aktivitesi göstermediği tespit edilmiştir. Hücre duvarı adhezinleri (efaAfm, efaAfs), jelatinaz (gelE), ekstraselüler yüzey proteini (espfm, espfs), seks feronomları (cpd, cob, ccf, cad), kollajen bağlayıcı protein (ace, acm), agregasyon proteini (agg), sitolizin (cylM, cylB, cylA) ve hiyaluronidaz (hyl) gibi virülens faktörleri determine eden genlerin araştırıldığı polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) analizi, *E. mundtii* YB6.30 suşunun hiçbir virülens geni içermediğini göstermiştir. Fenotipik ve genotipik biyojen amin analizleri sonucu ise *E. mundtii* YB6.30 suşunun histidin, lizin veya ornitini dekarboksile etmediği ancak tirozini dekarboksile ettiği belirlenmiştir. PZR denemeleri fenotipik test sonuçlarını desteklemiştir. *E. mundtii* YB6.30 suşunda sadece tirozin dekarboksilaz (tdc) geni varlığı gözlenmiştir. Elde edilen sonuçlar neticesinde enterosin üreticisi *E. mundtii* YB6.30 suşunun starter veya yardımcı starter kültür olarak kullanımının güvenli olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Enterococcus mundtii*, Sucuk, Bakteriyosin, Enterosin, Güvenlik değerlendirme

1. Giriş

Laktik asit bakterileri olarak bilinen mikroorganizma grubunun cinslerinden biri de enterokoklardır. Enterokoklar; Gram pozitif, katalaz ve oksidaz negatif, spor oluşturmayan, zincir ya da çiftler halinde bulunan fakültatif anareobik koklardır (de Vuyst ve ark., 2006). Enterokoklar farklı sıcaklık ve pH dereceleri ile farklı tuz konsantrasyonları gibi ekstrem çevre koşullarına kolay uyum sağlayabilmelerinden dolayı çeşitli fermente et ve süt ürünlerinin doğal mikroflorasının önemli bir kısmını oluştururlar. Enterokokların, fermente et ve süt ürünlerinin organoleptik özelliklerini geliştirmesi, bazı türlerinin probiyotik özellikte olması ve bakteriyosin üretme yetenekleri nedeniyle gıda teknolojisinde starter veya yardımcı kültür olarak kullanımı yaygınlaşmaktadır (Klein, 2003; İşleroğlu ve ark., 2008; Khan ve ark., 2010). Enterokoklar, proteolitik ve lipolitik aktiviteleri ile diasetil gibi önemli uçucu bileşikleri üretebilme yetenekleriyle peynirin olgunlaşmasında ve aromanın meydana gelmesinde önemli rol oynamaktadır. Ayrıca bu bakteriler sucuk ve benzeri geleneksel fermente gıdaların tat, koku ve kalite gelişiminde de önemli role sahiptirler (Hugas ve ark., 2003; Seseña ve ark., 2011; İşleroğlu ve ark., 2008). Bakteriyosinler, farklı bakteri grupları tarafından üretilen protein



doğasında antimikrobiyal bileşikler olup özellikle gıda kaynaklı patojen ve bozulma etmeni bakterilere karşı bakterisidal veya bakteriyostatik etki göstermektedirler (Jack ve ark., 1995). İnsan ve hayvan bağırsak sisteminde kolayca parçalanmaları ve gıdaların fizikokimyasal yapılarında herhangi bir değişikliğe neden olmadan bozulma ve hastalık etmeni bakterileri inhibe etme özellikleri ile bakteriyosinler son yıllarda üzerinde çok fazla çalışılan bir konu haline gelmiştir (Howard ve ark., 1993; Yıldırım ve Yıldırım, 2000; Özden Tuncer ve ark., 2013; Koral ve Tuncer, 2014). Yapılan çalışmalar pek çok enterokok suşunun enterosin olarak isimlendirilen, gıda kaynaklı patojen veya gıdalarda bozulmaya neden olan bakterilere karşı inhibitör etki gösteren çeşitli bakteriyosinler ürettiğini göstermiştir. Bu özelliklerinden dolayı enterosin üreticisi enterokok suşlarının gıda muhafazasında kullanılabileceği belirtilmektedir (Tuncer ve ark., 2014). Enterosinler genellikle *Listeria spp.* ve *Clostridium spp.* gibi gıda kaynaklı patojenlere karşı aktiftir. Ayrıca *Escherichia coli* ve *Vibrio cholerae* gibi Gram negatif bakterilere karşı etkinlikleri de tespit edilmiştir (Cleveland ve ark., 2001; Foulquié Moreno ve ark., 2006). Enterokokların ürettiği enterosinlerin kullanımı sucuk fermentasyonunda ve dilimlenmiş vakum paketli pişmiş et ürünlerinde *Listeria monocytogenes*' in gelişmesinde ve laktik asit bakterileri tarafından üründe yapışkan tabaka oluşturmalarının önlenmesinde ek koruma yöntemi olarak yarar sağlamaktadır. Enterosin oluşturma özelliğindeki enterokoklar geleneksel kimyasal koruyuculara alternatif olarak et ürünlerinde patojenlerin kontrolü için kullanılabilmektedir (İşleröglü ve ark., 2008; Hugas ve ark., 2003).

Enterokoklar sahip oldukları teknolojik ve probiyotik özelliklerin yanı sıra hastane ortamında kolaylıkla kolonize olmaları ve hayatta kalmaları nedeniyle endokardit, merkezi sinir sistemi ile üriner sistem enfeksiyonları, bakteriyemi, karın içi ve pelvik enfeksiyonlara sebep olduğundan nozokomiyal (hastane kaynaklı) patojen olarak kabul edilirler (Foulquié Moreno ve ark., 2006). Starter kültür olarak kullanılacak enterokok suşlarının endüstriyel özelliklerinin yanı sıra güvenlik değerlendirmelerinin de (antibiyotik direnç, virülens faktör ve biyojen amin üretimi) yapılması gerekmektedir. Enterokokların özellikle son yıllarda artan antibiyotik direnci ciddi sağlık problemlerine neden olmakta ve giderek büyüyen bir endişe yaratmaktadır (Carlet ve ark., 2012). Mikroorganizmaların hastalık yapıcı etkisini arttıran efektör moleküller virülens faktörler olarak isimlendirilmektedir. Enterokoklarda antibiyotik direncinin yanı sıra mikroorganizmaların hastalık yapabilme potansiyelini arttıran sitolizin/hemolizin, jelatinaz, agregasyon maddesi (Agg), adhezin kollojen (Ace, Acm), seks feromonları, adhezin benzeri endokarditis antijenleri (EfaA) ve hiyaluronidaz (Hyl) gibi virülens faktörlerin de bulunduğu belirtilmektedir (Willems ve Bonten, 2007). Enterokokların fermente et ve süt ürünlerinde sözü edilen yeteneklerine karşın bazı enterokok suşlarının tiramin ve feniletilamin gibi biyojen aminleri oluşturabildikleri de belirtilmektedir (Hugas ve ark., 2003; Durlu-Özkaya ve Ayhan, 2007; İşleröglü ve ark., 2008; Seseña ve ark., 2011; İnoğlu ve Tuncer, 2013; Avci ve Özden Tuncer, 2017).

2. Materyal Ve Metod

2.1 Bakteri ve Besiyeri

Çalışma kapsamında kullanılan sucuktan izole edilen antilisterial *Enterococcus mundtii* YB6.30 suşu Süleyman Demirel Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Bakteriyel Genetik Laboratuvarı Kültür koleksiyonundan temin edilmiştir. *E. mundtii* YB6.30 suşu de Man, Rogosa and Sharpe (MRS) broth (LAB M, Ltd., İngiltere) 37 °C'de 24 saat inkübe edilerek geliştirilmiştir. *E. mundtii* YB6.30 suşunun stok kültürü % 20 steril gliserol içeren MRS broth ortamında -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.2 *E. mundtii* YB6.30 Suşunun Antibiyotik Direnç Profili

E. mundtii YB6.30 suşunun antibiyotik direnç profili disk difüzyon yöntemi kullanılarak Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI, 2016) kılavuzuna göre değerlendirilmiştir. MRS broth içerisinde 37 °C'de 18 saat geliştirilerek aktive edilen kültürden 2 mL steril eppendorf tüpüne aktarılmış ve 5000 devirde 15 dakika santrifüj edilmiştir. Üst faz kökültmüş ve pelet 1 mL fosfat tampon (PBS) ile yıkanmıştır. Yıkama işlem 2 kez tekrar edilmiştir. Hücre süspansiyonunun yoğunluğu PBS ile 0.5 McFarland bulanıklık standardına ayarlanmıştır. Standardize edilen süspansiyondan 150 µL alınarak Mueller Hinton agar besiyeri üzerine yayılmış ve üzerine Oxoid Ltd. (İngiltere)'den temin edilen



ampisilin (10 µg), doksisiklin (30 µg), eritromisin (15 µg), gentamisin (120 µg), kloramfenikol (30 µg), levofloksasin (5 µg), linezolid (30 µg), minosiklin (30 µg), nitrofurantoin (300 µg), norfloksasin (10 µg), penisilin G (10 U), quinopristin-dalfopristin (15 µg), rifampin (5 µg), siprofloksasin (5 µg), streptomisin (300 µg), teikoplanin (30 µg), tetrasiklin (30 µg) ve vankomisin (30 µg) içeren antibiyotik diskleri yerleştirilmiştir. Petri kutuları 37 °C'de 18 saat inkübasyona tabi tutulmuştur. İnkübasyon sonrası oluşan zonlar kumpas yardımıyla ölçülmüş ve CLSI (2016) kılavuzuna göre duyarlı, orta seviyede duyarlı ve dirençli olarak sınıflandırılmıştır. Disk difüzyon testlerinde *E. faecalis* ATCC 29212 suşu kontrol olarak kullanılmıştır.

2.3 Hemolitik Aktivite

E. mundtii YB6.30 suşunun hemolitik aktivite özelliği % 5 (v/v) koyun kanı içeren Columbia kanlı agar besiyeri ortamında test edilmiştir (Cariolato ve ark., 2008). *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.

2.3 Jelatinaz Aktivitesi

Jelatinaz aktivitesi için % 3 jelatin içeren Todd-Hewitt Agar besiyeri ortamına aktif *E. mundtii* YB6.30 kültüründen öze ile sürme yapılmış ve Petri kutuları 37 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyonu takiben Petri kutuları 4 °C'de 5 saat buzdolabında tutulmuştur. Süre sonunda koloni etrafında opak zon oluşumu pozitif sonuç değerlendirilmiştir (Eaton ve Gasson, 2001). Jelatinaz testinde *E. faecalis* NYE7 suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır (Yogurtcu ve Tuncer, 2013).

2.4 Genomik DNA İzolasyonu

E. mundtii YB6.30 suşundan genomik DNA Cancilla ve ark. (1992) tarafından önerilen yöntemle izole edilmiştir. Genomik DNA izolasyonunda 0.5 mL aktif *E. mundtii* YB6.30 kültürü kullanılmıştır. Genomik DNA örnekleri kullanılıncaya kadar -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

2.5. Virülens Determinantların Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ile Belirlenmesi

E. mundtii YB6.30 suşunda jelatinaz (*gelE*), hücre duvarı adhezinleri (*efaA_{fm}*, *efaA_{fs}*), ekstraselüler yüzey proteini (*esp_{fm}*, *esp_{fs}*), seks feromonları (*cpd*, *cob*, *ccf*, *cad*), kollojen bağlayan protein (*ace*, *acm*), agregasyon proteini (*agg*), sitolizin (*cylM*, *cylB*, *cylA*), hiyaluronidaz (*hyl*) üretim özelliklerini kodlayan virülens faktörleri kodlayan genler PZR ile araştırılmıştır. *E. mundtii* YB6.30 suşunda virülens genlerin varlığının PZR ile araştırılmasında *agg* için Eaton ve Gasson (2001), *hyl* için Vankerckhoven ve ark. (2004), *gelE*, *efaA_{fm}*, *efaA_{fs}*, *esp_{fm}*, *esp_{fs}*, *cpd*, *cob*, *ccf*, *cad*, *cylM*, *cylB*, *cylA* için Reviriego ve ark. (2005), *acm* için Camargo ve ark. (2006) ve *ace* için Ben Belgacem ve ark. (2010) tarafından önerilen primer setleri ve PZR koşulları kullanılmıştır.

2.6 Dekarboksilaz Aktivitesi

E. mundtii YB6.30 suşunun biyojen amin üretim özelliğinin belirlenmesinde Bover-Cid ve Holzapfel (1999) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. Hazırlanan bazal besiyerine son konsantrasyon oranı 1g/L olacak şekilde lizin, tirozin, ornitin veya histidin öncü amino asitleri ilave edilmiştir. Petri kutuları 37 °C'de 2-5 gün aerobik koşullarda inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresince koloni etrafında renk değişimi incelenmiştir. Koloni etrafında mor renk oluşumu öncü amino asitlerde biyojen amin üretimi olduğunun delili olarak kabul edilmiştir. Dekarboksilaz aktivite testinde tiraminojenik *E. faecalis* NYE54 (*tdc⁺*) suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.

2.7 Dekarboksilaz Genlerinin PZR ile Belirlenmesi

E. mundtii YB6.30 izolatında histidin (*hdc*), lizin (*ldc*), ornitin (*odc*) ve tirozin (*tdc*) dekarboksilaz genlerinin varlığı de Las Rivas ve ark. (2006) tarafından önerilen primer setleri kullanılarak araştırılmıştır. PZR denemelerinde 95 °C'de 10 dakika başlangıç denatürasyonu (1 döngü), 95 °C'de 30



saniye/53 °C'de 30 saniye/72 °C'de 2 dakika çoğaltma (30 döngü) ve 72 °C'de 20 dakika son uzama (1 döngü) aşamalarından oluşan protokol uygulanmıştır. Çoğaltılan amino asit dekarboksilaz genlerinin PZR fragmentlerinin agaroz jel elektroforezi % 1.5 (w/v) agaroz oranı ile hazırlanan jellerde yapılmıştır. PZR denemelerinde tiraminojenik *E. faecalis* NYE54 (tdc⁺) suşu pozitif kontrol olarak kullanılmıştır (İnoğlu ve Tuncer, 2013).

3. Sonuç

Antibiyotik disk difüzyon testi sonucu bakteriyosinojenik *E. mundtii* YB6.30 suşunun denemelerde kullanılan bütün antibiyotiklere karşı duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Fenotipik testler sonucu *E. mundtii* YB6.30 suşunun hemolitik aktivite göstermediği (γ hemolitik) ve jelatinaz negatif olduğu belirlenmiştir. *E. mundtii* YB6.30 suşunda virülens faktörlerin genetik determinantlarının spesifik primerler kullanılarak PZR ile araştırılması sonucu bakteriyosinojenik YB6.30 suşunun denemelerde araştırılan 16 virülens faktör geninin hiçbirini içermediği tespit edilmiştir. Fenotipik amino asit dekarboksilaz testi sonucu *E. mundtii* YB6.30 suşunun histidin, lizin ve ornitin amino asitlerini dekarboksile etmediği ancak tirozini dekarboksile ederek tiramin ürettiği belirlenmiştir. Amino asit dekarboksilaz genlerinin PZR ile araştırılması sonucu fenotipik test sonuçlarını desteklediği tespit edilmiştir. *E. mundtii* YB6.30 suşunda sadece tdc geni varlığı saptanmıştır.

4. Tartışma

Bir bakterinin antimikrobiyal bir ajanın öldürücü veya üremeyi durdurucu etkisine karşı koyabilme yeteneğine direnç denir (Tenover ve Hugles, 1996). Antibiyotiklere karşı gösterdikleri direnç enterokokların patojenitesine katkıda bulunan faktörlerden biridir (Shankar ve ark., 2004; Yogurtcu ve Tuncer, 2013). Enterokoklar klinik olarak öneme sahip antibiyotiklere karşı doğal ve kazanılmış direnç özellikleri gösterebilir (Werner ve ark., 2013; Garrido ve ark., 2014). Çalışma kapsamında bakteriyosinojenik *E. mundtii* YB6.30 suşunun denemelerde kullanılan klinik olarak öneme sahip hiçbir antibiyotiğe direnç göstermemesi bir avantajdır. Hemolisin/sitolizin makrofaj ve lökositlere zarar vermekte ve doku hasarına neden olmaktadır (Tailor ve ark., 1993). Jelatinaz çinko içeren hücre dışı bir metalloproteinaz olup jelatin, kollojen, fibrinojen, kazein, hemoglobün, insülin ve bazı biyoaktif peptidlerin hidrolizine neden olmaktadır. Düzensiz metalloproteinaz aktivitesi kanser hücrelerinin invazyonu, artrit ve periodontit gibi patolojik durumlarla ilişkilendirilmektedir (Singh ve ark., 1998; Kanemitsu ve ark., 2001; Dworniczek ve ark., 2003). Bu nedenle *E. mundtii* YB6.30 suşunun hemolitik aktivite göstermemesi ve jelatinaz enzimi üretmemesi bir avantajdır. Mikroorganizmaların hastalık yapıcı etkisini arttıran efektör moleküller virülens faktörler olarak isimlendirilmektedir (Mundy vd., 2000). Enterokoklar düşük virülens özellikli bakteriler olarak bilinmelerine rağmen son yıllarda artan nozokomiyal enfeksiyonların sorumluları arasında yer almaktadırlar. Gıda kaynaklı enterokokların virülens özellikleri klinik örneklerle göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Eaton ve Gasson, 2001; Giraffa, 2002; Foulquié Moreno ve ark., 2006; İnoğlu ve Tuncer, 2013; Özden Tuncer ve ark., 2013). *E. mundtii* YB6.30 suşunun virülens faktör içermemesi bir avantajdır. Biyojen aminler, amino asitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit ve ketonların aminasyonu ve transaminasyonu ile oluşan, küçük moleküllü toksik azotlu bileşiklerdir (Gingerich ve ark., 1999). Mikroorganizmaların amino asit dekarboksilasyonu tür, suş ve çevresel koşullara göre farklılık göstermekle birlikte enterokoklarda özellikle tiramin üretiminin yaygın olarak tespit edilmektedir (İnoğlu ve Tuncer, 2013; Yüceer ve Özden Tuncer, 2015; Avcı ve Özden Tuncer, 2017; Zommiti ve ark., 2018). Çalışma kapsamında elde edilen veriler ışığında bakteriyosinojenik *E. mundtii* YB6.30 suşunun starter veya yardımcı starter kültür olarak kullanımının güven olduğu tespit edilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2018-5765.

Kaynaklar



- Avci M, Özden Tuncer B 2017. Safety evaluation of enterocin producer *Enterococcus* sp. strains isolated from traditional Turkish cheeses. *Polish journal of Microbiology* 66 (2), 223-233.
- Ben Belgacem Z, Abriouel H, Omar NB, Lucas R, Martinez-Canamero M, Galvez A, Mana M 2010. Antimicrobial Activity, Safety Aspects, and Some Technological Properties of Bacteriocinegenic *Enterococcus faecium* from Artisanal Tunisian Fermented Meat. *Food Control* 21, 462-470.
- Bover-Cid S, Holzapfel WH 1999. Improved screening procedure for biogenic amine production by lactic acid bacteria. *International Journal of Food Microbiology* 53, 33-41.
- Camargo ILBC, Gilmore MS, Darini ALC 2006. Multilocus Sequence Typing and Analysis of Putative Virulence Factors in Vancomycin-Resistant and Vancomycin-Sensitive *Enterococcus faecium* Isolates from Brazil. *Clinical Microbiology and Infection* 12(11), 1123-1130.
- Cancilla MR, Powell IB, Hillier AJ, Davidson BE 1992. Rapid genomic fingerprinting of *Lactococcus lactis* strains by arbitrarily primed polymerase chain reaction with ³²P and fluorescent labels. *Applied and Environmental Microbiology* 58, 1772-1775.
- Cariolato D, Andrighetto C, Lombardi A 2008. Occurrence of virulence factors and antibiotic resistances in *Enterococcus faecalis* and *Enterococcus faecium* collected from dairy and human samples in North Italy. *Food Control* 19, 886-892.
- Carlet J, Jarlier V, Harbarth S, Voss A, Goossens H, Pittet D 2012. Ready for a World without antibiotics? The Penicillins Antibiotic Resistance Call to Action. *Antimicrobial Resistance and Infection Control* 1(11), doi.org/10.1186/2047-2994-1-11.
- Cleveland J, Montville TJ, Nes IF, Chinkindas ML 2001. Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation. *International Journal of Food Microbiology* 71, 1-20.
- CLSI, 2016. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; 26th Informational Supplement M100-S-26 NCCLS. Pennsylvania: Wayne, United States of America.
- de Las Rivas B, Marcobal A, Carrascosa AV, Munoz R 2006. PCR detection of foodborne bacteria producing the biogenic amines histamine, tyramine, putrescine and cadaverine. *Journal of Food Protection* 69, 2509-2514.
- de Vuyst L, Foulquie Moreno MR, Sarantinopoulos P, Tsakalidou E 2006. The role and application of enterococci in food and health. Review. *International Food Microbiology* 106, 1-24.
- Durlu-Özkaya F, Ayhan K 2007. Biogenic amines in foods. In: *Metabolism and Applications of Lactic acid Bacteria*. Barbaros Özer (chef ed), Research Signpost, 37/661 (2), Kerala, India 27p.
- Dworniczek E, Kuzko K, Mróz E, Wojciech Ł, Adamski R, Sobieszcańska B, Seniuk A, 2003. Virulence factors and in vitro adherence of *Enterococcus* strains to urinary catheters. *Folia Microbiologica* 48(5), 671-678.
- Eaton TJ, Gasson MJ 2001. Molecular screening of *Enterococcus* virulence determinants and potential for genetic exchange between food and medical isolates. *Applied and Environmental Microbiology*, 67 (4), 1628-1635.
- Foulquie Moreno MR, Sarantinopoulos P, Tsakalidou E, De Vuyst L 2006. The role and application of enterococci in food and health. *International Journal of Food Microbiology* 106, 1-24.
- Garrido AM, Gálvez A, Pulido RP 2014. Antimicrobial resistance in enterococci. *Journal of Infectious Diseases and Therapy* 2(4).
- Gingerich TM, Lorca T, Flick GJ, Pierson MD, Mc Nair HM 1999. Biogenic amine survey and organoleptic changes in fresh, stored and temperature-abused bluefish. *Journal Food Protection* 62, 1033-1037.
- Giraffa G 2002. Enterococci from foods. *FEMS Microbiology Reviews* 26, 163-171.
- Howard BJ, Keiser JF, Smith TF, Weissfeld AS, Tilton RC 1993. *Clinical and pathogenic microbiology*. 2nd Edition. A.C.V. Mosby. Imprint Of Mosby Year Book Inc. St. Louis. 95.



- Hugas M, Garriga M, Aymerich MT 2003. Functionality of enterococci in meat products. *International Journal of Food Microbiology* 88, 223–233.
- Inoglu ZN, Tuncer Y 2013. Safety assessment of *Enterococcus faecium* and *Enterococcus faecalis* strains isolated from Turkish Tulum cheese. *Journal of Food Safety* 33(3), 369-377.
- İşleröğlü H, Yıldırım Z, Demirpençe Y, Yıldırım M 2008. Enterokoklar: Biyokimyasal, fizyolojik ve fonksiyonel özellikleri ile patojenitesi. Derleme makale. *Akademik Gıda* 6(3), 16-26.
- Jack RW Tagg JR, Ray B 1995. Bacteriocins of Gram positive bacterial microbiology reviews 59, 171-200.
- Kanematsu E, Deguchi T, Yasuda M, Kawamura T, Nishino Y, Kawada Y 1998. Alterations in the GyrA subunit of DNA gyrase and the ParC subunit of DNA topoisomerase IV associated with quinolone resistance in *Enterococcus faecalis*. *Antimicrobial Agents Chemotherapy* 42, 433-435.
- Khan H, Flint S, Yu PL 2010. Enterocins in food preservation. *International Journal of Food Microbiology* 141, 1-10.
- Klein G 2003. Taxonomy, ecology and antibiotic resistance of enterococci from food and the gastrointestinal tract. *International Journal of Food Microbiology* 88, 123-131.
- Koral G, Tuncer Y 2014. Nisin Z-producing *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* GYL32 isolated from Boza. *Journal of Food Processing and Preservation* 38(3), 1044-1053.
- Mundy LM, Sahm DF, Gilmore M 2000. Relationship between enterococcal virulence and antimicrobial resistance. *Clinical Microbiology Reviews* 13, 513-522.
- Özden Tuncer B, Ay Z, Tuncer Y 2013. Occurrence of enterocin genes, virulence factors and antibiotic resistance in three bacteriocin producer *Enterococcus faecium* strains isolated from Turkish Tulum cheese. *Turkish Journal of Biology* 37, 443-449.
- Reviriego C, Eaton T, Martín R, Jiménez E, Fernández L, Gasson MJ, Rodríguez JM 2005. Screening of virulence determinants in *Enterococcus faecium* strains isolated from breast milk. *Journal of Human Lactation* 21, 131-137.
- Seseña S, Nieto-Arribas P, Poveda JM, Chicón R, Cabezas L, Palop L 2011. *Enterococcus* populations in artisanal Manchego cheese: Biodiversity, technological and safety aspects. *Food Microbiology* 28, 891-899.
- Singh KV, Qin X, Weinstock GM, Murray BE 1998. Generation and testing of mutants of *Enterococcus faecalis* in mouse peritonitis model. *Journal of Infectious Diseases* 178 (5), 1416-1420.
- Taylor ANS, Bailey E, Rybak MJ 1993. *Enterococcus*, an emerging pathogen. *Annals of Pharmacotherapy* 27(10), 1231-1241.
- Tenover FC, Hugles JM 1996. The challenges of emerging infectious diseases development and spread of multiply resistant bacterial pathogens. *The Journal of the American Medical Association* 275, 300-304.
- Tuncer M, Tuncer Y, Özden Tuncer B 2014. Çiğ Sütten İzole Edilen Enterocin B Üreticisi *Enterococcus faecalis* MYE 58 Suşunun Güvenlik Değerlendirmesi. *Gıda* 39(5), 275-282.
- Vankerckhoven V, Autgaerden TV, Vael C, Lammens C, Chapelle S, Rossi R, Jabes D, Goossens H 2004. Development of a Multiplex PCR for the Detection of *asa1*, *gelE*, *cylA*, *esp*, and *hyl* genes in *Enterococci* and Survey for Virulence Determinants Among European Hospital Isolates of *Enterococcus faecium*. *Journal of Clinical Microbiology* 42(10), 4473-4479.
- Willems RJ, Bonten MJ 2007. Glycopeptide-resistant enterococci: deciphering virulence, resistance and epidemicity. *Current Opinion in Infectious Diseases* 20, 384-390.
- Yıldırım Z, Yıldırım M 2000. Laktik asit bakterileri tarafından üretilen bakteriyosinlerin genel karakteristikleri. *Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri Sempozyumu*, s.247-253, Tekirdağ.



Yogurtcu NN, Tuncer Y 2013. Antibiotic susceptibility patterns of Enterococcus strains isolated from Turkish Tulum cheese. *International Journal of Dairy Technology* 66(2), 65, 236-242.

Yüceer Ö, Özden Tuncer B 2015. Determination of antibiotic resistance and biogenic amine production of lactic acid bacteria isolated from fermented Turkish sausage (sucuk). *Journal of Food Safety* 35, 276-285.

Zommiti M, Cambronel M, Maillot O, Barreau M, Sebei K, Feuilleley M, Ferchichi M, Connil N 2018. Evaluation of probiotic properties and safety of Enterococcus faecium isolated from artisanal Tunisian meat "Dried Ossban". *Frontiers in Microbiology* 9, 1685.



Amonyum Polifosfat Ve Amonyum Polifosfat-Bor Fosfat Karışımlarının Isı İle Kabaran Boyalarda Etkilerinin Karşılaştırılması

Fatih ŞEKER^{1,2}, Ayşe AYTAÇ^{2,3}✉

¹ Polisan Kansai Boya San. ve Tic. A.Ş

² Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli-TÜRKİYE

³ Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Kocaeli-TÜRKİYE

aaytac@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, amonyum polifosfat / pentaeritritol / melamin (APP-PER-MEL) kabaran alev geciktirici sistemi kullanılmıştır. Öncelikle, üç farklı oranda APP içeren kabaran alev geciktiricili boya üretilmiştir. Daha sonra, yine aynı oranlarda, APP yerine APP-BF içeren üç farklı özellikte kabaran alev geciktiricili boya daha üretilmiştir. Çalışmada, APP ve APP-BF karışımı içeren boyaların özellikleri karşılaştırılmıştır. Tüm reçetelere boyaya uygulanan testler ile termogravimetrik analiz (TGA) yapılmıştır. Üretilen boyalarda, APP ile yapılan boya uygulamalarının esneklikleri ve yapışma dereceleri standartlara uygun bulunmuştur. APP yerine amonyum polifosfat-bor fosfat karışımının kullanıldığında yapışma özelliklerinin iyileştiği ve kül fırınında kabarma oranının arttığı belirlenmiştir. APP-BF ile hazırlanan formülasyonlar APP ile hazırlanan formülasyonlara göre yapışmanın geliştiği gözlemlenmiştir. APP ve APP-BF ile hazırlanan boya numuneleri uygulanan esneklik özellikleri ve darbe direnci testlerinden başarıyla geçmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kabaran Boyalar, Alev geciktirici, Amonyum polifosfat

Abstract

In this study, ammonium polyphosphate/pentaerythritol/melamine (APP-PER-MEL) intumescent flame-retardant system was used in the paints. First of all, intumescent flame-retardant paints were produced by three different proportions of APPs. Then, APP-BF mixture instead of the APP with the same proportions was produced intumescent flame-retardant paints. In this study, the properties of APP and APP-BF mixture were compared. Thermogravimetric analysis (TGA) was applied to all intumescent flame-retardant paints. The flexibility of the paints applications and the degree of adhesion of the paint applications with the APP were found to be in compliance with the standards. When the ammonium polyphosphate-boron phosphate mixture was used instead of APP, it was determined that the adhesion properties improved and the rate of swelling in the ash furnace increased. Improve adhesion was observed for formulations prepared with APP-BF compared to the formulations prepared with APP. Paint samples prepared with APP and APP-BF have successfully passed the applied elastic properties and impact resistance tests.

Key Words: Intumescent Flame-Retardant Paints, Flame retardant, Ammonium polyphosphate

1. Giriş

Çelik yapıların yangın esnasında kararlılıkları, yangın geciktirici veya yangına dayanıklı boyalar ile çelik yapıyı kaplayarak gerçekleştirilmektedir. Yangın geciktirici boyalar mimari ve estetik açıdan önem taşıyan çelik yapılarda tercih edilirler (Sagnak, K., 2003). Çeliğin yangına karşı bütünlüğünün korunması ya da alevin yayılmasının önlenmesi ısı ile kabaran alev geciktiricili boyalarla sağlanabilir (Yew M.C. ve ark., 2014, Wang Z.ve ark. 2006). Isı ile kabaran boyalar özellikle hastane, okul, hava alanı, fabrika, stadyum gibi yangın riskinin yüksek olduğu yerlerde kullanılabilir. Çelik her ne kadar yanmaz yapıda olsa da, ısıyı iyi ileten, ısıya maruz kaldığında enerjinin bünyesinde çok hızlı ilerlediğinden mukavemetini yitiren bir malzemedir. Yangın esnasında açığa çıkan yüksek sıcaklıklar çelik malzemelerin yapısında önemli değişimlere neden olur. Yapılan araştırmalarda sıcaklık arttıkça karbon çeliğinde akma sınırının düştüğünü ve belirli bir sıcaklıktan sonra artık akma sınırı oluşmadığını göstermiştir. Çeliğin akma sınırı 400°C civarında emniyet gerilmeleri mertebesine düşer. Çekme mukavemeti 150-300°C'de biraz arttıktan sonra, daha yüksek sıcaklıklarda hızla azalır ve yangın



sırasında 600° sıcaklığında emniyet gerilmesinin altına düşer (Eren Ö, Mayuk, SG, 2013, Akıncıtürk, N. ve İpekçi, C.A., 2008). Çok sayıda avantaja sahip olan çelik yapıların bu dezavantajı çeşitli koruma yöntemleri ile ortadan kaldırılabilir. Yapılarda yangın güvenliğini sağlamak amacıyla alınacak önlemler, her ülkede, yetkili kurumlarca düzenlenen, şartname ya da yönetmeliklerde belirtilir. Bu anlamda Türkiye’de, “Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (BYKHY), 2009” esasları uygulanır. Bu esaslara göre, öncelikle yapıların yangına karşı dayanıklı ve yapıda kullanılacak malzemelerin yangın dayanım sürelerinin dikkate alınması gereklidir.

Çelik yüzeyler için kullanılan birçok çelik yapı elemanlarının üzerine yüksek sıcaklıkta şişen boyalar sürülerek de yangına dayanım süreleri artırılabilir. Kullanılan boya, yüksek sıcaklıkta şişer ve şişen gözenekli bölüm yalıtım görevini yerine getirir. Uygulamada çelik iskelet görülmek isteniyorsa bu yöntem uygulanabilir. Çelik yapı elemanlarının üzerine boya uygulanmadan önce, yüzeyin çok iyi temizlenmiş olması gereklidir. Levha ve püskürtme kaplamaların tam tersine, şişme kaplamalar yangın sırasında aktifleşir ve kaplamaların boyutlarında değişiklik gözlenir. Kaplama kalınlığı, ilk haline göre 50 kat daha büyür ve rengi de kömürleşir. Şişme kaplamalar, astar, şişme kaplama ve yüzey kaplaması şeklinde üç katmandan oluşur (Thomas, G. and Langdon, J., 1999).

Bu çalışmada, amonyum polifosfat / pentaeritritol / melamin (APP-PER-MEL) kabaran alev geciktirici sistemi kullanılmıştır. Üç farklı oranda APP içeren kabaran alev geciktirici boya üretilmiştir. Daha sonra, yine aynı oranlarda, APP yerine APP-BF içeren üç farklı özellikte kabaran alev geciktirici boya daha üretilmiştir ve bu grupların yanmazlık özellikleri karşılaştırılmıştır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Kabaran Boya Formülasyonlarında Kullanılan Hammaddeler

Çalışmada bağlayıcı olarak, bozunma sıcaklığı 275 °C’nin üstünde olan Winnapas ez3112 (50 µm’den küçük partikül büyüklüğü, Wacker) bağlayıcısı kullanılmıştır. Kabartma katkısı olarak melamin İnto chemicals’dan temin edilmiştir. Asit kaynağı olarak ICL Chemical’dan temin edilen amonyumpolifosfat (APP) kullanılmıştır. Dolgu malzemesi olarak kaolin kullanılmıştır. Kaolin, su ve solvent bazlı boyalarda kullanılan yüksek beyazlıkta alüminyum silikat özellikli fonksiyonel dolgudur. Bor Fosfat (BF) laboratuvarında sentezlenmiştir. Ayrıca, kabaran boya formülasyonlarında köpük kesici, reoloji ayarı gibi katkılarda kullanılmıştır.

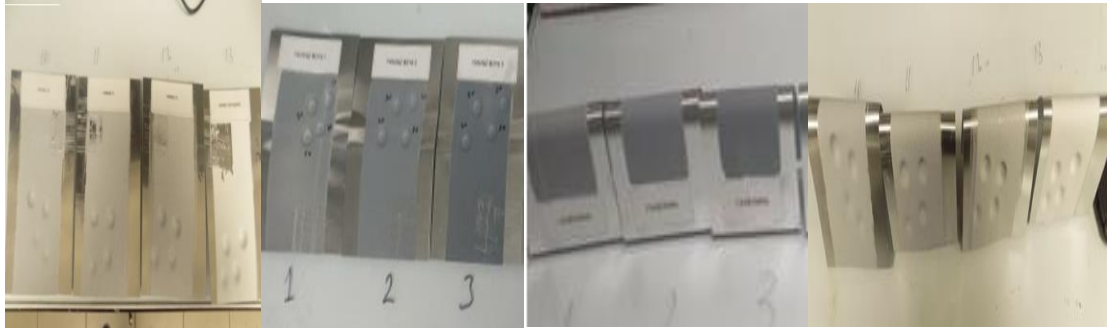
2.2. Kabaran Alev Geciktirici Boya Örneklerinin Hazırlanması

Boyalar için öncelikler belirlenmiş olan su miktarı kazana alınır. Daha sonra formül reçetesinde yer alan malzemeler kazan içerisine alınarak 500-600 devir/dakika ile karıştırılarak katı kısımların tamamı eklenir. Daha sonra bıçak için çevresel hız 20 m/s olacak şekilde (yaklaşık 3000 devir/dakika) ile boya 30 dakika dispersiyon işlemine tabi tutulur. Daha sonra formüle sıvı katkı maddeleri eklenerek boyalar üretilir. Boyaların üretimi APP oranı %15-20-25 olarak üç farklı oranda tutulmuştur. Bu boyalar Y1, Y2 ve Y3 olarak kodlanmıştır. BF içeren boyalarda APP %50 oranında azaltılarak BF eklenmiştir. Karışım içeren boyalarda Y10, Y11 ve Y12 olarak adlandırılmıştır. Kaolin ve PER oranı tüm formülasyonlarda %5 olacak şekilde sabitlenmiştir.

3. Sonuç

3.1. Mekanik Testler (Yapışma, Esneklik, Darbe)

Kabaran boya formülasyonları aplikatör ile çekilerek paneller hazırlanmış ve boyalar için yapışma, esneklik, darbe testleri yapılmıştır. Tüm kabaran boya formülasyonlarının yapışması standart formülasyondan daha iyi bulunmuştur. APP oranı arttıkça yapışmanın düştüğü görülmüştür. %50 APP ve %50 Bor fosfat ile yapılan formülasyonlarda yapışma derecesi APP’li formüllere göre daha başarılıdır. Tüm formülasyonlar esneklik ve darbe testini geçmektedir.



Şekil 3.1. Yapışma, Esneklik, Darbe Testleri

3.2. LOI Testi

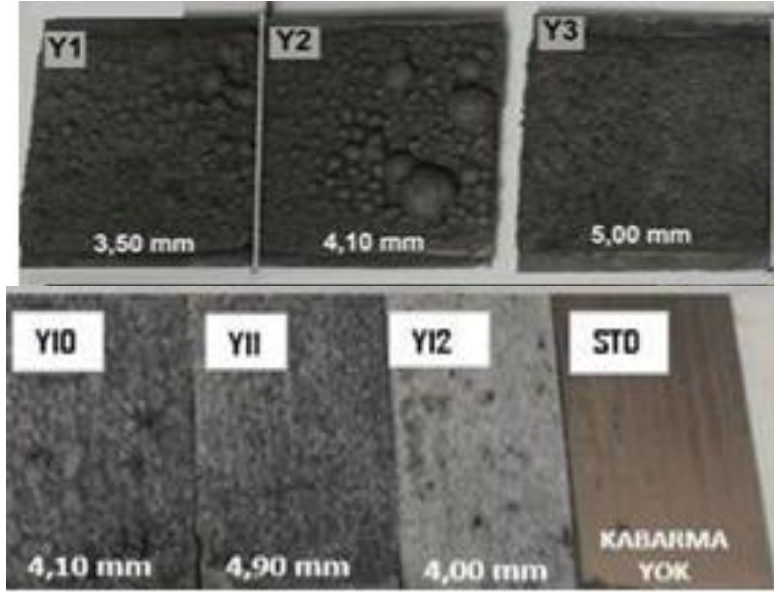
Hazırlanan boya formülasyonlarına alev ile yanma testleri yapılmıştır. Boya formülasyonları 2 cm genişliğinde alüminyum panellere boyalar 2'şer kat uygulanarak üç gün süre ile kurumaya bırakılmıştır. Uygulanan panellere alev 5s aralıklarla toplamda 6'şar kez 30 s süreyle tutulmuş uygulanan numunelerin alev alıp almadıkları belirlenmiştir. Kabaran boyaların yanabilirlik özellikleri LOI testi ile belirlenmiştir. Aynı bağlayıcı ile üretilen ve kabaran alev geciktirici içermeyen kontrol numunesinin LOI değeri yaklaşık %30'dur. APP içeren kabaran boyaların LOI değeri %42 olarak belirlenmiştir. %25 oranında APP/BF karışımı içeren bileşimde ise LOI değeri %46 extra alev geciktiricili olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Hazırlanan Boyaların LOI Değerleri

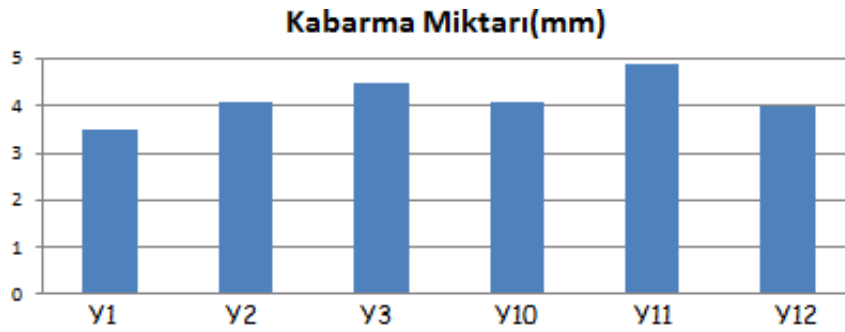
Formül No	LOI (%O2)	YANMA SÜRESİ (sn)	YANMA MİKTARI (Sınır 50cm)	LOI ARTIŞ(%)
Standart	30,3	-	Geçiyor	36,5
Standart Boya	22,2	-	Geçemiyor	-
Y1	42	-	Geçiyor	89
Y2	42	-	Geçiyor	89
Y3	42	-	Geçiyor	89
Y10	42	-	Geçiyor	89
Y11	42	-	Geçiyor	89
Y12	46	-	Geçiyor	112

3.3. Kabarma Miktarı

Kabarma testleri kül fırınında 800°C'de yapılmıştır. Hazırlanan kabaran alev geciktirici örnekleri uygulanan panellerin kül fırını sonrası görüntüleri Şekil 3.2'de kabarma miktarları ise Şekil 3.3'de verilmiştir. APP oranı arttıkça kabarma oranının arttığı gözlenmiştir. Bor fosfat oranı belli bir noktaya kadar kabarmayı artırırken daha sonra kabarma oranını düşürmektedir. Standart formülde kabarma gözlenmemiştir.



Şekil 3.2. Hazırlanan kabaran alev geciktirici örnekleri uygulanan panellerin kül fırını sonrası görüntüleri



Şekil 3.3. Hazırlanan kabaran alev geciktirici örneklerin kabarma miktarı

3.4. Termogravimetrik Analiz (TGA)

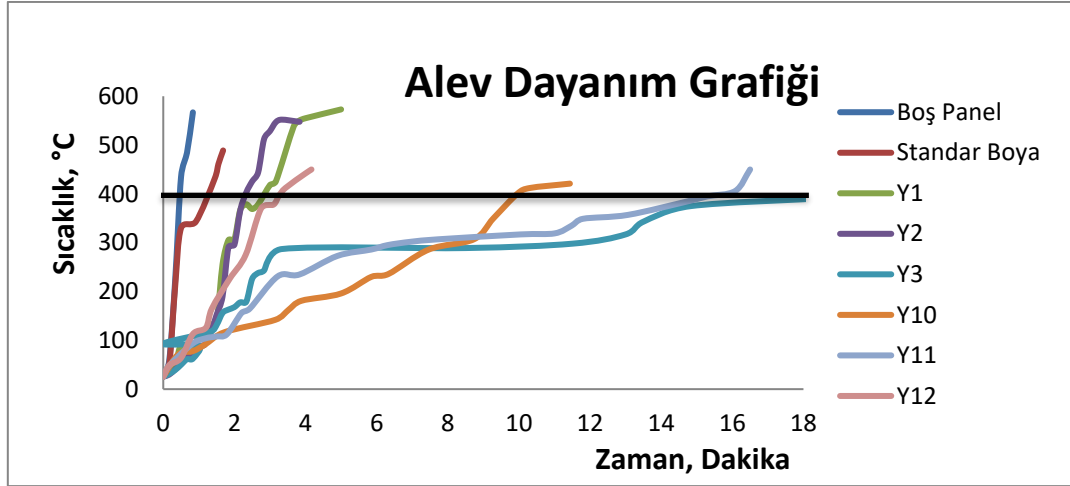
Boya formülasyonları için TGA analizleri yapılmıştır. APP içeren formülasyonlar 240 °C’de bozunmaya başlarken BF ve APP içeren bormülasyonlar 180°C’de bozunmaya başlamıştır. Kalıntı yüzdeleri kıyaslandığında standart boyanın en yüksek kül oranını bıraktığı görülmüştür. Alev geciktiricili boyalarda kalıntı miktarı %33-37 arasında değişmektedir. Hazırlanan boya numuneleri için TGA sonuçları Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Hazırlanan Boyaların TGA Sonuçları

Boya Formül No	Pik Sıcaklığı (°C)	Katı (%)	Pik Sıcaklığı (°C)	Katı (%)	Pik Sıcaklığı (°C)	Katı (%)	Nihai Katı (%)
Standart	-	-	350	86,3	478,3	68,5	61,8
Y1	240	88,6	346,7	57,4	466,3	46,1	32,7
Y2	238,3	88,7	348,7	57,6	469,7	45,7	35,7
Y3	238,7	89,5	350,7	60,4	474,7	48,6	35,5
Y10	187,7	96,4	349,7	75,6	480,3	51,1	36,2
Y11	180	94,4	351	75,12	478	52,9	37
Y12	188,7	93,7	351	74,59	472,3	54,5	36

3.5. Alev Dayanım Testi

Çelik paneller aseton ile temizlenip kurutulduktan sonra boyalar panellerin üzerine aplikatör yardımı ile istenilen kalınlıklarda uygulanmıştır. Alevin sıcaklığı, gaz akışının psi basınç değerinde olduğu durumda 1050-1100 °C olarak ölçülmüştür. Alevle plaka arasındaki mesafe tüm paneller için 2,54 cm olacak şekilde ayarlanmıştır. (ASTM E84, E119) standartları uygulanacak film kalınlıklarının çok yüksek olması nedeniyle Amerikan savunma sanayisinin çokça tercih ettiği kullandığı MLT-STD 2031 test metodu kullanılmıştır. Kaplamaların 250-300 mikron arasında olması sağlanmıştır. APP oranı arttıkça aleve karşı dayanımın süresinin arttığı ve panelin arka tarafına geçirilen sıcaklığın azaldığı görülmüştür. En yüksek Dayanım Y3 formülasyonunda görülmüştür. APP ve Bor fosfatın sinerjik etkisi ile Y1 ve Y2'ye göre Y10 ve Y11 daha yüksek dayanım gözetlenmiştir.



Şekil 3.4 Alev Dayanım Grafiği

4. Tartışma

Bu çalışmada, amonyum polifosfat / pentaeritritol / melamin (APP-PER-MEL) kabaran alev geciktirici sistemi kullanılmıştır. Çalışmada, APP'nin artmasıyla birlikte kabarma oranının arttığı belirlenmiştir. Buda ısı yalıtım verimini arttırmıştır. Standart formülde kabarma yoktur. APP-BF karışımının yapışmayı geliştirdiği ve kabarma oranını da belli bir degere kadar geliştirdiği gözlenmiştir. Esneklik testleri için tüm formülasyonlar uygundur. TGA testlerinde Bor fosfat-APP karışımları APP içeren formülasyonlarına göre 60°C kadar daha düşük sıcaklıkta bozunmaya başlamıştır. Sinerjik etki bu sebepten kaynaklanmış olabilir. Nihai Katılara baktığımızda ise standart formülasyonda en yüksek katı gözlenmiştir. Yapılan LOI testi sonuçlarına göre en yüksek değer Y12 formülasyonudur. APP oranı arttıkça aleve karşı dayanımın artmıştır. Alev geciktiricilerin karışım olarak kullanıldığında, düşük derişimdeki APP bileşiminden daha yüksek alev dayanımı gösterdiği görülmüştür.

Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek sağlayan, Polisan Kansai Boya Ar&Ge Merkezi'ne yaptıkları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Akıncıtürk, N., İpekçi, C.A., (2008). Çelik Taşıyıcı Sistemlerde Yangın Yalıtımı ve Alçının Kullanımı, Malzeme Kongresi.

Eren Ö, Mayuk, SG, , (2013), Çelik yapıların yangına karyı koruma yöntemlerinin değerlendirilmesi, E-Journal of New World Sciences Academy, 157-170.

Sagnak, K., (2003), TMH – Türkiye Mühendislik Haberleri, 87-88, 427



Thomas, G. and Langdon, J., (1999). Fire Safety in Building, Principle and Practice, Part 6: Fire Engineering.

Yew M.C., Ramli Sulong N.H., Yew M.K., Amalina M.A. and Johan M.R., (2014), Materials Research Innovations, 384-388, 18.

Wang Z., Han E., Ke W., (2006), Surfac&Coating Technology 5706-5716, 200.



Uçak Fren Balatalarında Karbon Fiber Boyut ve Şeklinin Tribolojik Özelliklere Etkisi

Sinan Açın, Muharrem Yılmaz

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

snnacin@gmail.com, myilmaz@kocaeli.edu.tr

Özet

Uçaklarda kullanılan en önemli güvenlik sistemlerinden biri fren sistemleridir. Uçak fren sistemlerinin sürtünme prosesindeki en önemli komponenti ise fren balatasıdır. Bu çalışmada karbon fren balatalarında, karbon fiber boyut ve şeklinin sürtünme performansına etkileri incelenmiştir. Yapılan deneysel işlemler için iki farklı grupta numuneler hazırlanmıştır. Birinci grupta farklı dokuma kalınlığına (ince dokuma ve kalın dokuma) göre üretilmiş olan düzenli örgü prepreg (önceden reçine emdirilmiş karbon) numuneler karşılaştırılmıştır. İkinci grupta ise farklı boyutlarda kesilen çeşitli karbon fiberler ile takviye edilmiş, epoksi matrisli numuneler karşılaştırılmıştır. Numuneler aşınma testi yapıldıktan sonra SEM analizinde incelenmiştir. Yapılan deneyler sonucunda sicim kalınlığının ve fiber boyutunun aşınma katsayısını önemli oranda etkilediği anlaşılmıştır. Düzenli örgü yapısına sahip, dokuma metodu ile üretilmiş olan prepreg numunelerde sicim kalınlığının aşınma oranını arttırdığı görülmüştür. İkinci grupta yer alan, farklı boyutta kesilmiş fiberler ile takviye edilen epoksi matrisli karma numunelerde ise artan karbon fiber boyutunun sürtünme direncini düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Uçak Fren, Karbon Fiber, Fren Balata, Sürtünme Katsayısı

Abstract

One of the most important safety systems used in aircrafts is brake systems. The most important component of the friction process of the aircraft brake systems is the brake lining. In this study, the effects of carbon fiber size and shape on friction performance of carbon brake pads were investigated, for the experimental procedures, samples were prepared in two different groups, the first group, regular weave prepreg (pre-impregnated carbon) samples which were produced according to different weaving thicknesses (fine weaving and thick weaving). The second group was supplemented with various carbon fibers that are cut in comparable different sizes plus epoxy matrix samples; the samples were examined by SEM analysis after the wear test. As a result, it was understood that the thickness of the twine and the fiber size affected the wear coefficient significantly, moreover, it increased the wear rate in prepreg samples which are produced by the weaving method. The second group which is located on different sized cut fibers reinforced with epoxy matrix composite samples indicates that increasing the size of carbon fiber reduces the frictional resistance.

Keywords: Aircraft Brake, Carbon Fiber, Break Pads, Friction Coefficient

1. Giriş

İnsanoğlunun havacılığa olan ilgisi zamanla uçaklara olan ilgiyi de beraberinde getirmiştir. Gelişen havacılık sektörü zamanla daha büyük, güvenilir ve hızlı uçaklara ihtiyaç duymuştur. Uçaklar denildiğinde en önemli konu olan uçuş güvenliği uzun süre tartışmalara neden olsa da gelişen teknoloji ile bu güvenlik problemlerinin çoğu giderilmeye çalışılmıştır. Uçuş güvenliğinin en önemli unsurlarından birisi olan fren sistemleri ise her geçen gün geliştirilmeye devam etmektedir. Yüksek hızlarda iniş yapan ve büyük ağırlıklara sahip olan uçakları durdurabilmek için karbon kökenli fren balata malzemeleri geliştirilmiştir.

Karbon fren balataları sayesinde, oldukça hızlı ve büyük ağırlıktaki bir uçağın sahip olduğu kinetik enerji kısa süre içinde ısı enerjisi dönüştürülerek hava araçlarının güvenli bir şekilde yavaşlayabilmesi sağlanmıştır. Düşük hızlarda ve hafif hava araçlarında ise aşınma oranlarına bağlı olarak metalik fren diskleri tercih edilmiştir. Çünkü karbon fren balatalarının aşınma dayanımı yüksek hızlara çıkıldıkça



artarken, düşük hızlarda azalma göstermiştir. Bu nedenle karbon fren balataları, büyük uçaklarda ve yüksek hızların gerekli olduğu taşıtlarda tercih edilmiştir. Karbon karbon frenleri PM frenlerin dezavantajlarının üstesinden gelmek için geliştirilmiş, daha düşük ağırlıkla mükemmel termal ve mekanik özellikler sergilemiştir. Bununla birlikte, karbon-karbon fren balatalarında nemin neden olduğu olumsuzluklar sebebi ile sürtünme katsayısında artış meydana gelmektedir. Nem ve kimyasallar ile etkileşim, karbon fren balatalarının mekanik özelliklerini düşürmektedir.

Her geçen gün popülerliği biraz daha artan karbon fren balataları, metalik fren balatalarına alternatif olarak görülmektedir. Özellikle düşük aşınma oranları (yüksek aşınma dayanımı), sağlamış olduğu ağırlık kazancı, yüksek sıcaklık dayanımı ve termal özellikleri, yüksek mekanik özellikleri ve uzun ömürlü kullanım avantajları göz önüne alındığında karbon fren balatalarına olan ilginin neden arttığı da daha iyi anlaşılabilir.

Bu çalışmada karbon fiber boyut ve şeklinin, fren balataları üzerindeki aşınma dayanımına olan etkileri incelenmiştir. Farklı dokuma düzeni ve farklı fiber boyutlarına sahip fiberler ile takviye edilmiş epoksi matrisli kompozit numuneler üretilmiştir. Üretilen numuneler aşınma testlerinde geçirilerek aşınma oranları karşılaştırılmış ve SEM cihazı kullanılarak aşınma yüzeyleri incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

İki farklı kategoride numuneler üretilmiştir. Birinci kategoride önceden epoksi reçine emdirilmiş olan örgü fiberlerden oluşan prepreg (pre-empreg) malzemeler kullanılmıştır. Bu numuneler -18°C 'de soğuk havada tutulurlar. Dolaptan alınan kalın dokuma (4 cm^2 'de 25 sicim) ve ince dokuma (4 cm^2 'de 100 sicim) prepregler belirlenen ölçülerde kesilerek 100 kat olacak şekilde yapıştırılarak 2 adet plaka elde edilmiştir. Kalın dokuma ve ince dokuma örgü prepreglerden oluşan plakalar vakum hatta 7 bar altında vakuma alınmıştır. Vakum altında kısa bir süre bekleyen (24 saati aşan bekleme sürelerinde kür olmaya başlamaktadır) plakalar otoklav sisteminde basınç altında ve sıcaklıkta bir gaz altında (basıncı gaz yalnızca torba kalıbı üzerine uygulanmaktadır) sertleşme işlemine tabi tutulmuştur. Kür olma süreci tamamlanan örgü numuneler böylece 2 plaka olarak elde edilmiştir.

İkinci kategoride karma fiberlerden oluşan epoksi matrisli numuneler üretilmiştir. Matris malzemesi olarak 9390 epoksi reçine kullanılırken, takviye malzemesi olarak karma fiberler kullanılmıştır. 3 farklı boyut aralığında fiberler kesilmiştir. Kesilen fiber boyut dağılımı A numunesi için 1-10 mm, B numunesi için 10-20 mm ve C numunesi için 20-30 mm arasında ölçülmüştür. 100 g fiber, 130 g reçine ile karıştırılmıştır (1/1,3 oran). Karma fiberlerden oluşan 3 farklı numune, plaka şeklinde hazırlanan kalıplara dökülerek vakum torbasına yerleştirilmiş ve 7 bar altında vakuma alınmıştır. Vakum altında 2 saat bekleyen karma numuneler bu sırada kalıbın şeklini de tam olarak almıştır. Kür olma işlemi için elektrikli ısıtıcı kullanılmıştır. Vakum torbası içinde vakum altında olan numunelerin üzerine elektrikli ısıtıcı konulmuş ve 90°C 'de 4 saat boyunca ısıya maruz bırakılmıştır. Sıcaklık altında 4 saat kalan numuneler kür olmuştur.

Elde ettiğimiz toplam 5 plakanın (2 adet örgü fiberlerden oluşan numuneler, 3 adet karma fiberlerden oluşan numuneler) her birinden $2\text{x}2\text{x}2\text{ cm}$ boyutlarında 3 adet numune kesilmiştir. Pin on disk aşınma testi cihazı için numunelerin uygun boyutlarda olması gerektiğinden dolayı, kesme işlemi CNC cihazında otomasyon yöntemi ile yapılmıştır. Kesme işlemi sırasında numunelerin herhangi bir kimyasal ile temasından kaçınılmıştır. Ayrıca numune hazırlama sürecinde, aşınma testlerinin uygulanacağı yüzeylere dikkat edilmiştir.

$2\text{x}2\text{x}2\text{ cm}$ boyutlarında her gruptan 3 adet hazırlanan toplam 15 numune pin on disk aşınma cihazında, aşınma deneyine tabi tutulmuştur. Aşınma cihazında aşındırma temas yüzeyi olarak seramik uçlu bilye kullanılmıştır. Deney şartları: 3 mm yarıçapa sahip seramik uçlu prop, 20 N yük, 150 rpm hız, 5 mm yarıçapında bir daire çevresinde uygulanmıştır. Aşınma deney mesafesi olarak ilk önce 75 m uygulanırken, daha sonra 300 m mesafede aşınma testleri yapılmıştır.

Aşınma testleri sonunda cihaz tarafından otomatik olarak hesaplanan aşınma katsayıları ve aşınma grafikleri elde edilmiştir. Aşınma oranları çok düşük olduğundan tartımlarda ağırlık kaybı net olarak hesaplanamadığından formüller üzerinden aşınma oranları hesaplanabilmiştir. Aşınma oranlarının hesaplanması için aşınma yüzeylerinde meydana gelen aşınma izlerinin genişliği ise SEM analizi ile ölçülmüştür.

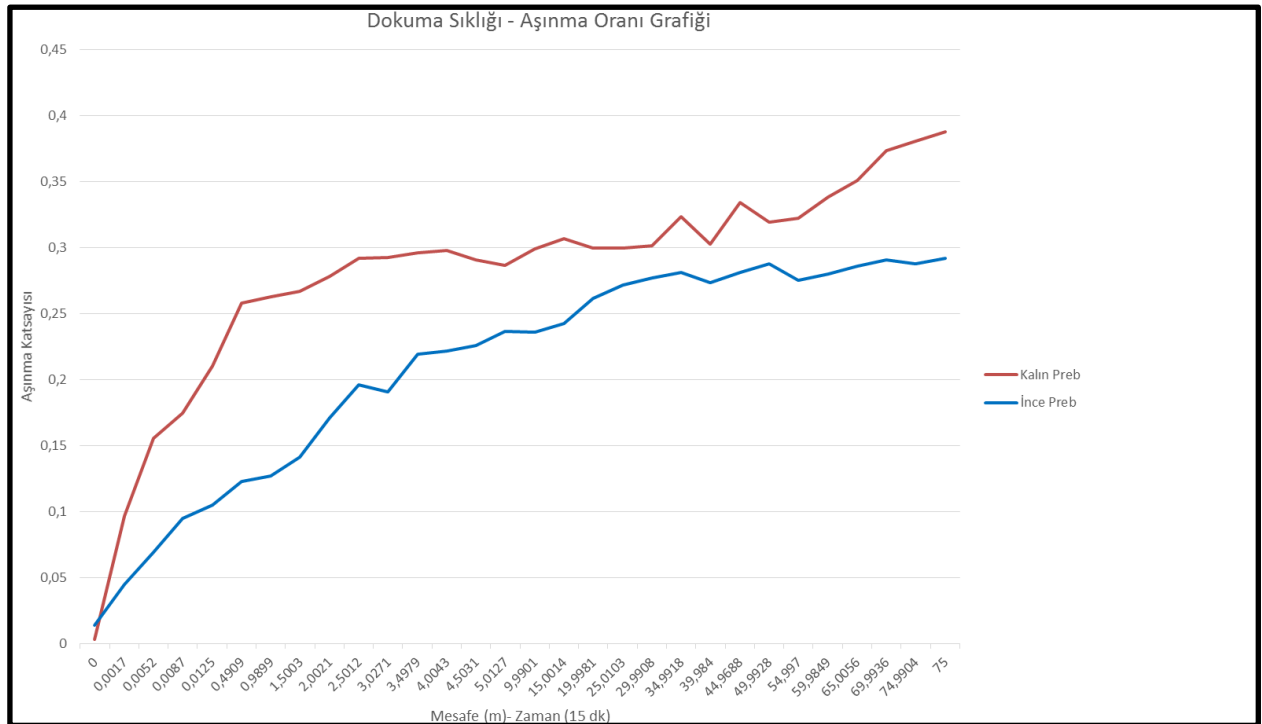
2.1 Aşınma Deneyi

2x2x2 cm ölçülerinde hazırlanan numuneler pin on disk aşınma testlerine tabi tutulmuştur. Aşınma deneyi 20 N, 150 rpm şartlarında 75 m kayma mesafesinde yapılmıştır. Karma fiberler için 300 m kayma mesafesinde tekrar aşınma deneyi yapılmıştır. Örgü numuneler için tablo 1’de sicim sayıları ve 75 m kayma mesafesinde elde edilen aşınma katsayıları belirtilmiştir.

Tablo 1. Örgü Numunelerin Sicim Sayıları ve 75 m Kayma Mesafesinde Elde Edilen Aşınma Katsayıları

	Sicim Sayısı (4 cm ² alanda)	Aşınma Katsayısı
İnce Dokuma	100 Sicim	0,267
Kalın Dokuma	25 Sicim	0,31

Örgü numuneler için 75 m kayma mesafesinde pin on disk aşınma testi yapılmış olup, elde edilen verilere göre şekil 1’deki grafikler çizilmiştir. Grafiğe bakıldığında birim alandaki sicim sayısı artışının olduğu ince dokumanın, kalın dokumaya oranla daha az aşındığı görülmektedir.



Şekil 1. Örgü numunelerin dokuma sıklığına göre (kalın ve ince prepeg) aşınma katsayılarını gösteren grafik.

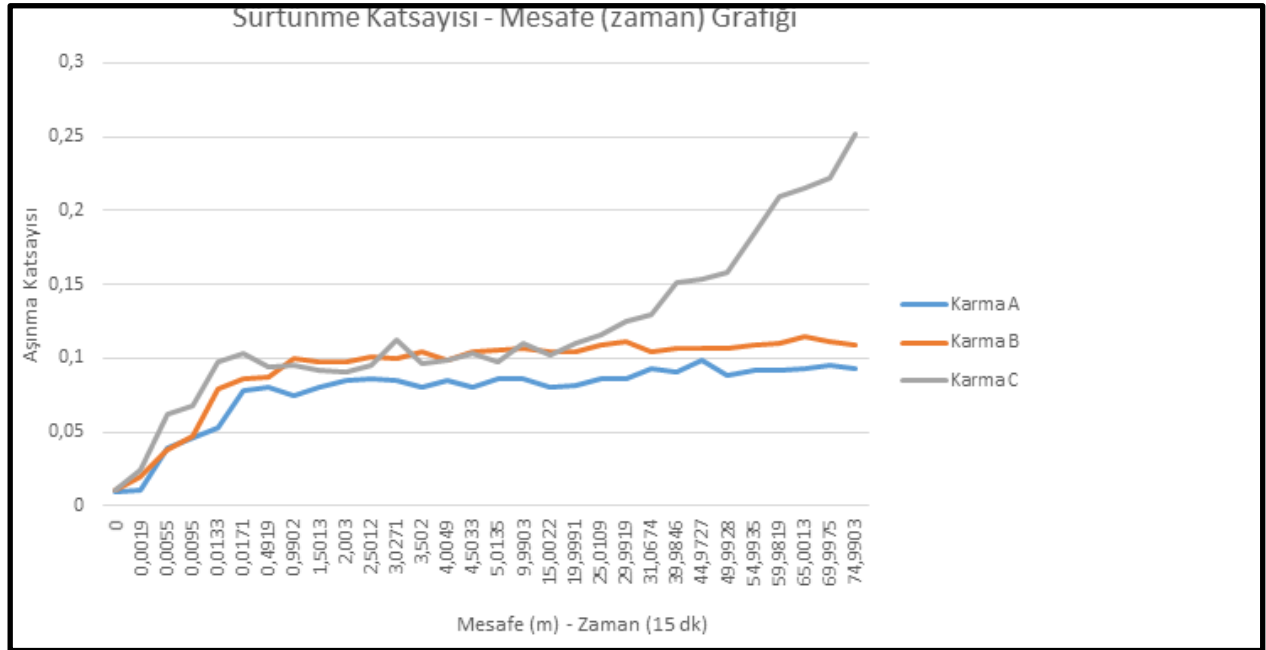
Karma fiberlerden oluşan numune türlerinin her birinden 3 adet test numunesi hazırlanarak aşınma testi uygulanmıştır. Karma numune türlerinin aşınma testleri sonucunda ortalama aşınma katsayıları tespit

edilmiştir. Tablo 2’de her bir numune için elde aşınma katsayıları ve bu verilerden yola çıkılarak elde edilen ortalama aşınma katsayıları ile ortalama fiber boyut dağılımları belirtilmiştir.

Tablo 2. Karma Fiber Numunelerinin Ortalama Aşınma Katsayıları ve Boyut Dağılım Verileri

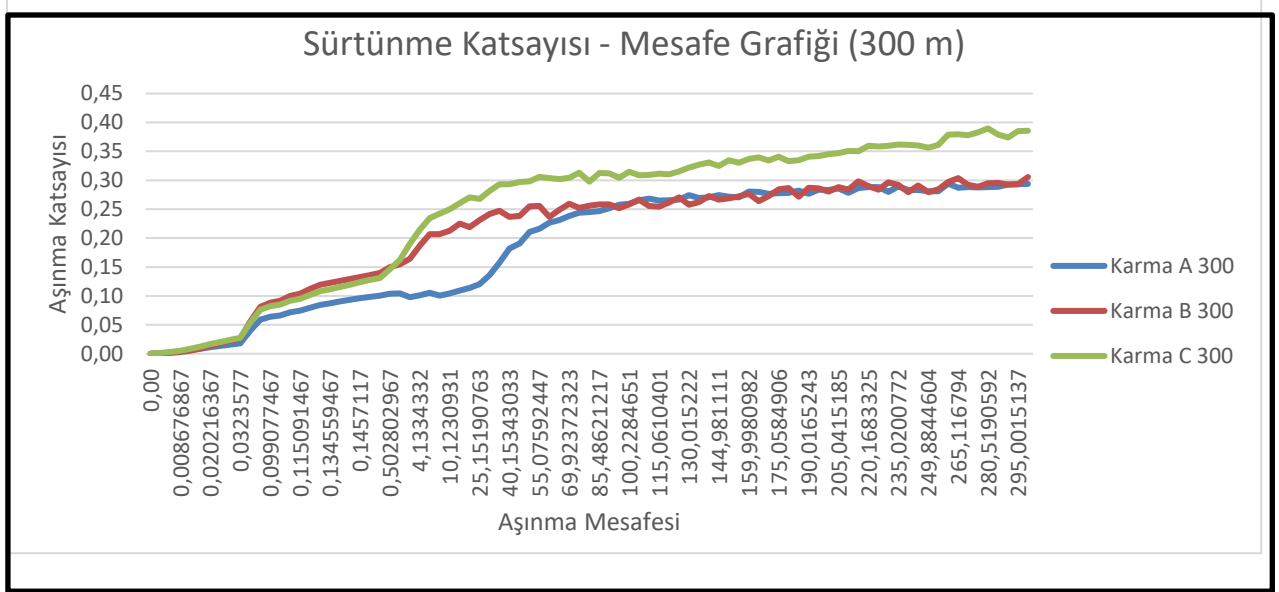
Numune Grup	Numune Kod	Aşınma Katsayısı	Ort. Aşınma Katsayısı	Fiber Boyut Aralığı (mm)	Ort. Fiber Boyutu (mm)
Karma A	K-A1	0,084	0,099	1 -- 10	5
	K-A2	0,095			
	K-A3	0,118			
Karma B	K-B1	0,118	0,103	10 -- 20	15
	K-B2	0,091			
	K-B3	0,101			
Karma C	K-C1	0,146	0,141	20 -- 30	25
	K-C2	0,196			
	K-C3	0,08			

Karma fiber numuneler 75 m kayma mesafesinde aşınma testine tabii tutulmuş ve bu test neticesinde ortalama veriler elde edilerek şekil 2’de ki aşınma katsayılarını gösteren grafikler çizilmiştir. Fiber boyut dağılımı en kısa olan karma a numunesi en az aşınma gösterirken, fiber boyut dağılımının en uzun olduğu karma c numunesinin de en fazla aşınan numune olduğu görülmektedir. Karma a,b ve c numunelerinin fiber boyut dağılımı tablo 2’de belirtilmiştir.



Şekil 2. Karma fiber numunelerinin aşınma katsayılarına göre karşılaştırılmasını gösteren grafik.

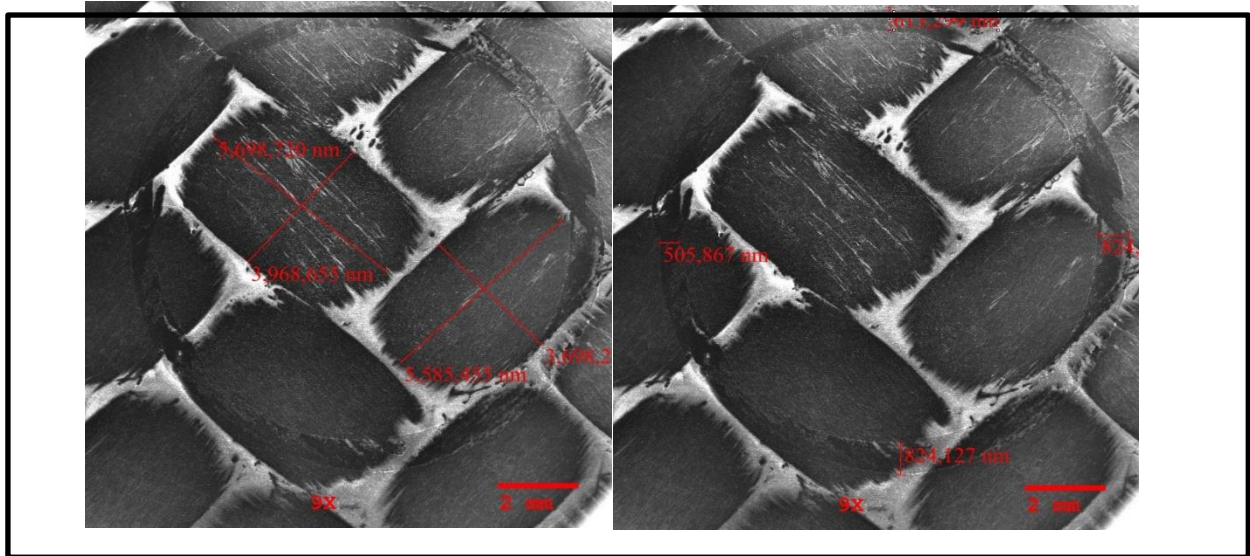
Aşınma deneyi 75 m kayma mesafesinde yapıldıktan sonra, karma fiber katkılı numuneler 300 m kayma mesafesinde tekrar aşınma deneyine tabii tutuldu. Yalnızca kayma mesafesi artırılarak yapılan deneyde (diğer tüm şartlar aynı tutulmuştur) elde edilen veriler neticesinde şekil 3’te gösterilen grafik oluşturulmuştur.



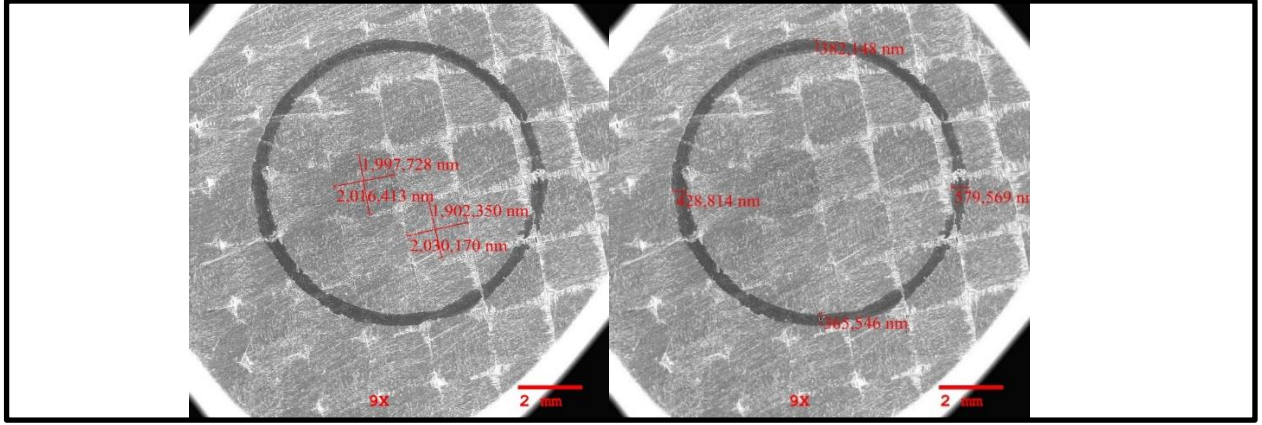
Şekil 3. 300 m kayma mesafesinde karma fiber numunelerin aşınma katsayılarındaki değişimi.

2.2 SEM Analizi

Aşınma testine tabii tutulan numunelerde ağırlık kaybı çok az olduğu için aşınan oran hassas terazi ile tespit edilememiştir. Bu nedenle aşınma izi ölçüsünden yola çıkarak aşınma oranı hesabı ve aşınan yüzeyin görüntüsü için SEM analizine ihtiyaç duyulmuştur. Örgü prepreg numunelerden kalın örgünün SEM analizi görüntüsü şekil 4'te verilmişken, ince örgünün SEM analizi görüntüsü şekil 5'da verilmiştir.

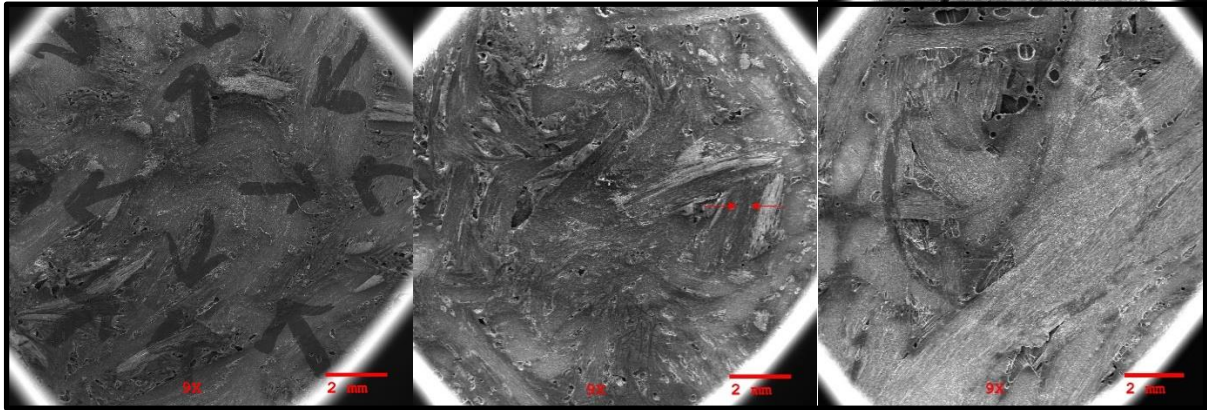


Şekil 4. Kalın örgü prepreg numune aşınma yüzeyinin 9x büyütme SEM görüntüsü.

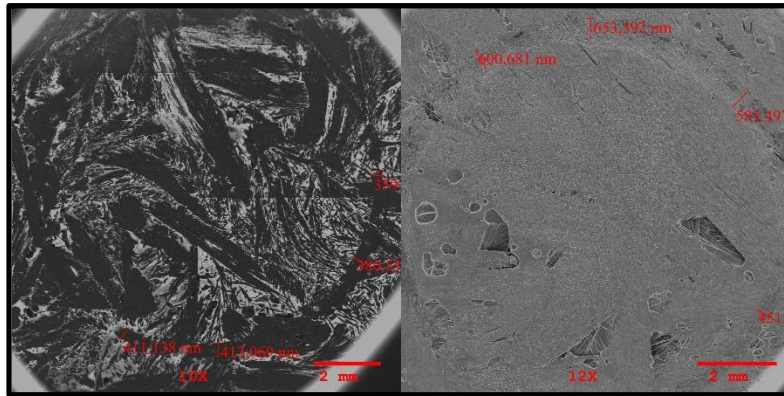


Şekil 5. İnce örgü prepreg numune aşınma yüzeyinin 9x büyütme SEM görüntüsü.

Karma fiber a,b ve c numunelerinin 75 m kayma mesafesinde aşınma izi görüntüleri şekil 6’de görülmektedir. Resimleri incelediğimizde, fiber boyutu kısa olan numunenin yüzeyinde aşınma izi çok zor belli olurken, fiber boyutunun artmasıyla birlikte b numunesinde aşınma izi biraz daha belli olmuş, fiber boyutunun en uzun olduğu c numunesinde ise bariz bir şekilde aşınma izine rastlanmaktadır. Karma fiber numunelerinin 300 m kayma mesafesindeki aşınma deneyi sonrası a numunesinden görüntü alınamamıştır. Karma b numunesinin ve altın-paladyum solüsyonu kullanılarak aşınma izi görüntüsü elde edilen c numunelerinin SEM görüntüleri şekil 7’de görülmektedir.



Şekil 6. Sırası ile karma a,b ve c numunelerinin 75 m kayma mesafesinde aşınma testi sonucu yüzeyinde oluşan aşınma izinin 9x büyütme altındaki SEM görüntüsü



Şekil 7. 300 m kayma mesafesinde aşınma deneyine girmiş olan sırası ile karma b ve c numunelerinin SEM yüzey analizi görüntüleri. Karma c numunesinin yüzeyi altın paladyum içerikli solüsyon kullanılarak hazırlanmıştır.



2.3 Denklemler

$$\text{Aşınma Hacmi (mm}^3\text{)}: V = (\pi.R.D^3) / (6.r)$$

$$\text{Aşınma Oranı (mm}^3\text{/Nm)} : k = V / L.X$$

V: Wear Volume (Aşınma Oranı, mm³)

R: Friction Radius (Sürtünme Yarıçapı, mm)

D: Wear Trace Width (Aşınma İzi Genişliği, mm)

r : Ball Radius (Prop Yarıçapı, mm)

L: Load (Uygulanan Yük, N)

X: Sliding Distance (Kayma Mesafesi, m)

k : Wear Rate (Aşınma Oranı, mm³/Nm)

Deney Şartları: R = 5 mm , r = 3 mm, L = 20 N, X₁ = 75 m, X₂ = 300 m, D = SEM analizi ile belirlenmiştir.

3. Sonuç

Deney sonuçlarına bakıldığında Tablo 3’de aşınma izi genişliklerinden yola çıkarak, aşınma oranları hesaplamaları yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre; örgü şeklinin ince olması aşınma dayanımını daha çok artırırken, kalın örgülerde sicim sayısı azaldığından dolayı aşınma dayanımı düşmektedir. Karma fiber numunelere bakıldığında fiber boyutunun artması aşınma direncini düşürürken, fiber boyutunun kısılmasıyla birim alanda fiber yoğunluğu arttığından aşınma direnci de artmıştır. Karma b ve c numunelerinin kısa mesafeye kıyasla uzun mesafelerde daha düşük aşınma oranına sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır. Karbon fiber boyutu azaldıkça, kısa boylu fiberler kompozisyondaki diğer partiküllerle bağ yapma şansını daha fazla arttırdığından aşınma dayanımını da arttırmaktadır. Karbon fiber boyutu azaldıkça, fiberlerin kompozisyon içerisinde bağ yapma potansiyeli artmaktadır. Aşınma oranında fiber boyut ve şeklinin önemi; bağ yapma potansiyeli ile de açıklanabilir.

Tablo 3. Aşınma izi genişliğinden aşınma hacmi ve aşınma oranlarının hesaplanarak kıyaslanması.

	75 m Mesafede			300 m Mesafede		
	Aşınma İzi Genişliği (nm)	Aşınma Hacmi (mm ³)	Aşınma Oranı (mm ³ /Nm)	Aşınma İzi Genişliği (nm)	Aşınma Hacmi (mm ³)	Aşınma Oranı (mm ³ /Nm)
İnce Örgü Prepreg	455	82,20.10 ⁻¹²	54,80.10 ⁻¹⁵	-	-	-
Kalın Örgü Prepreg	674	267,19.10 ⁻¹²	178,13.10 ⁻¹⁵	-	-	-
Karma A	289	21,06.10 ⁻¹²	14,04.10 ⁻¹⁵	291	21,50.10 ⁻¹²	3,58.10 ⁻¹⁵
Karma B	384	49,41.10 ⁻¹²	32,94.10 ⁻¹⁵	390	51,77.10 ⁻¹²	8,63.10 ⁻¹⁵
Karma C	562	154,90.10 ⁻¹²	103,27.10 ⁻¹⁵	572	163,32.10 ⁻¹²	27,22.10 ⁻¹⁵

4. Tartışma

Bu çalışmada karbon fiber boyut ve şeklinin mekanik özelliklere olan etkisi tespit edilmiştir. Örgü numunelerde örgü sıklığının (sicim sayısı) artmasıyla aşınma dayanımının arttığı tespit edilmiştir. Karma fiber numunelerde ise fiber boyutu azaldıkça fiber yoğunluğu ve homojenliği artmış bu artış ise aşınma dayanımını arttırmıştır. Kayma mesafesi arttıkça, karma fiber numunelerinin aşınma veriminin arttığı görülmektedir. SEM görüntüleri incelendiğinde ise fiber yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde aşınma oranı düşük olduğundan neredeyse aşınma izi görülememektedir. Fiber boyutu arttıkça, heterojen yapıya dönüşen uzun karbon fiber takviyeli numunelerde (karma c numunesi) aşınma izi belirgin olarak görülmektedir. Fiber oranının düşük olduğu bölgelerde aşınma oranının yüksek olduğu,



SEM analizi görüntüsünde edilen iz derinliğinden de anlaşılabilir. Karbon fiber boyutunun aşınma katsayısına olan etkisi, fiberlerin bağ yapma potansiyelleri ile açıklanabilir.

Teşekkür

Bu çalışmaya danışmanım olarak destek olan Prof. Dr. Muharrem Yılmaz'a, deneysel açıdan destek olan Prof. Dr. Taner Yılmaz'a, malzeme ve teknik donanım konusunda desteklerini esirgemeyen THY Teknik A.Ş. Bakım Onarım Müdürü Gürkan Akın'a ve deneysel numunelerin hazırlanma sürecine teknik destek veren ABB Elektrik Sanayi A.Ş. (Elmek Production Unit) montaj bölüm şefi Ayhan Açın'e değerli yardımlarından ötürü çok teşekkür ederim. Şükranlarımı sunarım.

Kaynaklar

- [1] Lee, J., Soutis, C., "A study on the compressive strength of thick carbon fibre-epoxy laminates", Composites Science and Technology, (2007).
- [2] Yokozeke, T., Ogasawara, T., Ishikawa, T., "Nonlinear behavior and compressive strength of unidirectional and multidirectional carbon fiber composite laminates", Composites: Part A, 37:2069–2079 (2006).
- [3] Kim, M.G., Kang, S.G., Kim, C.G., Kong, C.W., "Tensile response of graphite/epoxy composites at low temperatures", Composite Structures, 79:84-89 (2007).
- [4] Chen JD, Chern Lin JH, Ju CP. Effect of humidity on the frictional behavior of carbon-carbon composites. Wear 1996;193:38–47.
- [5] Blanco C, Bermejo J, Marsh H, Menendez R. Chemical and physical properties of carbon as related to brake performance. Wear 1997;213:1–12.
- [6] <http://www.surface-transforms.com/siteengine/15/Aircraft_Brakes.stm>.
- [7] Domaç G.S., "Disk frenlerin tasarım ve tribolojik açıdan incelenmesi" Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2006.



Geçici Koruyucu Kaplamalarda Plastikleştirici Çeşitlerinin Etkileri

Volkan ÇALIŞKAN^{1,2}, Ayşe AYTAÇ^{2,3} ✉

¹ Polisan Kansai Boya San. ve Tic. A.Ş

² Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli-TÜRKİYE

³ Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Kocaeli-TÜRKİYE

aaytac@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada, su bazlı soyulabilen kaplamalarda plastikleştirici türünün etkisi, film bütünlüğü ve ayrılma kolaylığının geliştirilmesi açısından incelenmiştir. Geçici koruyucu kaplama üretimi için stiren akrilik esaslı bir reçine kullanılmıştır. Paraffin bazlı emülsiyon (Aquacer) ve PEG 8000 kaplama reçeteleri için plastikleştirici olarak seçilmiştir. Reçineye plastikleştirici, yüzey ayırma, kalıp ayırma katkı maddeleri ve su ilavesi yapılarak iki farklı geçici kaplama reçetesi oluşturulmuştur. Bu reçetelere ek olarak, plastikleştirici ilave edilmeden birde kontrol reçetesi hazırlanmıştır. Elde edilen kaplamalar, cam, metal, pvc, asetat, mobilya yüzeylere uygulanmış ve kaplamaların kuruma süreleri, yüzeyden ayrılma davranışı, viskozite, % katı madde miktarı, yoğunluk, parlaklık, yayılabilirlik ve akma testleri yapılmıştır. Yapılan testlerin sonuçlarına göre, PEG 8000 plastikleştiricisi ile yapılan numunenin yüzeylerden ayrılma davranışının paraffin bazlı emülsiyon kullanılanlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, kaplamalara dinamik mekanik analiz (DMA) ve termogravimetrik analiz (TGA) testleri uygulanmıştır. PEG 8000 içeren kaplamanın aynı kuvvet uygulandığında daha az uzadığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, en iyi değerler PEG 8000 kullanılan kaplama reçetesinde elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Soyulabilen kaplama, Sıyrılabilir film, Plastikleştirici

Abstract

In this study, the effect of the plasticizer type on water-based peelable coatings was investigated in terms of improving film integrity and ease of separation. A styrene acrylic based resin was used for the production of temporary protective coatings. Paraffin based emulsion (Aquacer) and PEG 8000 are chosen as plasticizers for coating recipes. Two different temporary coating recipes have been formed by adding plasticizer, surface separation, mold release additives and water to the resin. In addition to these recipes, a control recipe was created without adding plasticizer. The obtained coatings were applied to glass, metal, pvc, acetate and furniture surfaces and the drying times of the coatings, surface separation behavior, viscosity, % solids content, density, gloss, diffusivity and flow tests were performed. According to the results of these tests, it was determined that the peeling behavior of the sample made with Peg 8000 plasticizer was better than the paraffin based emulsion. In addition, dynamic mechanical analysis (DMA) and thermogravimetric analysis (TGA) tests were applied to the coatings. The coating containing PEG 8000 was observed to be less extended by applying the same force. As a result, the best values were obtained in the coating recipe using PEG 8000.

Keywords: Peelable coating, Peelable film, Plasticizer

1.Giriş

Geçici koruyucu kaplamalar, imalat, montaj ve nakliye sırasında çeşitli ürünlerin ya da parçaların yüzeylerini korumak için günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu kaplamaların kullanım amacı yüzeyi çizilme, kirlenme, çukurlaşma ve lekelenme gibi yüzey hasarlarına karşı korumaktır (Lewandowski ve ark., 2004). Geçici koruyucu kaplama olarak solvent bazlı boyaları, su bazlı vinil-akrilikleri, akrilik kopolimer emülsiyonlarını, poli (vinil alkol) filmlerini ve su bazlı poliüretan dispersiyonlarını kullanan çalışmalar literatürde yer almıştır (Pritchard, 1998, Schneberger ve ark. 1981). Toader ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada bentonit içeren polivinil alkol soyulabilir kaplamaları ağır metal içeren yüzey kirliliğini uzaklaştırmak için kullanmışlardır. Plastikleştirici olarak kullanılan Gliserinin karışımdaki miktarının %5'den % 10'a çıkmasıyla maksimum gerilme direncinin düştüğünü gözlemlemişler. Soyulabilir kaplamalar, sıvı halde iken boya gibi sürülür ya da tabanca, rulo veya fırça

ile uygulanıp, kuruduğu zaman bir film şeklinde soyulurlar (Damar, 2016). Boyalı ve boyasız birçok farklı dik ve yatay yüzeye, koruma veya geçici maskeleyme sağlarlar. Koruyucu film oluşturarak, yüzeyleri taşıma sırasındaki darbe ve çizilme risklerinden korumayı amaçlayan bir üründür. İstendiğinde bu film kalıntı bırakmadan yüzeyden kolayca soyulabilir. Soyulduktan sonra geride temiz bir zemin bırakırlar. PVC, plastik, metal, cam, kompozit, mermer gibi birçok farklı yüzeyde geçici veya uzun süreli koruma amaçlı olarak uygulanabilir.

Su, yağ, boya, sıva, alçı v.b tehditlere karşı uygulandığı yüzeye %100 koruma sağlar. Su bazlı olduğundan boyalı ve plastik yüzeylere de uygulanabilir. Su bazlı olduğundan kokusuzdur ve iç cephelerde rahatlıkla kullanılırlar. Çevre ve sağlığa zararlı değildir.

Bu çalışmada stiren akrilik esaslı bir reçine kullanılarak soyulabilen boyalar üretilmiş ve üretilen boyalarda plastikleştirici çeşitlerinin ve miktarlarının etkileri incelenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Soyulabilen boya reçetelerinde bağlayıcı olarak stiren akrilik esaslı bir emülsiyon kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan reçine özellikleri Tablo 2.1’de gösterilmiştir. Film oluşturucu ajan olarak teksonol kullanılmıştır. teksonol’ün 20 °C’de özgül ağırlığı 0,95 kg/l ve suda çözünürlüğü 0,5-3,79 gr/l’dir. Plastikleştirici olarak PEG 8000 ve Aquacer 497 kullanılmıştır. Kullanılan plastikleştiricilerin özellikleri Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.1 Reçine Özellikleri

Fiziksel Hali	Sulu Emülsiyon
Renk	Beyazımsı
Yapısı	Stiren/akrilik emülsiyon
Ph 25 °C	7,5-9
Minimum Film Oluşturma Sıcaklığı	0
Partikül Boyutu μ	0,1-0,3
Parlama Noktası	Yanıcı değildir
Katı Madde Yüzdesi	50 \pm 1 % Su
Viskozite(Cps,30 °C)	2000-6000
Camsı Geçiş Sıcaklığı (Tg)	-1

Tablo 2.2 Film Oluşturucu Ajan Özellikleri

	PEG 8000	AQUACER 497
Faz	Katı	Sıvı
Yoğunluk gr/cm ³ 20°C	1,2	0,96
Parlama Noktası >	200	100
Erime Sıcaklığı °C	60	100
Ph	5-7	5-7

2.1 Boyaların Hazırlanması ve Uygulanan Testler

Karışımlar, yüksek devirli karıştırıcılar yardımıyla 600-700 devir/dak. hızla 10’ar dakika karıştırılarak hazırlanmıştır. Soyulabilir boyalarda plastikleştirici olarak PEG 8000 ve Aquacer 497 kullanılmıştır. Plastikleştirici içermeyen boya reçetesi kontrol numunesi olarak hazırlanmıştır. Soyulabilir boya reçetelerinde üç farklı oranda (% 1-3-5) plastikleştirici kullanılmıştır.

Hazırlanan karışımlara kuruma, pH, viskozite, yüzeyden ayrılma ve ayrılmada film bütünlüğü, termogravimetrik analiz (TGA) ve Dinamik mekanik analiz (DMA) testleri yapılmıştır. Kuruma testi, karışımların oda sıcaklığında kuruma süreleri belirlenmiştir. Karışımların pH’ı oda sıcaklığında ‘‘Schoot lap 860 cvor’’ marka pH metre cihazı ile ölçülmüştür.



Yüzeyden ayrılma ve ayrılmada film bütünlüğü testi için, karışımların 300 µ aplikatör yardımıyla cam, metal, pvc, asetat ve panel yüzeylere uygulanması yapılmıştır.

Termo-gravimetrik analiz (TGA) testi, Mettler Toledo Stare Trademark TGA cihazı ile karışımların bozunmaya başlama, bitiş sıcaklıkları ve % kalıntı miktarları belirlenmiştir. Karışımlara, 25 °C ile 800°C arasında, 10 °C/dakika ısıtma hızı aralığında test uygulanmıştır.

Dinamik mekanik analiz (DMA), TA Instruments Model Q800 DMA cihazı ile gerilim / germe yönteminde gerilim/germe grafikleri oluşturulmuştur. Numune ölçüleri; 5.8 mm uzunluk, 13 mm genişlik, 0.09 mm kalınlık olarak hazırlanmıştır. Kuvvet frekansı 0.1 N/dakika olarak belirlenmiştir.

3. Sonuç

Kuruma testinde karışımlar oda sıcaklığında 1 saat içerisinde kurumıştır. Karışımların 1 saat içerisinde kuruması istenilen bir özelliktir. Karışımların pH sonuçları Tablo 3.1’de gösterilmiştir. Bu sonuçlara göre karışımların pH değerleri olması gereken aralıktadır. Karışımlara seçilen plastikleştiriciler ilave edildikten sonra pH değerlerinin arttığı gözlemlenmiştir. Diğer yandan, teksanol hammaddesinin karışımın pH değerini düşürdüğü tespit edilmiştir.

Tablo 3.1 Karışımların Ph değerleri

V1 Peg1	V2 Aq1	V3 Peg3	V4 Aq3	V5 Peg5	V6 Aq5	V7
7,4	7,5	7,5	7,3	7,5	7,3	7,3

Karışımların viskozite sonuçları Tablo 3.2’de gösterilmiştir. PEG kullanılan karışımlarda viskozite değeri 2000-2200 arasında değişirken, Aquaser kullanılanlarda 1900-3150 arasında değişmiştir. Artan aquaser oranlarında viskozite oldukça artmaktadır. Karışımların viskozite değerleri normal sınırların içerisinde olduğu görülmüştür.

Tablo 3.2 Karışımların Viskozite değerleri

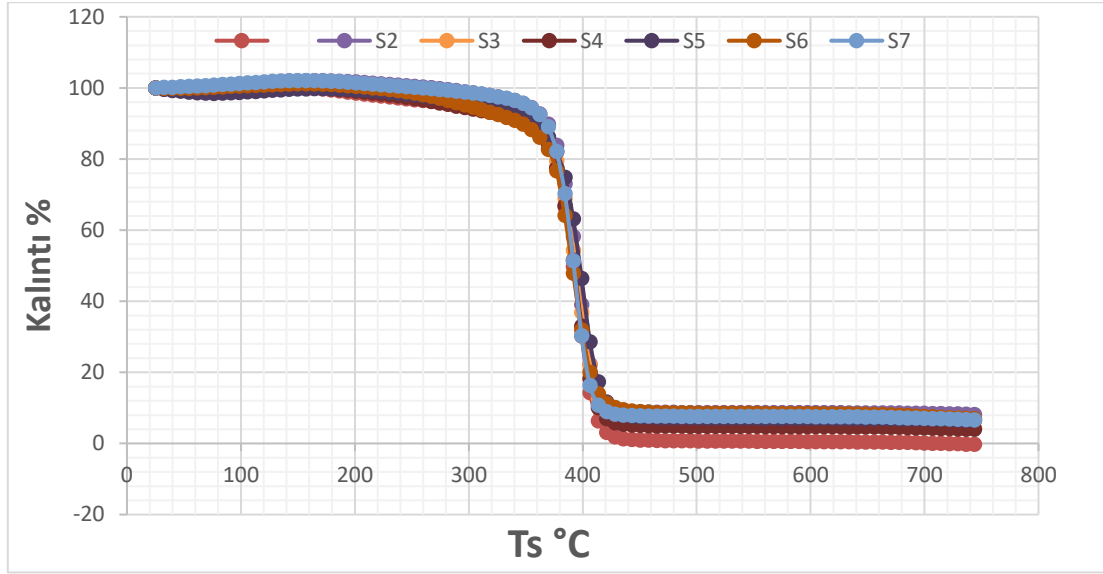
V1 Peg1	V2 Aq1	V3 Peg3	V4 Aq3	V5 Peg5	V6 Aq5	V7
2200	1920	2100	2800	2000	3150	970

Karışımların yüzeyden ayrılma ve film bütünlüğü sonuçları Tablo 3.3’de gösterilmiştir. En iyi sonuçlar %5 oranında PEG kullanılan V5 kodlu reçetede elde edilmiştir.

Tablo 3.3 Karışımların yüzeyden ayrılma ve film bütünlüğü sonuçları (5 çok iyi, 4 iyi, 3 normal, 2 kötü ve 1 çok kötü)

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
	Peg1	Aq1	Peg3	Aq3	Peg5	Aq5	
Cam yüzeyden ayrılma kolaylığı	1	5	4	5	5	1	4
Cam yüzeyden ayrılmada film büt.	1	5	5	5	5	1	4
Metal yüzeyden ayrılma kolaylığı	5	5	5	5	5	5	5
Metal yüzeyden ayrılmada film büt.	5	5	5	5	5	5	5
Pvc yüzeyden ayrılma kolaylığı	1	3	1	1	5	1	1
Pvc yüzeyden ayrılmada film büt.	1	3	1	1	5	1	1
Asetat yüzeyden ayrılma kolaylığı	5	1	5	1	4	2	4
Asetat yüzeyden ayrılmada film büt.	5	1	5	2	5	1	4
Mobilya yüzeyden ayrılma kolaylığı	5	5	5	4	5	5	4
Mobilya yüzeyden ayrılmada film büt.	4	5	5	4	5	4	5

Karışımların Termo-gravimetrik analiz (TGA) sonucu elde edilen grafikleri Şekil 3.1’de, TGA’da elde edilen değerlerde Tablo 3.4’de gösterilmiştir. Karışımlarda tek basamaklı bir bozunma eğrisi gözlenmiştir. Karışımların bozunma başlangıç sıcaklıkları yaklaşık 361-377 °C arasında değişmiştir. % kalıntı miktarı 0,2-8,2 arasındadır. PEG 8000 ve Aquacer 497 plastikleştiricili karışımların başlangıç bozunma sıcaklığı (onset), son bozunma sıcaklığı (endset), maksimum bozunma sıcaklığı (T_Max) ve % kalıntı değerlerinin birbirlerine benzer olduğu gözlemlenmiştir. PEG 8000 plastikleştiricisinin % miktarı arttıkça, son bozunma sıcaklığı, maksimum bozunma sıcaklığı (T_Max) ve kalıntı %’si artmış. Son bozunma sıcaklığı (endset) ve maksimum bozunma sıcaklığı (T_Max) en fazla olan 5. numune, ısıl kararlılığı en fazla olup diğer karışımlara göre polimer yapısında ki zincirleri en kararlıdır. Yüzeiden ayrılma ve ayrılmada film bütünlüğü test sonucunu doğrulamaktadır.

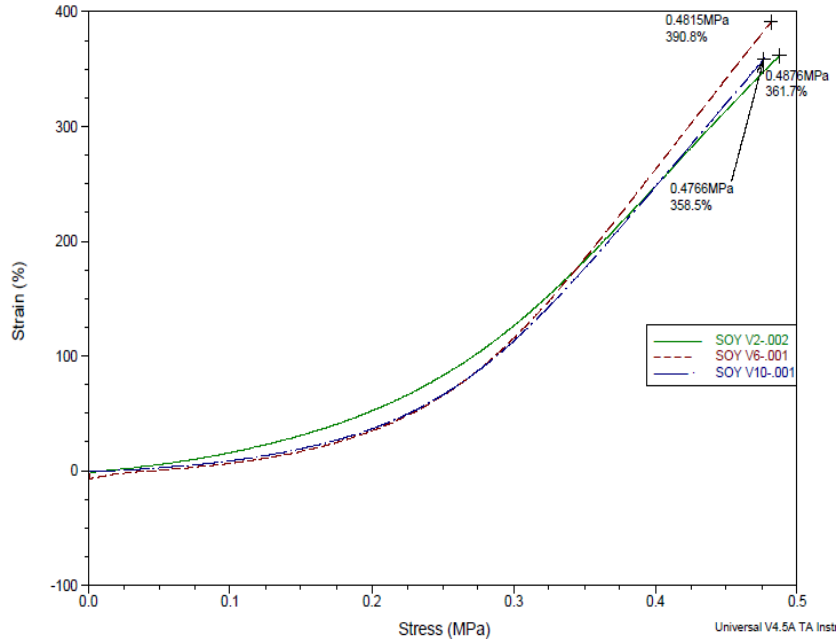


Şekil 3.1 Karışımların Termo-gravimetrik analiz (TGA) grafikleri

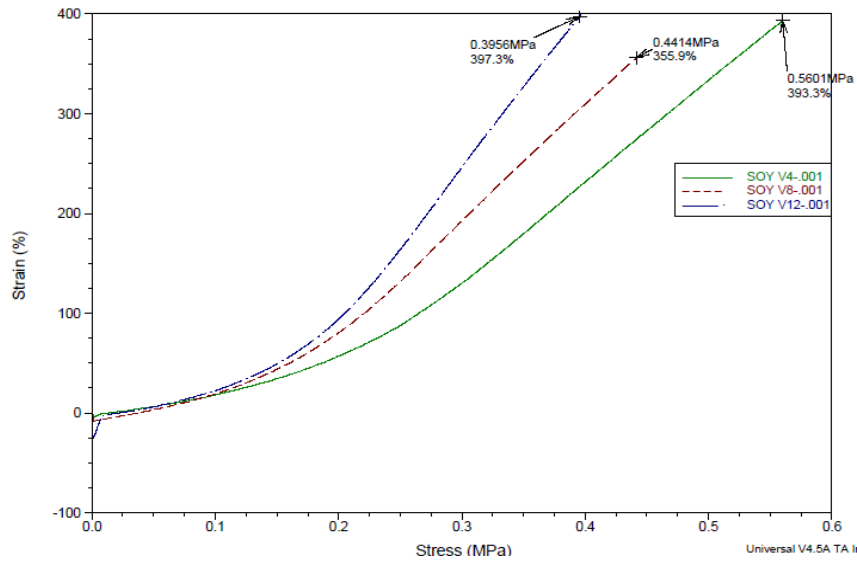
Tablo 3.4 Karışımların Termo-gravimetrik analiz (TGA) sonuçları

	T _{onset} (°C)	T _{endset} (°C)	T _{max} (°C)	Kalıntı
				(wt%)
V1 peg1	362,0	409,0	242,3	0,2
V2 Aq1	370,1	410,3	396,8	8,2
V3 peg3	361,4	415,5	395,7	4,4
V4 Aq3	362,5	415,9	395,2	4,0
V5 peg5	372,2	420,7	398,9	6,5
V6 Aq5	375,0	408,0	391,5	6,9
V7	376,7	406,3	393,1	6,6

Karışımların Dinamik mekanik analiz (DMA) grafikleri Şekil 3.2 ve Şekil 3.3’de gösterilmiştir. Karışımlarda artan oranlarda Aquacer kullanılan filmlerde daha düşük dayanım değerleri gözlenmiştir. PEG 8000 plastikleştiricili karışımların filmleri diğer filmlere göre sert ve dayanıklıdır. Bu durum filmin yüzeiden hızlı ayrılmasını ve karışımların uygulama yüzeylerindeki davranışları etkilemektedir. Soyulabilen kaplamaların uygulandığı yüzeiden istenildiği zaman kolay ayrılması ve ayrılırken filmin bütün bir şekilde soyulması istenilir.



Şekil 3.2 Peg 8000 plastikleştirici karışımların DMA grafikleri



Şekil 3.3 Aquacer 497 plastikleştirici karışımların DMA grafikleri

4. Tartışma

Bu çalışmada, su bazlı soyulabilen kaplamalarda plastikleştirici türünün etkisi, film bütünlüğü ve ayrılma kolaylığının geliştirilmesi açısından incelenmiştir. Geçici koruyucu kaplama üretimi için stiren akrilik esaslı bir reçine kullanılmıştır. Paraffin bazlı emülsiyon (Aquacer) ve PEG 8000 kaplama reçeteleri için plastikleştirici olarak seçilmiştir. Yapılan Fiziksel karakterizasyon testlerinde pH ve viskozite değerleri tüm karışımlar için istenilen aralıkta değerler elde edilmiştir. PEG'in plastikleştirici olarak kullanıldığı kaplamalarda yüzeylerden ayrılma davranışının, paraffin bazlı emülsiyon kullanılanlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir. TGA, analizinde tüm karışımlar için tek basamaklı bozunma eğrisi gösterirken, bozunma başlangıç sıcaklıklarının yaklaşık 361-377 °C arasında değiştiği gözlenmiştir. Tüm sonuçlar bir arada değerlendirildiğinde en iyi sonuçların %5 oranında plastikleştirici olarak PEG 8000 kullanılan soyulabilen boyada elde edildiği belirlenmiştir.



Teşekkür

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde destek sağlayan, Polisan Kansai Boya Ar&Ge Merkezi'ne yaptıkları katkılardan dolayı teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Damar, K., Soyulabilir Kaplamalar, paint&Surface, 60-62, (2016)

Lewandowski K., Krepski L.R., Mickus D.E. 2004. Journal of Applied Polymer Science, 1443–1449, 91.

Pritchard, G. In Plastic Adhesives: An A-Z Reference; Pritchard, G. Ed.; Chapman & Hall: London, 1998; pp 559-560.

Schneberger, G. L.; Nakanishi, T. Polym Eng Sci 1981, 21, 381.

Gabriela Toader, Paul-Octavian, Stanescu, Teodora Zecheru, Traian Rotariu, Abdelkrim El-Ghayoury, Mircea Teodorescu, Arabian Journal of Chemistry, (2016)



IoT Based Smart Fire Monitoring System

Fehim KÖYLÜ¹, Ahmed Osman ALI^{1*}

¹Erciyes University, Engineering Faculty, Computer Eng. Dep., Kayseri, TURKEY.

Corresponding author e-mail: 4010931534@erciyes.edu.tr

Abstract

Fire is one of the natural disasters which is very harmful. Fires mostly are caused by unforeseen situations such as electric leakage, gas leakage, neglect, etc. They are ignited by uncontrolled combustion of solid, liquid or gas substances. Flames, high temperature, and humidity are results of the fire. Moreover, a fire was observed to spread to the entire room within three minutes. So, when a fire occurs, it must be identified as quickly as possible, people must be evacuated, and the fire must be intervened. Late extinguished fires could cause loss of property and life. Therefore, early intervention in fires is very crucial. According to this, early fire detection systems are used to detect fires. For this reason, temperature, flame and smoke sensors are placed in settlements, and the system gives an alarm when a fire breaks out. Current conventional fire monitoring systems warn for the people, call the fire brigade, and initiate fire extinguishing system after detecting a fire. Unfortunately, they don't provide location information where the fire starts. Therefore, using a fire detection system which can identify fire on its first stages and show the fire location is very important. In this paper, an Internet of Things (IoT) based smart fire monitoring system including temperature, humidity, gas and flame sensors is proposed to identify fire efficiently and cost-effectively. The system is not only detecting fire and alarming, but also it informs both the fire department and predefined users when a fire breaks out.

Keywords: iot, fire monitoring system, single board computer, soc, mqtt.

1.Introduction

The Internet of Things (IoT) is a new technology that makes it possible to collect and analyze data from anything located anywhere without any limit [N. Shahid and S. Aneja]. This was due to the increase in wireless communication technologies and computing capacities and inexpensive costs [Godfrey and A. M. Abu-Mahfouz, 2018]. Wearable technology, smart city, and smart industry are some of the IoT applications [Keyur K Patel and Sunil M Patel]. Wearable technology is used for healthcare, entertainment, and advanced textile. Smart city applications are used to improve the management of resources in big cities. Industrial IoT instruments are used for uninterrupted, cooperated and optimized process controls. IoT leads to transformation of everything to a smart with high control. IoT allows physical objects to see, hear, smell, think and execute tasks thereby lowering human intervention in basic everyday activities by having them "speak" together, to share information and to coordinate decisions [Ashton, 2009], [S. Vashi, 2017]. IoT aims to build "a better world for human beings" in which interconnected items around us know what we like, want or need, and when. Thus, act accordingly without any explicit instructions [B. V. S. Krishna and T. Gnanasekaran, 2017]. For these abilities, the Internet of Things becomes the most significant innovation after smartphones [H. Yousaf, 2017]

Fires are ignited by uncontrolled combustion of solid, liquid or gas substances. Flames, high temperature, and humidity are results of the fire. The fire was observed to spread to the entire room within three minutes. So, when a fire occurs, it must be identified as quickly as possible, people must be evacuated, and the fire must be intervened. Therefore, using an efficient and effective fire detection system which can identify fire on its first stages is very important. We proposed a smart fire monitoring system to detect fire and inform both the fire department and predefined users when a fire breaks out. The paper is structured as follows. Section II materials and methods. Section III discusses the results of the system. Section IV discussion. Section V discusses the conclusion.

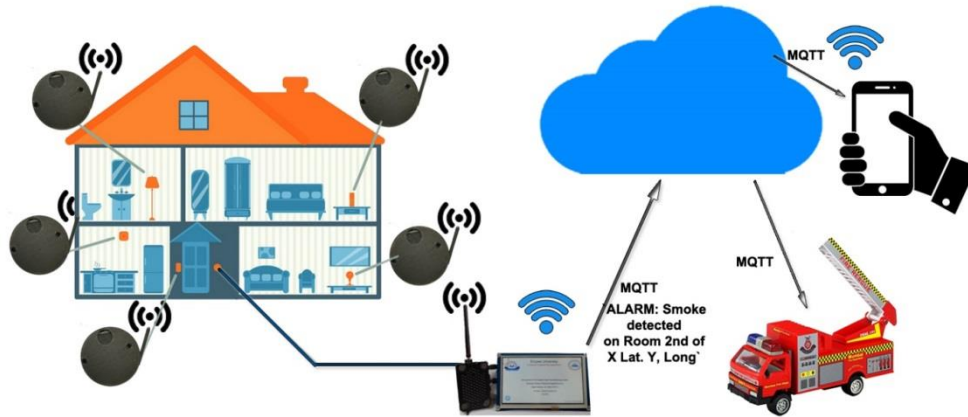


Figure 11. Schematic of the proposed IoT based Fire Alarm System.

2. Materials And Methods

The schematic of the proposed system is given in Figure 1. The implemented system consists of hardware and software parts. The sensor node and base station are the hardware part, including sensors, actuators, and LCD display. Sensor node device shown in Figure 2(a) is used in each location to sense the situation of that place. Flame, gas, humidity, and temperature sensors are used in the node device. Each node sends periodic and triggered data to the base station with radio frequency. The second hardware part is the base station shown in Figure 2(b) which displays data collected from nodes wirelessly. The base station includes a single board computer and it is connected to the server system with the internet.

The software part of the system contains the cloud applications which are database server and MQTT message broker. The data sent from the base station are stored in the database. MQTT message broker sends notifications which published by the base station to the subscribers. These notifications include warning messages and alarm messages.

2.1 Methodology

- A. **Sensor Node:** the first step of the system is to design and implement nodes that can effectively detect fires. So, in order to achieve this goal, we've implemented a complete circuit that contains ICs like sensors, actuators, and transceiver. The main IC of the node is a microcontroller (ATMega328P) which is programmed and used to coordinate all the processes in the node section. The sensors used in the node include temperature/ humidity (DHT11), gas (MQ7), and flame (IR Led) sensors. A radio transceiver IC (NRF24L01) is used to communicate with the base station. Each node establishes a connection with the base station by using a custom protocol to distinguish from other nodes as shown in Fig 3(a). Multiple nodes connected with the base station is given in Fig 3(b).
- B. **Base Station Device:** The main central device of the system is a single board computer (Raspberry Pi) which communicates through RF and Wi-Fi. The base station controls nodes and collects data with RF IC. It uses Wi-Fi communication to send data to cloud with MQTT and REST API. A custom protocol is defined in order to communicate with the nodes. Each data packet consists of a header and payload. Each node is recognized with device ID which is given in the header. Base station transceives data with 6 nodes because of the limitation of the NRF24L01 IC.

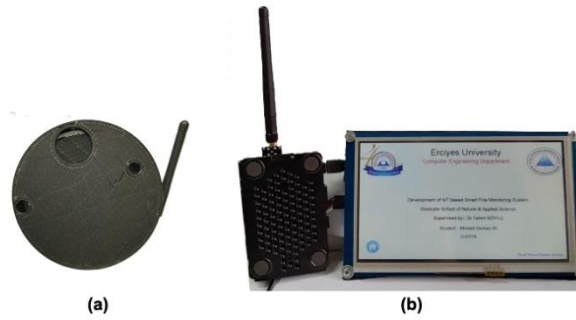


Figure 12. (a) The sensor node, and (b) base station of the proposed IoT based Fire Alarm System.

Header		Payload					
		Node ID	Type	Flame	Gas	Temp	Hum
		2B	1B	2B	2B	2B	2B
		0xAAEE	1	FFFF	FFFF	001E	0021

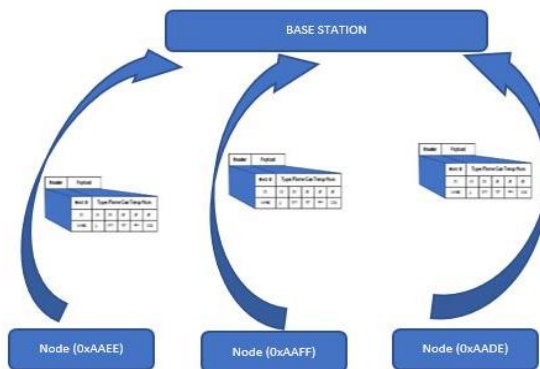


Figure 13. (a) Protocol Definition

Figure 14. (b) Combination of Nodes

3. Results

Smart Fire Monitoring System is designed and build successfully. The system has software and hardware parts. The proposed system can effectively detect fire and monitor the physical environment where the data is shown on the screen and sent to some predefined users. As shown in Fig 3(a) each node has its own RF to send its value to base station independently from other nodes. Fig 3(b) shows the overall execution of the RF subsystem. The display systems interface screenshots in action are shown in Fig 4(a) and Fig 4(b). The interface displays all data coming from different sensors and making a warning if one of the sensors detects a fire. In general, the system monitors the surrounding sensitivity and informs as soon as possible if a fire breaks out wirelessly. Different tests on the system have emerged that the system is working effectively as designed.

4. Discussion

It can be identified from the tests and results that the proposed system detects fire efficiently and effectively, cheap and affordable to customers, and very easy to use. Also, the system can be installed in every building such as homes, universities, hospitals, etc. The system will have a wide applicable

market and prospects. On the other hand, NRF24L01 IC has a drawback which has maximum 6 simultaneous connection. Installing of multiple base stations can be used to increase the number of sensor nodes.

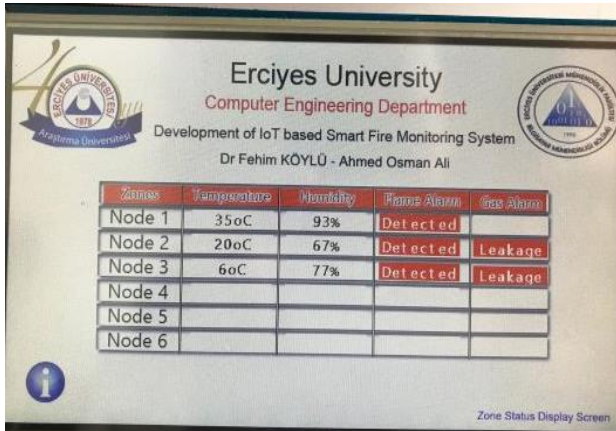


Figure 4. (a) Base Station Screen



Figure 4. (b) Notification in Users' mobile phone

5. Conclusion

An effective wireless fire monitoring system is significant for securing many properties and saving humans' life. Different systems are developed towards this domain by using different technologies and methodologies. But most of them are not affordable economically and technically. Therefore, we've developed a complete wireless fire monitoring system for detecting fires efficiently to protect any property loss or human loss from a fire incident. The developed system is driven by ATMEGA328P microcontroller that is very cheap (less than 3 dollars) and can installed in every building. The system is using different sensors such as DHT11, MQ7, Flame to sense the physical environment and send the data to the base station through NRF24L01. Base station also sends important data such as alert messages to cloud using MQTT protocol. The range of the system is tested, and it is seen that the implemented system can provide coverage up to 1km square area in outdoor and 700 m square area in indoor. A 360-degree camera can be added to the system to reduce false positive alarms as future work, so that when a fire alarm is received the camera will be checked to make sure whether a real fire exists or not which will decrease the costs caused by unnecessary false positive alerts.

References

- Ashton, Kevin. 2009, "That 'internet of things' thing." *RFiD Journal* 22.7 97-114.
- B. V. S. Krishna and T. Gnanasekaran, 2017, "A systematic study of security issues in Internet-of-Things (IoT)," 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), Palladam, Tamilnadu, India, pp. 107-111.
- G. A. Akpakwu, B. J. Silva, G. P. Hancke and A. M. Abu-Mahfouz, 2018 "A Survey on 5G Networks for the Internet of Things: Communication Technologies and Challenges," vol. 6, pp. 3619-3647.
- H. Yousaf, 2017, "Internet of Things: "A panoramic observation"," 2017 International Conference on Communication Technologies (ComTech), Rawalpindi, Pakistan, pp. 27-33.
- Keyur K Patel and Sunil M Patel, 2016 "Internet of Things-IOT: Definition, Characteristics, Architecture, Enabling Technologies, Application & Future Challenges." *International Journal of Engineering Science and Computing* 6(5).
- N. Shahid and S. Aneja, 2017 "Internet of Things: Vision, application areas and research challenges," 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), Palladam, Tamilnadu, India, pp. 583-587.



S. Vashi, J. Ram, J. Modi, S. Verma and C. Prakash, 2017, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and security issues," 2017 International Conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud) (I-SMAC), Palladam, Tamilnadu, India, pp. 492-496.

Treating Wetland Concepts In The Curriculum Of The General High Schools

Erjola Ndoci¹; Ferdinand Bego²

¹.Non-public school "Turgut Ozal Education"

². Department of Biology, Faculty of Natural Sciences, University of Tirana

Abstract

In this paper, consideration is given to the concepts of wetland ecosystems in the biology curriculum for teachers (AML) and related textbooks. Recommendations are given for their potential improvement in their treatment in the new curriculum with the aim of understanding the value and importance of ecosystems and biodiversity in environmental habitats through environmental education, undertaking various awareness-raising activities in their protection. We have assessed the teaching process in biology subjects in grades XI and XII, referring to the biological aspects of the environment. The process of knowledge and acquisition of information by the learners and the importance of wetland and biodiversity treatment in these areas has been recognized, coupled with selected teaching methods in the information and education process. The study was conducted in the district of Kurbini, in the General High Schools around the Patoku Lagoon. Concretely: An analysis of existing texts of 11th and 12th biology has been made, referring to scientific and didactic information to assess the level and degree of wetland treatment. 100 questionnaires were prepared and distributed to the students of the high school 'At Shtjefën Gjeçovi', Kurbini, in April 2016, including interviews with the three biologist teachers in this school in May 2016. From the textbook analysis it was noted that these were not related to the constructivist approach of the new biology curriculum. Misunderstandings, inadequacies and inappropriate scientific names, unclear figures and lack of student-centered activities were some of the problems identified on the basis of texts, interviews and questionnaires. A proposal was made on the development of more teaching hours called cross-curricular projects for field activities of awareness-raising activities, as a sensitive approach to environmental problems.

Keywords: Curriculum AML, wetland, biodiversity, protected area, cross-curricular activity.

1. Introduction

Wetlands are very important to aquatic ecosystems. In most of these habitats, species and their high density represent almost the majority of Albanian flora and fauna. The importance of wetlands is also related to economic and social aspects, as they are important meeting points for fishing, aquaculture and ecotourism.

Due to the above mentioned values, it is important to treat wetlands in the biology program of high schools and to provide a rich knowledge of both theoretical and practical aspects of the students. This paper aims to carry out a detailed analysis of the textbooks of Biology of high schools referring to the scientific and didactic information from existing literature on wetland ecosystems as well as the opinions of the students and teachers of Biology on the degree and level of treatment of this issue. At the end of the analysis, recommendations were made for possible improvement the introduction of wetland ecosystems in schoolbooks, including in terms of providing possible alternatives for the most frequent development of research activities with a view to protecting and promoting wetland values as habitats of aquatic birds. The presence of environmental terms today is not sufficiently treated in textbooks although these terms are closely related to our standards and well-being and should be treated as an inseparable part of general processes for the fact that the quality of the environment where we live is condition the quality of our lives. For environmental problems, we need to approach more sensibly to achieve the right effect.

2. Materials and Methods

For the realization of this paper, scientific literature was used which analyzes the basic concepts on wetlands and the necessary information for the recognition of the values and importance of their protection and biodiversity in these areas. An analysis of the existing texts of 11th and 12th biology has

been made, referring to scientific and didactic information to assess the level and degree of wetland treatment. 100 questionnaires were prepared and distributed to the students of the high general Kurbin, in April 2015, including interviews with the three biologist teachers in this school in May 2015.

3. Results and Discussions

Evaluation and comparison of biology textbooks in upper secondary education according to a scheme that adheres to some key issues such as:

- How much does the wetlands have been treated in the biology program of the general high school?
- How many lessons do these topics develop?
- What is the importance of dealing with these concepts in the medium general education?
- How do these concepts present different texts?

The comparison of textbooks from the 11th grade to the 12th grade showed that 11th Biology contained a line "Biology and Environment" with two chapters covering four themes spread over 4 lessons, the concepts of wetland ecosystems, biodiversity and its importance in these habitats, and in contrast to the 12th science subject containing a biology line, "Living Survey", elaborates this information in more detail. The Science subject for the 12th grade develops integrated knowledge of students in natural science as well as their abilities to use this knowledge in their daily decisions and problem solving.

Title of the book	Lines	Chapter	Theme	Lesson hours
BIOLOGY 11TH	Biology and Environment	10-Basic concept for ecosystems 11.Human activity and the environment	1.Marine aquatic ecosystem 2.Renewable and non-renewable natural resources. 3.The biodiversity end its importance. 4.Biodiversty in our country.	1 hour =2.8% of the annual plan 3hours=8.4% of the annual plan
SCIENCE 12TH	Study of living life	III	1.Biodiversity and human activity. 2.Project hour	1hour=2,8 % 3hours=8.4% of the annual

Questionnaire for students

- Do you know what the wetlands are? Yes 37% No 63%
- Is it important to preserve and develop wetlands for the environment and humanity?
YES 78% YY 22%
- Do you know the birds that migrates along the lagoon of Patok? PO 33% PO 67%
- Have you developed projects like school in the name of protecting and promoting the lagoon of Patok?
YES 29% NO 71%

The results of the student questionnaire stated that 63% of the students did not know the term "wetland" and 37% yes, because in the texts and in the use of teachers the term is known as lagoon, swamp, marsh. From the second question, 67% of students recognize the functions, values and importance of preserving wetlands in relation to the benefits they bring to the future of the environment and humanity. From the third question the students indicate that although in the absence of the necessary information about wetlands in the textbooks, they through the activities they have developed in lagoon of Patok have been able to recognize a good part of the birds along this wetland. From the fourth question it turned out that the number of activities or hours with practical intentions on the ground of these wetlands is low

and ranges from 15% -17%, affecting the non-mastery of the knowledge developed in theory and they do not practice them.

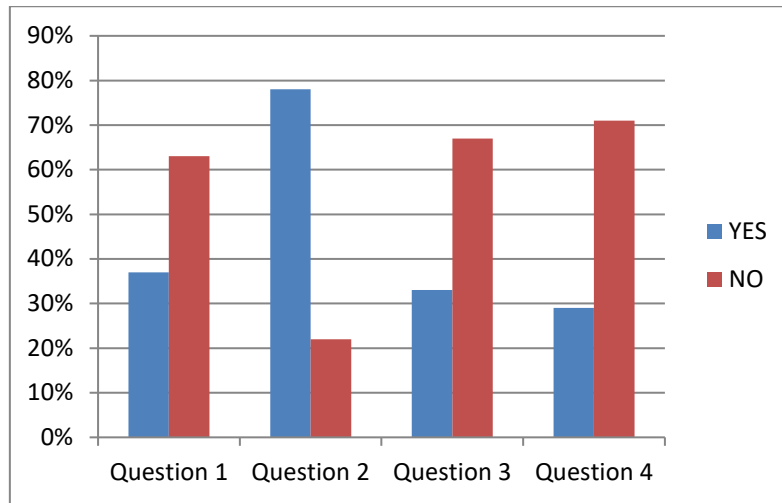


Figure 15. Questionare of students

4. Conclusion and recommendations

And we can not leave without mentioning the tip of the iceberg that are some of the stolen thoughts of the biology teachers. There is a lack of regular distribution of these topics of treatment of wetland ecosystems in relation to other chapters and must be supplemented with special hours that contain illustrations with concrete examples, exercises of comparative, problematic, exploratory and analyzing character for students, coupled this with the conditions and didactic stuffs necessary for their realization. The most important suggestion we give from this study is to improve the compose and compilation of biology curricula in accordance with textbooks and the addition of free hours or project hours with a special budget for their realization.

5. Acknowledgements

This study would not be possible without the professional and scientific support of the scientific leader, Prof. Ferdinand Bego, for whom express gratitude and highest consideration, always welcoming his valuable advice. A special thank is also for my family who has always supported me throughout the work.

References

1. Barnes, R.S.K. 1980. Coastal Lagoons, Cambridge: Cambridge University Press, 106 pp.
2. Dedej, Z (2006). International Environmental Acts. The Ramsar Convention. Regional Environmental Center, Tirane. 5-11.
3. Kjerfve, B and Magill, K.E. (1989). Geographic and hydrographic characteristics of coastal lagoons. Marine Geology 88: 187-199
4. Miho A, Kashta I, Beqiraj S. (2011). Environmental biological monitoring. Faculty of Natural Science, University of Tirana. Tirane 28-35.
5. Papparisto A. (2012). The methods of teaching Biology. Faculty of Natural Science. University of Tirana
6. Papparisto, A Gjurba, M. (2012). The curriculum of Biology in the medium education. Faculty of Natural Science. University of Tirana. Tirane 28-35.
7. Phleger, F.B. 1969. Some general features of coastal lagoons. Pp. 5-26.



8. .Ruka .E (2010). Biology grade 11,Mediaprint.Tirane.p51.
9. .Ruka E, Antoni E, Ifti M, Bello D. (2012). Science 12 .Mediaprint.Tirane. p147.



Z Kuşağı'nın Instagram'ı Kullanma Tercihlerini Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması

Dr. Barış AKSU^{1*}, Dr. Benan YÜCEBALKAN²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kandıra Meslek Yüksekokulu, Kocaeli Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kandıra Meslek Yüksekokulu, Kocaeli Türkiye

barisaksu@yahoo.com

Özet

2018 yılında “We Are Social” tarafından gerçekleştirilen araştırmaya göre, 81 milyon nüfusa sahip Türkiye’de 54 milyon 330 bin kişi aktif olarak internet kullanmaktadır. Bu kitlenin %84’ü internete düzenli olarak her gün girmekte ve PC, tablet ya da akıllı telefonlar aracılığıyla ortalama 7 saatlerini internette dolaşarak geçirmektedir. Bu zamanın önemli bir bölümünün geçirildiği sosyal paylaşım ağlarından görsel zenginlik açısından belki de en etkili olanın Instagram olduğu söylenebilir. Dünya genelinde ABD’nin 110 milyon kullanıcı ile ilk sırada yer aldığı Instagram kullanıcı sayısı listesinde Türkiye 33 milyonla beşinci sırada yer almaktadır ve nüfus/kullanıcı sayısı oranıyla da %41 ile İsveç’in ardından dünya ikincisi konumundadır. Çalışmanın amacı; 1995 yılı sonrasında, dijital bir çağda doğanlardan oluşan ve teknoloji ile iç içe yaşayan Z kuşağı üyelerinin Instagram’ı kullanma tercihlerini belirlemeye yönelik ölçek geliştirmektir. Çalışmada, “Z kuşağı üyesi örneklem grubuyla gerçekleştirilen Beyin Fırtınası oturumunda belirlenen Instagram’ı kullanma tercihleri” ile ilgili elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu verilerle Z kuşağı gençlerin sosyal ağlar içerisinde yer alan Instagram’ı tercihleri ile ilgili algı ve tutumları değerlendirilmek istenmiştir. Bu değerlendirmenin yapılabilmesi için ortaya çıkan yargılardan 5’li Likert yapısında bir ölçek oluşturulmuş ve istatistiksel araçlarla incelemesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal ağlar, Z kuşağı, Instagram kullanım tercihleri, Instagram algı ve tutum ölçeği.

Scale Development Study For The Determining The Preferences Of Using Instagram Of Z Generation

Abstract

In 2018, according to the research conducted by “We Are Social”, 54 million 330 thousand people in Turkey with a population of 81 million is actively using the internet. 84% of this population regularly enter the Internet daily and spend an average of 7 hours surfing the Internet via PCs, tablets or smartphones. Social networking sites are used for spending this time mostly. One of them is the Instagram which may be one of the most effective about visual materials. Worldwide the US 110 million users with a list of the number of Instagram users received first place in Turkey ranks fifth with 33 million and the population / number of users rate with the is the world second position followed by Sweden with 41%. The purpose of the study, it was to develop a scale to determine the preferences of the Z generation which members who were born in a digital age after 1995 and live with technology. In the study, data obtained from in preferences for using Instagram determined in the Brainstorming session with the Z generation member group were used. With these data, it was aimed to evaluate the perceptions and attitudes of Z generation young people about Instagram preferences in social networks. In order to carry out this evaluation, a 5-point Likert-based scale was developed and analyzed with statistical devices.

Keywords: Social networks, Z generation, Instagram usage preferences, Instagram perception and attitude scale.

1. Giriş



Dünyanın neresinde olunursa olunsun, internet olan her yerde insanların bir arada tutulmasını sağlayan ağlar olarak bilinen sosyal ağlar, Ellison ve Boyd (2013) tarafından şöyle tanımlanmaktadır: (Çizmeci, 2014)

Katılımcıların;

- Kendisi, diğer kullanıcılar ve sistem tarafından sağlanan verilerden oluşan bireye özel profillere sahip olabildiği,
- Arkadaşlıklarını halka açık biçimde paylaşabildiği,
- Bağlantılar tarafından sağlanan içerik akışıyla etkileşebildiği ve bunları üretebildiği, tüketebildiği ağlaştırılmış iletişim platformudur.

Sosyal ağlar bağlamında yaşama giren sosyal medyayı önemli hale getiren temel dinamiğin ise teknoloji değil; milyonlarca insanın bir araya gelmek, paylaşımında bulunmak ve sosyalleşmek için bu teknolojiye yönelmesine yol açan sosyo-teknik dinamikler olduğu ifade edilmektedir (Çizmeci, 2014). Herhangi bir sosyal ağa katılan bireyler, yöneltilen formlarla bireysel bilgilerini dijital kodlara dönüştürebilir ve bir profil oluşturabilirler. Oluşturulan profilin görüntülenme özelliğiyle erişilebilirlik özelliği özel olarak ayarlanabilir. Ardından bu platform üzerinden başka kullanıcılar aynı ağa davet edilebilir. Oluşturulan profilde ekli olan listenin başkalarına da açık olması, sosyal paylaşım sitelerinin en önemli özelliğidir. Profillerin dolaylı olarak birbiriyle bağlantı kurmasını sağlayan bu özellik, ağın hacmini genişletir. Sosyal medya kullanımı, toplumsal gerçekliğin inşasında nesnelleşen bir öge durumuna gelmesiyle birlikte yeni bir sosyalleşme biçimi olarak anılmaya başlamıştır. (İşman vd., 2016)

“We are social” ve Hootsuit tarafından hazırlanan sosyal medya istatistikleri “Digital in 2018 in Western Asia”ya göre 81 milyon nüfusa sahip Türkiye’de (Dijilopedi, 2018);

- Nüfusun %67’sini oluşturan 54,3 milyon internet kullanıcısı,
- Nüfusun %51’ini oluşturan 51 milyon aktif sosyal medya kullanıcısı,
- Nüfusun %54’ünü oluşturan 44 milyon aktif mobil sosyal medya kullanıcısı bulunmaktadır.

Türkiye’deki yıllık dijital değişim istatistiklerine bakıldığında, 2017 yılına göre;

- İnternet kullanıcılarının %13, yani 6 milyon kişi arttığı,
- Aktif sosyal medya kullanıcı sayısının 3 milyon kişi arttığı,
- Aktif mobil sosyal medya kullanıcı sayısının ise %5 yani 2 milyon kişi arttığı görülmektedir.

Aynı araştırmanın sonuçlarına göre Türkiye’de insanlar internette günde ortalama 7 saat geçirmektedir. Dağılım şöyledir:

- Günde ortalama 2 saat 48 dk sosyal medyada,
- Günde ortalama 2 saat 44 dk televizyon başında,
- Günde ortalama 1 saat 22 dk müzik dinleyerek.

Türkiye’de, nüfusun %67’sine karşılık gelen 54 milyon internet kullanıcısının 51 milyonu telefonlarından internete bağlanmaktadır.

Araştırmanın Instagram’a ilişkin sonuçları da şöyledir (Digitalage, 2018):

Türkiye’de 51 milyon Facebook, 33 milyon da Instagram hesabı bulunmaktadır. Instagram’da Türkiye, %41’lik nüfus/kullanıcı sayısı oranıyla İsveç’in ardından dünya ikincisi konumundadır. ABD’nin 110 milyon ile ilk sırada yer aldığı Instagram kullanıcı sayısı listesinde ise Türkiye 33 milyonla beşinci sırada yer almaktadır.

1.1. Instagram

Instagram, 6 Ekim 2010’da Kevin Systrom ve Mike Kreiger tarafından kurulan bir sosyal paylaşım ağıdır. Adını İngilizce anlık, çok hızlı kamera (instant camera) ve telgraf (telegram) kelimelerinin birleşiminden alır. Uygulamada kullanıcıların kendi hesaplarını oluşturup, fotoğraf çekip bu fotoğrafları düzenleyebileceği, farklı filtrelerden geçirip renk ve yoğunluk ayarlaması yapabileceği ve hashtag adı verilen akıllı etiketler sayesinde fotoğrafları sadece arkadaşlarıyla değil, tüm dünyayla paylaşabileceği bir uygulamadır. Kullanıcılar aynı zamanda çektikleri fotoğrafları Facebook, Twitter, Tumblr, Flickr gibi diğer sosyal paylaşım ağlarında da paylaşabilmektedir. (Eden, 2014)



Instagram, Ocak 2011’de TechCrunch tarafından verilen “En iyi mobil uygulama” kategorisinde ödül kazanmıştır. Aynı tarihlerde Instagram, etiket (#) sistemini duyurmuştur. Böylelikle kullanıcılar yalnızca arkadaşlarıyla değil, aynı etiketi kullanarak paylaşım yapan tüm kullanıcılarla etkileşime geçebilmiştir. 2013 yılında küçük işletmeleri, butikleri ve kurumsal markaları bir hayli ilgilendiren “Sponsorlu İçerik” özelliğini devreye sokmuştur. Böylece kullanıcıların haber akışına, ilgi alanlarına göre belirlenen sponsorlu içerikler düşmeye başlamıştır. 2014 yılındaki güncelleme ile uygulama, filtrelerin kullanım oranını kullanıcıların seçimine bırakmıştır. Bu sayede fotoğraflardaki filtre kullanımında ayarlamayı kullanıcılar yapmaya başlamıştır. 2015 yılında da birkaç fotoğrafı tek karede vermeyi sağlayan kolaj uygulaması olan “Layout” ile kullanıcılar yeni ve farklı bir Instagram deneyimi yaşamıştır. Aynı yılın Ekim ayında ise Layout uygulamasından daha çok ilgi çeken Boomerang’ı kullanıcılara tanıtmıştır. 2015 sonrası döneme bakıldığında en dikkat çeken güncellenmenin logodaki değişim olduğu görülür. Onun dışında canlı yayın özelliği, hikâye paylaşımı ve video yükleme özelliği gibi özellikleriyle Instagram kendisini sürekli güncellemiş ve bu da aktif kullanıcı sayısını arttırmasını sağlamıştır. Sonraları Instagram adeta bir e-ticaret ortamına dönüşmüştür. Firmaların Instagram üzerinden satışlar yapması Instagram’ı da harekete geçirmiş ve güncelleme ya da geliştirme yaparken markaları düşünerek hareket etmiştir. Sponsorlu reklamlar, ürün etiketleme özelliği, şirket sayfası oluşturma imkânı gibi özellikler Instagram’ın, markalara daha iyi satış ve pazarlama ortamı sağlamaya odaklandığını kanıtlayan özelliklerden yalnızca birkaçıdır. (Branding Türkiye, 2018) 2017 yılında Instagram, markaların her bir “storie” için erişim, gösterim, yanıt vb. istatistiklerini gösteren insights platformunun kurulmasıyla ve ardından Instagram Stories reklamlarının tüm işletmeler için kullanılabilir hale gelmesiyle; video görüntüleme, trafik, dönüşümler, mobil uygulama yükleme, anket özelliğini gibi yeniliklerle aylık reklam veren sayısı 2 milyona ulaşmıştır. Halen Instagram’da 15 milyon işletme profili bulunmakta, 200 milyon kişi Instagram Stories ve toplamda 800 milyon Instagram kullanıcısı bulunmaktadır (Hoş, 2017).

1.2. Z Kuşağı

İçinde bulunulan dönemin genç kuşağı olan Z kuşağı, 1995-2012 yılları arasında doğanlardan oluşmaktadır (Stillman ve Stillman, 2017). Dijital bir çağda dünyaya gelen bu kuşağın üyelerine “Kuşak I”, “İnternet Kuşağı”, “Next Generation”, “iGen”, “Instant Online” (her daim çevrimiçi) kuşağı da denilmektedir. Mission and Ministry kuruluşu ise onlara “Dijital Çocuklar” ve “.com Çocukları” adlarını uygun bulmaktadır.

Z kuşağı insanlık tarihinin el, göz, kulak vb. motor beceri senkronizasyonu en yüksek kuşağı olarak tanımlanmaktadır. Dünyanın her yerinde yaşayanlarla çok rahat bağlantı kurabilen Z’ler teknolojiye bağımlı, aceleci, internete hakim, yaratıcı, çoklu dikkat ve çoklu karar alma becerisine sahip, her şeyi çabuk isteyen ve anlık tüketen bir profil çizmektedirler. Öz güvenleri oldukça yüksektir, kendilerini iyi ifade ederler, bağımsızlığı savunurlar. Analitik düşünme yetenekleri dikkat çekici düzeydedir. Bilgiye aç gibidirler. Eğitime, yaratıcılığa ve sosyal statüye önem verirler, ne istediklerini çok iyi bilirler, hayatta her şeyin olanaklı olduğuna inanırlar. Teknoloji onlar için temel gereksinimdir; teknolojinin içine doğdukları için, bunu özel bir istek olarak görmezler. Ancak bireyselliği savunduklarından, içe dönük bir dünyaları vardır; çok kolay arkadaş edinemezler. Bu nedenle ikili ilişkilerde pek de başarılı sayılmazlar, takım çalışmasına yatkın değillerdir. Ayrıca kurallardan hoşlanmıyor olmaları da, başta aileleri ve arkadaşları olmak üzere, pek çok kişiyle çatışmaya girmelerine yol açabilir. Strauss ve Howe, bu kuşağın aşırı bireyselleşerek yalnızlık yaşayacağını ifade etmektedir. Genel olarak Z kuşağı standart sosyal çevre ve meslekleri, dışına çıkılamayan kuralları, fazla zaman isteyen işleri, takım çalışmasını, özgüvensiz kişileri, yaratıcılığa izin vermeyen sosyal ve iş çevrelerini önemsemekten; iyi bir eğitimi, bilgiye ilk elden erişimi, ifade özgürlüğünü, bireyselliği, yaratıcılık ve özneliği, anlayış ve empatiyi önemsemektedir. Kuşağı diğerlerinden ayıran en önemli farklılık, değişimin çok hızlı ve kırılmalar şeklinde yaşandığı bir döneme tanıklık etmeleridir (Altıntuğ, 2012; Saracel vd., 2016; Yavuz, 2018).

Yukarıda tanımlanan ve açıklanan kavram ve olgulardan hareketle çalışmanın amacı; 1995 yılı sonrasında, dijital bir çağda doğanlardan oluşan ve teknoloji ile iç içe yaşayan Z kuşağı üyelerinin Instagram’ı kullanma tercihlerini belirlemeye yönelik ölçek geliştirmektir.



2. Yöntem

Z kuşağı üyelerinin Instagram'ı kullanma tercihlerindeki tutum ve algılarının değerlendirmesinin yapılabilmesi için 5'li Likert yapısında bir ölçek geliştirmek amacıyla geçerlik ve güvenilirlik işlemleri gerçekleştirilmiştir.

2.1. Ölçeğin Geliştirilme Süreci

Ölçeğin geliştirme aşamasında maddeler oluşturulurken ilk önce ilgili literatür taraması yapılmıştır. Sosyal medya, sosyal ağlar ve sosyal paylaşım siteleri ile ilgili şimdiye kadar hazırlanmış olabildiğince çok çalışma veya benzer araştırmalar incelenmiştir. Özellikle Z kuşağının sıklıkla kullandığı bilinen Instagram ile ilgili tutumların ve algıların ölçülmesi yönünde bir eksikliğin olduğu kanaatine varılmıştır. Bu nedenle benzer araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları incelenmiş ve yapılan kaynak taraması ile de geliştirilecek ölçme aracı ile ilgili teorik alt yapı oluşturulmuştur.

Çalışmada, 48 kişiden oluşan ve Z kuşağı üyesi örneklem grubuyla gerçekleştirilen Beyin Fırtınası oturumunda belirlenen "Instagram'ı kullanma tercihleri" ile ilgili elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu verilerle Z kuşağı gençlerin sosyal ağlar içerisinde yer alan Instagram'ı tercihleri ile ilgili algı ve tutumları değerlendirilmek istenmiştir. Verilen ifadeler tespit edilerek tutum ifadesine dönüştürülmüştür.

Likert tipi oluşturulan ölçeklerde kullanılması tasarlanan madde sayısının en az 3-4 katının hazırlanmış olması istenen bir durumdur (Tezbaşaran, 1996). Yapılan beyin fırtınası çalışması sonucunda 38 madde belirlenmiş ve bu maddelerin duygusal, bilişsel ve eylemsel (davranışsal) ifadeler (İnceoğlu, 2010) içermesine dikkat edilmiştir.

Oluşturulan ölçek 33 kişilik bir grup üzerinde uygulanarak, ankette yer alabilecek maddi hattalar, ifade bozukluğu, biçimsel sorunlar, vb. incelenmiştir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra genel uygulamaya geçilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Toplam 307 öğrenciye ulaşılmıştır. Ancak anket formlarının eksik doldurulması, birden fazla kodlama veya 1995 öncesi doğumlu olma gibi nedenlerden dolayı bu tip formlar analiz dışı bırakılmıştır. Sonuçta tamamı Z kuşağı üyesi (1995 yılı ve sonrası doğanlar) olan 273 kişi grupla (n=273) ölçek geliştirme çalışmasına başlanmıştır. Çalışmaya katılanların 177'si (%64,8) kız, 96'sı (%35,2) erkek öğrenciden oluşmaktadır. Belirlenen örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığının belirlenebilmesi için Bartlett testine başvurulmuş ve bunun sonucunda ortaya çıkan ki-kare değerinin anlamlılık düzeyinin 0,000 ($p < 0,01$) çıkmasıyla seçilen örneklemin evreni temsil edebileceği kanaatine varılmıştır.

2.2. Verilerin Analizi

Madde analizleri, herhangi bir ölçme aracının bütününde veya ölçeklerinde bulunan maddelerin anlamlı olarak yer alıp almadıklarının bulunması amacıyla yapılmaktadır (Otrar ve Arın, 2015). Faktör analizi, birbirleri ile ilişkili veri yapılarını birbirinden bağımsız daha az sayıda yeni veri yapılarına dönüştürmek, başka bir ifadeyle bir oluşumun nedenini açıkladıkları varsayılan değişkenleri (faktörleri/boyutları/ bileşenleri) ortaya çıkarmak ve gerektiğinde adlandırmak amacıyla uygulanan bir yöntemdir (Alpar, 2010).

Bir ölçeğin faktör yapısının kuramsal bilgilere uygun olması geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında istenen bir unsurdur. Bir test, indeks veya ölçeğin değişik ana kütlelerde geçerlik ve güvenilirlikleri yapıldığında standartlaşmış olur. Bu aynı zamanda test veya ölçeği güvenle kullanılabilir hale getirme işlemidir (Şencan, 2005). Bu nedenle ölçeğin ürettiği sayısal değerlerin güvenilirlik ve geçerliliğinin incelenmesi gerekir. Güvenirlik ve geçerlik verinin temel özelliğidir. Güvenilir bir



ölçme geçerli olmayabilir. Ancak, bir ölçümün geçerli olabilmesi için kesinlikle güvenilir olması gerekmektedir (Özdamar, 2016).

Güvenirlilik: Ölçeğin güvenirliliği, araştırma sorusuna cevap aramak için değil, sadece ve sadece ölçeğin standart bir ölçüm aracı olup olmadığını belirlemek için yapılır. Güvenirlilik, ölçme aracının ölçtüğü şeyi ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir. Likert tipi ölçeklerin güvenirliliği ölçmek için Cronbach Alpha kat sayısı kullanılmıştır ki bu değer uyarlanan ölçek ve ölçeğin alt ölçekleri için iç tutarlılığı/homojenliği hakkında bilgi verir (Otrar ve Arın, 2015).

Geçerlik: Ölçme aracının ölçtüğü özelliği veya özellikleri ne derecede bir kararlılıkla ölçmekte olduğunun göstergesidir (Tekin, 2000).

Ölçek güvenirliliği sağlandıktan ve belirlenen örneklemden veriler alındıktan (sonra ölçek içinde ifade edilen soruların (maddelerin) ilgili alt faktörlerde toplanıp toplanmadığına ilişkin bir analiz (faktör analizi) daha yapılması gerekir (Şencan, 2005). Faktör analizine başlamadan önce yapılması gereken ön testler vardır. Bunlar faktör analizi için bir çeşit izinlerdir.

Bu bağlamda ölçeğin faktör yapısını belirlemeye yönelik olarak öncelikle temel bileşenler analizi, ardından belirlenen faktörleri yorumlamada ve anlamlandırmada kolaylık sağlamak amacıyla Kaiser Normalleştirilmesiyle Varimax dik döndürme tekniği (Varimax with Kaiser Normalization) kullanılarak analiz uygulanmıştır. Faktör analizinin yorumlanabilir olduğuna da KMO ve Bartlett Testi sonuçlarına bakılarak karar verilir. Tavşancıl (2010)'a göre faktör analizinde, örneklemden elde edilen verilerin yeterliliğini belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO testi, kısmi korelasyonların küçük olup olmadığını, dağılımın faktör analizi için yeterli olup olmadığını test etmektedir. KMO, bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0,50'nin altında ise kabul edilemez olduğunu belirtmektedir (Tavşancıl, 2010).

Bu çalışmada incelenen ölçeğe dair tüm güvenirlilik, geçerlik ve faktör analizleri SPSS 21 paket programıyla yapılmıştır.

3. Bulgular

Ölçekte kullanılan 38 maddedeki yanıtların tutarlılık derecesini belirleyebilmek için güvenirlilik analizi yapılmıştır. Güvenirlilik analizi Cronbach Alpha katsayısı ve madde-toplam korelasyon katsayısı hesaplanarak belirlenmektedir. Cronbach Alpha (α) katsayısının kabul edilmesi için değer 0.70 ve üzeri olması gerekmektedir. Cronbach Alfa 0,936 olarak elde edilmiş ve ölçeğin yüksek bir güvenirliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Geçerlik işlemleri için öncelikle maddeler arasındaki gruplaşmaları (faktör) belirlemek amacıyla faktör analizi gerçekleştirilecektir.

Faktör analizine geçmeden önce örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğunu test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. 38 madde üzerinde analizde KMO değeri 0,774 olarak bulunmuştur. Bu bulgu doğrultusunda, örneklem büyüklüğünün faktör analizi yapmak için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Bartlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmüştür ($\chi^2_{(703)}=2023,642$; $p<0,01$). Bu da verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldikleri hipotezini desteklemektedir (Tablo 1).

Tablo 1. KMO ve Bartlett Testi sonucu

Kaiser-Meyer-Olkin Yeterliliği	Örneklem	0,774
	Ki-kare değeri	2023,642



Bartlett's Küresellik Testi	Serbestlik Derc. p	703	0,000
-----------------------------	--------------------	-----	-------

Faktör analizi esnasında ölçek maddelerinin sahip oldukları faktör yük değerinin genellikle bir maddenin yük değerinin 0,45 ve daha yüksek olması beklenirse de bu sınırın büyük örneklerde 0,30'a kadar indirilmesi de kabul edilmektedir. Bu çalışmada faktör yükü alt kesme noktası 0,45 olarak alınmıştır.

Yapılan ilk faktör analizinde, faktör sayısına herhangi bir sınır getirilmemiş ve özdeğer (eigen değeri) 1,00 den büyük 9 faktör belirlenmiştir. Oluşan 9 faktörün açıklanan toplam varyans miktarı ise %70,642'dir. Bu işlemin ardından Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakılmış ve bazı maddelerin birden fazla faktörde yüksek değer (<0,45) verdiği görülmüştür.

Bir madde için iki faktörde de yüksek yük değeri veriyorsa bu durumda aradaki farka bakılır. Aralarındaki fark en az 0,10 olmalıdır. Fark 0,10'dan küçükse ilgili madde binişik madde kabul edilerek ölçekten çıkarılır ve faktör analizi yeniden gerçekleştirilir (Büyüköztürk, 2015). Birden fazla faktörden 0,45'ten fazla yük alan maddelerde, yük farkının miktarına bakılmış, bu farkın %10'dan daha düşük olduğu maddeler elenmiştir. 9 faktör için yapılan analizde, maddeler, binişiklik ve faktör yük değerlerinin kabul düzeyini karşılayıp karşılamaması açısından değerlendirildiğinde, "1, 5, 7, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 23, 24, 25, 29, 30, 31 ve 33" numaralı maddeler ölçekten çıkarılarak analiz yeniden yapılmıştır.

22 maddeden oluşan yeni ölçeğe dair tekrar güvenirlik ve KMO testi uygulanmıştır. Elde edilen Cronbach Alfa değeri 0,884 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları da uygun değerlerde çıkmıştır (Tablo 2). KMO değerleri, örneklem büyüklüğünün ve elde edilen verilerin seçilen analiz için uygun ve yeterli olduğunu (0,733) ve Bartlett's değerlerinin anlamlılığı da ($\chi^2_{(231)}=3043,573$; $p<0,01$) verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği hipotezini desteklemektedir.

Tablo 2. Maddeler çıkarıldıktan sonra KMO ve Bartlett Testi sonucu

Kaiser-Meyer-Olkin Yeterliliği	Örneklem	0,733
Bartlett's Küresellik Testi	Ki-kare değeri	3043,573
	Serbestlik Derc. p	231
		0,000

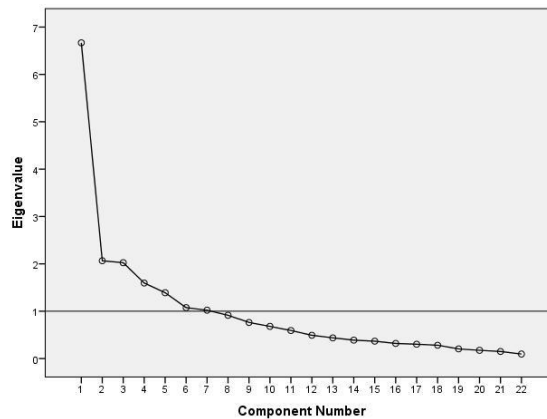
Tablo 3'te verilen açıklanan toplam varyans miktarlarına bakıldığında, özdeğerin 1 olduğu durumda 7 faktörün oluştuğu görülmektedir. Oluşan yedi faktörün açıklanan toplam varyans miktarı ise %73,094'tür. Faktör analizi sonunda elde edilen varyans oranları ne kadar yüksek olursa, ölçeğin faktör yapısı da o kadar güçlü olmaktadır. Sosyal bilimlerde çok yüksek varyans oranlarına ulaşmak mümkün olmamakta, %40 ile %60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl, 2010). Maddelerin faktörlere dağılımını belirlemek için yapılan Varimax dik döndürme analizi sonuçları ise aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3. Açıklanan Toplam Varyans Miktarları

Bileşenler	Başlangıç Özdeğerleri	Toplam Faktör Yükleri	Faktör Döndürülmüş Toplamları	Yüklerinin
------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------------	------------

	Varyans			Varyans			Varyans		
	Toplam	%	Küm. %	Toplam	%	Küm. %	Toplam	%	Küm. %
1	6,626	30,119	30,119	6,626	30,119	30,119	3,164	14,380	14,380
2	2,157	9,803	39,922	2,157	9,803	39,922	2,626	11,935	26,315
3	2,006	9,117	49,038	2,006	9,117	49,038	2,387	10,850	37,165
4	1,575	7,160	56,198	1,575	7,160	56,198	2,206	10,026	47,191
5	1,395	6,342	62,540	1,395	6,342	62,540	2,097	9,533	56,725
6	1,211	5,507	68,047	1,211	5,507	68,047	1,820	8,274	64,999
7	1,110	5,047	73,094	1,110	5,047	73,094	1,781	8,095	73,094
8	0,830	3,774	76,867						
9	0,763	3,467	80,334						
10	0,615	2,794	83,128						
11	0,565	2,570	85,698						
12	0,479	2,176	87,874						
13	0,442	2,007	89,881						
14	0,404	1,835	91,715						
15	0,361	1,642	93,358						
16	0,343	1,557	94,914						
17	0,298	1,356	96,270						
18	0,267	1,213	97,484						
19	0,188	0,854	98,337						
20	0,149	0,678	99,015						
21	0,133	0,607	99,622						
22	0,083	0,378	100,000						

Faktör analizinde faktör sayısına karar verme noktasında baskın faktörleri belirlemeye yönelik bir grafik olan yamaç grafiğinde Y eksenini özdeğerin büyüklüğünü, X eksenini ise madde sayısını gösterir. Grafikte yer alan iniş eğilimi, faktörlerin toplam varyansa olan katkıları doğrultusunda kırılmalarla gösterilir ve bir noktadan sonra grafiğin eğiminde önemli bir düşüş yaşanarak düz bir şekil alır. Bu yöntemle göre grafikte eğilimin azaldığı kırılma noktasından sonraki faktörlerin varyansa katkıları önemsenmeyecek büyüklüktedir (Koçak vd., 2016). Çalışmamızda elde edilen faktörlerin yamaç grafiği şeklindeki gösterimi Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Instagram tutum ölçeğine ilişkin yamaç grafiği

Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçeğin özdeğeri 1’den büyük 7 faktörde toplandığı, tüm maddelerin girdikleri faktörde kabul edilebilir yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4). Buna göre, en düşük madde yük değerinin 0,637 ve en yüksek madde yük değeri de 0,873 olarak elde edilmiştir.

**Tablo 4.** Faktör Analizi Sonrası Dönüştürülmüş Bileşenler Matrisi

	Faktörler						
	1	2	3	4	5	6	7
Mad.22	0,796						
Mad.20	0,776						
Mad.21	0,759						
Mad.6	0,671						
Mad.28	0,644						
Mad.37		0,828					
Mad.38		0,783					
Mad.34		0,749					
Mad.36		0,637					
Mad.12			0,765				
Mad.11			0,715				
Mad.8			0,705				
Mad.15				0,784			
Mad.17				0,783			
Mad.32				0,731			
Mad.4					0,848		
Mad.3					0,764		
Mad.2					0,669		
Mad.35						0,830	
Mad.19						0,736	
Mad.26							0,873
Mad.27							0,734

Belirlenen faktörler (boyutlar) içerisinde yer alan maddeler ve miktarları, Tablo 5'te gösterilmektedir. Her bir faktör içine giren maddeler incelenerek oluşan faktörler isimlendirilmiştir. Ayrıca hem toplamın hem de her faktörün güvenilirlik değerleri tespit edilmiş ve tabloda belirtilmiştir. Buna göre, Tüm ölçeğin iç tutarlık katsayısı Cronbach $\alpha=0,899$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca alt boyutların Cronbach Alfa değerleri $\alpha_{\max}=0,838$ (üretici-tedarikçi-tüketici ağına aidiyet) ile $\alpha_{\min}=0,709$ (yeni ilişkiler) arasında değişmektedir. Bu değerler ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Tablo 5. Faktör analizi sonucunda belirlenen faktörler ve faktörlerden yük alan maddeler ile güvenilirlik değerleri

Faktörler	Madde Sayısı	Maddelerin Numarası	Cronbach Alfa
-----------	--------------	---------------------	---------------



Üretici-tedarikçi-tüketici ağına			
1. aidiyet	5	22, 20, 21, 6, 28	0,838
2. Yeni varolma alanı	4	37, 38, 34, 36	0,813
3. Yeni görsel medya	3	12, 11, 8	0,727
4. İzleme ve izlenme	3	15, 17, 32	0,793
5. Bilgi öğrenme	3	4, 3, 2	0,749
6. Yeni ilişkiler	2	35, 19	0,709
7. Bağlılık	2	26, 27	0,724
<hr/>			
Toplam			0,884

Maddelere verilen cevapların alt ve üst gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığını ve dolayısıyla ölçeğin ayırt etme gücünü ortaya koymak için ayırt edicilik işlemleri yapılır. Burada alt grup olarak nitelenen değer testin toplam puanlarına göre oluşturulan en düşük %27'lik, üst grup da en yüksek %27'lik kesimi ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2013). Bu grupların ortalama puanları arasındaki farklar ilişkisiz t-testi ile incelenir ve anlamlı çıkan farklılıklar belirlenir. Araştırmamızda elde edilen faktör bazında ayırt edicilik sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Üst %27 ve alt %27'lik grupların aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t-testi tüm gruplar için farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Söz konusu farklılıklar üst %27'lik gruplar lehine gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlar ölçek alt boyut ve toplam puanlarının ayırt edici olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Ölçek faktörleri ve toplam puanlarının ayırt edicilik değerleri

t-testi



Faktörler	Grup	n	Ort.	s	Ort.Std.			p
					Hata	t	sd	
1. Üretici-tedarikçi-tüketici ağına aidiyet	Alt %27	74	1,98	0,80	0,09	-13,958	146	0,000
	Üst %27	74	3,77	0,76	0,09			
2. Yeni varolma alanı	Alt %27	74	2,21	0,93	0,11	-11,699	146	0,000
	Üst %27	74	3,89	0,82	0,10			
3. Yeni görsel medya	Alt %27	74	3,18	0,86	0,10	-10,980	146	0,000
	Üst %27	74	4,50	0,57	0,07			
4. İzleme ve izlenme	Alt %27	74	2,91	1,22	0,14	-10,575	146	0,000
	Üst %27	74	4,54	0,52	0,06			
5. Bilgi öğrenme	Alt %27	74	2,37	0,89	0,10	-9,033	146	0,000
	Üst %27	74	3,79	1,01	0,12			
6. Yeni ilişkiler	Alt %27	74	3,30	1,05	0,12	-8,883	146	0,000
	Üst %27	74	4,50	0,48	0,06			
7. Bağlılık	Alt %27	74	3,13	1,05	0,12	-8,300	146	0,000
	Üst %27	74	4,40	0,79	0,09			
Toplam	Alt %27	74	98,16	16,92	1,97	-26,076	146	0,000
	Üst %27	74	159,20	10,92	1,27			

Tablo 7 İncelendiğinde ölçekte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,383 ile 0,636 arasında değiştiği görülmektedir. Bu korelasyon katsayıları genel kabul gören 0,200 değerinin üzerinde yer almaktadır (Büyüköztürk, 2013). Ayrıca maddelerin alt ve üst %27'lik ayrışmalarının da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p<0,01$). Tüm bu sonuçlar bütün maddelerin aynı yapı içinde yer aldığını ve geçerliklerinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 7. Madde analizi sonuçları



Faktörler	Madde No	Madde toplam korelasyonu¹	t-testi (Alt%27-Üst%27)²
Üretici-tedarikçi-tüketici ağına aidiyet	Mad.22	0,622*	-12,470*
	Mad.20	0,503*	-7,711*
	Mad.21	0,508*	-8,256*
	Mad.6	0,524*	-9,405*
	Mad.28	0,591*	-12,817*
Yeni varolma alanı	Mad.37	0,614*	-10,666*
	Mad.38	0,503*	-8,272*
	Mad.34	0,428*	-7,597*
	Mad.36	0,482*	-10,998*
Yeni görsel medya	Mad.12	0,542*	-7,712*
	Mad.11	0,563*	-7,809*
	Mad.8	0,528*	-9,843*
İzleme ve izlenme	Mad.15	0,636*	-9,652*
	Mad.17	0,636*	-10,163*
	Mad.32	0,498*	-7,262*
Bilgi öğrenme	Mad.4	0,506*	-6,297*
	Mad.3	0,411*	-6,675*
	Mad.2	0,616*	-8,910*
Yeni ilişkiler	Mad.35	0,383*	-7,808*
	Mad.19	0,450*	-7,214*
Bağlılık	Mad.26	0,405*	-5,538*
	Mad.27	0,559*	-9,885*

¹ n = 273 ² n₁ = n₂ = 74 * p < 0,01

Faktörler arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon analizi sonucunda faktörler arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Bunların içerisinde en yüksek ilişki “izleme ve izlenme” ile “yeni görsel medya” arasında ($r=0,422$; $p<0,01$); en düşük ilişki de “yeni ilişkiler” ile “bilgi öğrenme” faktörleri arasında ($r=0,121$; $p<0,05$) gerçekleşmektedir. Bunun yanı sıra, tüm faktörlerin toplam puanla pozitif yönde anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu ($p<0,01$) görülmektedir. Bu sonuçlar ise tüm faktörlerin aynı yapı içinde olduklarını ispatlamaktadır.

Tablo 8. Faktörler arası ilişkiler

	Üretici- tedarikçi- tüketici ağına aidiyet	Yeni varolma alanı	Yeni görsel medya	İzleme ve izlenme	Bilgi öğrenme	Yeni ilişkiler
Üretici-tedarikçi- tüketici ağına aidiyet	0,677**					
Yeni varolma alanı	0,625**	0,412**				
Yeni görsel medya	0,674**	0,345**	0,384**			
İzleme ve izlenme	0,694**	0,331**	0,398**	0,422**		
Bilgi öğrenme	0,617**	0,417**	0,203**	0,329**	0,361**	
Yeni ilişkiler	0,492**	0,342**	0,289**	0,259**	0,227**	0,121*
Bağlılık	0,533**	0,227**	0,303**	0,392**	0,388**	0,269**

* p<0,05; ** p<0,01

4. Sonuç ve tartışma

Z kuşağı üyelerinin Instagram'ı kullanma tercihlerindeki tutum ve algılarının değerlendirmesinin yapılabilmesi için 5'li Likert yapısında bir ölçek geliştirmek amacıyla geçerlik ve güvenilirlik işlemleri gerçekleştirilmiştir. Beyin fırtınası yöntemiyle Z kuşağı üyesi kişilerle yapılan çalışma sonucunda, bu kişilerin Instagram kullanımlarına yönelik tutum ve algılarının belirlenmesi ve ölçülmesi amacıyla 38 maddelik ölçekme aracı geliştirilmiştir.

Pilot çalışmayla gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 273 Z kuşağı üyesine anketler uygulanmıştır. Elde edilen verilerle faktör analizi yapılmış ve 16 soru elenerek, ölçekte 22 madde kalmıştır. Bunların dışında tüm ölçeğin ve faktörlerin güvenilirlik katsayıları (Cronbach α), faktör bazında ayırt edicilik işlemleri, madde-toplam korelasyonları ve faktörler arası ilişki analizleri ile ilgili hesaplamalar yapılmıştır. Bu analizlere bağlı olarak varılan sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Faktör analizi sonucunda 7 faktör elde edilmiştir. Bu faktörlerin toplam varyansın %73,094'ünü açıklayabilmektedir. Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçekteki maddelerin faktör yükleri 0,637-0,873 arasında yer almaktadır.
- Ölçeğin tamamı için güvenilirlik değeri Cronbach $\alpha_T=0,884$ olarak tespit edilmiştir. Ayrıca her faktör için hesaplanan Cronbach α değeri 0,70'in üzerinde çıkmıştır. Bu da ölçeğin bütün olarak ve alt boyutlarının kendi içinde tutarlı olduklarına işaret etmektedir.
- Faktör bazında ayırt edicilik analizinde tüm gruplar için farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p<0,01$) olması ölçeğin alt boyut ve toplam puanlarının ayırt edici olduğunu ortaya koymaktadır.
- Madde toplam katsayıları 0,383-0,636 arasında değişmektedir. Ölçekteki tüm maddeler için tüm katsayılar genel kabul gören 0,20'nin üzerinde çıkmıştır. Bu da bütün maddelerin aynı yapı içinde yer aldığını ve geçerliklerinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.
- Faktörler arası ilişkileri belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonucunda tüm faktörler arasında ve tüm faktörlerle toplam puan arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olması, ölçekteki bütün faktörlerin aynı yapı içinde olduklarını ispatlamaktadır.

Analiz sonucunda oluşan ölçek Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Z kuşağı üyelerinin Instagram'ı kullanma tercihlerindeki tutum ölçeği

Üretici-tedarikçi-tüketici ağına aidiyet
22 Firmalarla temas kurmamı sağlıyor.
20 Reklamlardan yararlanıyorum.
21 Ucuz alış-veriş olanağı sağlıyor.
6 İnsanların alış-veriş deneyimlerinden yararlanıyorum.
28 Ünlülerle temas kurmamı sağlıyor.
Yeni varolma alanı
37 Instagram'ın kullanıcılarını önemseydiğini düşünüyorum.
38 Instagram'ın sorun yaşadıklarında insanlara destek verdiğini düşünüyorum.
34 Filtrelerde yaratıcı olabiliyorum.
36 Instagram'ın insanlara kendilerini ifade etme yetkisi verdiğini düşünüyorum.
Yeni görsel medya
12 Instagram'ın anlık güncellenmesi hoşuma gidiyor.
11 Instagram'ı medyanın eğlence aracı olarak görüyorum.
8 Mizahta görselliğin öne çıkması hoşuma gidiyor.
İzleme ve izlenme
15 Profile kendimle ilgili bilgiler ekleyebiliyorum.
17 Sevdiğim gönderileri paylaşabiliyorum.
32 Arkadaşlarımın fotoğraflarına yorum yapmak hoşuma gidiyor.
Bilgi öğrenme
4 Bilgi ve becerimin geliştiğini düşünüyorum.
3 Sponsorluklar hakkında bilgi ediniyorum.
2 Yeni bilgilerle karşılaşıyorum.
Yeni ilişkiler
35 Instagram'ın basit ve kullanımının kolay olduğunu düşünüyorum.
19 Instagram'ın firmaların yeni halkla ilişkiler ortamı olduğunu düşünüyorum.
Bağlılık
26 Yakın arkadaşlar ve akrabalarla temasta kalmamı sağlıyor.
27 Tanıdıklarla temasta kalmamı sağlıyor.

Yapılan tüm bu geçerlik ve güvenilirlik işlemlerinin ardından ölçeğin, Z kuşağı üyelerinin Instagram'ı kullanma tercihlerindeki tutum ve algılarının saptanmasında geçerli ve güvenilir şekilde kullanılabilecek bir ölçme aracı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

ALPAR, R. (2010), *Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik* (1. Baskı), Ankara: Detay Yayıncılık.

ALTUNTUĞ, N. (2012). Kuşaktan Kuşağa Tüketim Olgusu ve Geleceğin Tüketici Profili. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 203-212.

BRANDING TÜRKİYE. (2018), *Instagram Tarihi: Instagram Nedir? Nasıl Kullanılır? Ne İşe Yarar?* <https://www.brandingturkiye.com/instagram-tarihi-instagram-nedir-nasil-kullanilir-ne-ise-yarar/>, (E.T.: 30.11.2018).

BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2013), *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. (18. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.

DİĞİTALAGE, (2018), *Facebook ve Instagram, Türkiye İstatistikleri ile Dikkat Çekiyor*. <https://ditalage.com.tr/facebook-ve-instagram-turkiye-istatistikleri-ile-dikkat-cekiyor/>, (E.T.: 30.11.2018).



- DİJİLOPEDI, (2018), *2018 Türkiye İnternet Kullanım ve Sosyal Medya İstatistikleri*. <https://dijilopedi.com/2018-turkiye-internet-kullanim-ve-sosyal-medya-istatistikleri/>, (E.T.: 30.11.2018).
- EDEN, M. (2014), *Instagram'ı Kim Kurdu?*, <http://kimkurdu.com/instagrami-kim-kurdu/>, (E.T.: 30.11.2018)
- HOŞ, S. (2017), *Rakamlarla Instagram Tarihi*. <http://sibelhos.com/rakamlarla-instagram-tarihi>, (E.T.: 30.11.2018).
- İNCEOĞLU, M. (2010), *Tutum Algı İletişim* (5. Baskı), İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınevi.
- İŞMAN, A., BULUŞ, B., YÜZÜNCÜYIL, K.S. (2016), Sosyalleşmenin Dijitale Dönüşümü ve Dijital Benliğin Sunumu, *TRT Akademi*, 1(2), Dijital Medya Sayısı, 608-619.
- KOÇAK, D., ÇOKLUK, Ö., KAYRI, M. (2016), Faktör Sayısının Belirlenmesinde MAP Testi, Paralel Analiz, K1 ve Yamaç Birikinti Grafiği Yöntemlerinin Karşılaştırılması, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIII(1), 330-359.
- OTRAR, M., ARGİN, F.S. (2015), Öğrencilerin Sosyal Medyaya İlişkin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Bir Ölçek Geliştirme Çalışması, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 391-403.
- ÖZDAMAR, K. (2016), *Ölçek ve Test Geliştirme-Yapısal Eşitlik Modellemesi* (1. Baskı), Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- SARACEL, N., TAŞSEVEN, Ö., KAYNAK, E. (2016), Türkiye'de Çalışan Y Kuşağında İş Tatmini-Motivasyon İlişkisi, *Social Sciences Research Journal*, 5(1), 50-79.
- STILLMAN, D., STILLMAN, J. (2017), *İşte Z Kuşağı* (Çev. Duygu Pınar Kayıhan, Ferhat Erduran), İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınevi.
- ŞENCAN, H. (2005), *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- TEKİN, H. (2000), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (14. Baskı), Ankara: Yargı Yayınları.
- TEZBAŞARAN, A.A. (1996), *Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu*, Ankara: TPD Yayınları.
- YAVUZ, M. (2018), *Z Kuşağı, Gençlerin Dinamiklerini Değiştirmeye Geliyor*. <http://www.milliyet.com.tr/z-kusagi--genclerin-dinamiklerini-pembnar-detay-cocuk-1864431/>, (E.T.: 15.10.2018).



Z Kuşağı'nın Instagram'ın Olumsuz Yönleri Algısını Belirlemeye Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması

Dr. Barış AKSU^{1*}, Dr. Benan YÜCEBALKAN²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kandıra Meslek Yüksekokulu, Kocaeli Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kandıra Meslek Yüksekokulu, Kocaeli Türkiye

barisaksu@yahoo.com

Özet

Çalışmanın hareket noktası, İngiltere'de Kamu Sağlığı için Kraliyet Topluluğu (RSPH) tarafından 14–24 yaşları arasında 1500'e yakın kişinin katıldığı bir deneyin sonuçları olmuştur. Deneyde sosyal medyanın en popüler uygulamaları olan YouTube, Instagram, Snapchat, Facebook ve Twitter'ın gençler üzerindeki etkileri araştırılmış; katılımcıların en fazla kullandıkları sosyal medya platformu üzerinden depresyon, kaygı, yalnızlık, korku ve dış görünüş ile ilgili sorular sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre, Instagram'ın gençlerin ruh sağlığı konusunda en zararlı platform olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı; 1995 yılı sonrasında, dijital bir çağda doğanlardan oluşan ve teknoloji ile iç içe yaşayan Z kuşağı üyelerinin, Instagram'ın olumsuz yönleri algısını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmektir. Çalışmada, Z kuşağı üyesi örneklem grubuyla gerçekleştirilen Beyin Fırtınası oturumunda belirlenen “Instagram'ın olumsuz yönleri” ile ilgili elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu verilerle Z kuşağı gençlere göre sosyal ağlar içerisinde yer alan Instagram'ın olumsuz yönlerini belirleyebilmek için, bu kişilerin ilgili algı ve tutumları değerlendirilmek istenmiştir. Değerlendirmenin yapılabilmesi için ortaya çıkan yargılardan 5'li Likert yapısında bir ölçek oluşturulmuş ve istatistiksel araçlarla incelemesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sosyal ağlar, Z kuşağı, Instagram'ın olumsuz yönleri, Instagram negatif özellikler ölçeği.

Scale Development Study For The Determining The Negative Features Perception On Instagram Of Z Generation

Abstract

The starting point of the study was the results of an experiment involving approximately 1500 people aged 14–24 by the Royal Society for Public Health in the UK (RSPH). In the experiment, the most popular applications of social media which are YouTube, Instagram, Snapchat, Facebook and Twitter were investigated about the effects of them on young people. Questions were asked about depression, anxiety, loneliness, fear and external appearance through the social media platform that the participants used the most. According to the results, Instagram is the most harmful platform for the mental health of young people. The purpose of this study is, the development of a scale to determine the negative aspects of Instagram's members of the Z generation who are born in a digital age in other words after the year 1995 and live with technology. In the study, the data obtained about “negative aspects of Instagram” determined during the Brainstorming session with the Z group member group, were used. In order to determine the negative aspects of Instagram in the social networks according to the Z generation, it was aimed to evaluate the related perceptions and attitudes of these people. In order to carry out this evaluation, a 5-point Likert-based scale was developed and analyzed with statistical devices.

Keywords: Social networks, Z generation, negative aspects of Instagram, negative features scale of Instagram.

1. Giriş

Sosyal ağlar, Web 2.0'ın gelişimiyle birlikte kimlik inşa sürecinde farklı söylem, pratik ve konumları olanaklı kılarak kullanıcıların çeşitli biçimlerde sanal kimlik oluşturmasında etkili olmuşlardır. Bu teknolojiler bireyleri dijital olarak var ederken, aynı zamanda onlara dijital benlikle ilgili özgürlük alanı sağlamaktadır (İşman vd., 2016). Bu bağlamda sosyal medya kullanımı da, –toplumsal gerçekliğin



inşasında nesnelleşen bir öge durumuna gelmesiyle birlikte– yeni bir sosyalleşme biçimi olarak anılmaya başlamıştır. Bireylerin sosyal medyada varoluş şekilleri şu başlıklar altında toplanabilir: “Kimlik temsili, performans sergilemek, profil oluşturmak, gözetlenmek, gözetlemek, teşhir etmek, sanal bedenler oluşturmak, örgütlenmek, sanal uzamda eylem/ kampanya yapmak hatta çevrimdışı gündelik yaşama taşımak.” (İşman vd., 2016).

Günümüzün popüler sosyal medya uygulamaları YouTube, Instagram, Snapchat, Facebook ve Twitter olarak sıralanabilir. İngiltere’de bulunan Kamu Sağlığı İçin Kraliyet Topluluğu (RSPH), 14–24 yaş aralığında 1500’e yakın kişinin katıldığı bir deney düzenleyerek; YouTube, Instagram, Snapchat, Facebook ve Twitter’ın etkilerini araştırmıştır. Araştırmada gençlerin en fazla tercih ettikleri sosyal medya platformları üzerinden depresyon, kaygı, yalnızlık, korku ve dış görünüş ile ilgili konularda bu platformları değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Instagram’ın, gençlerin ruh sağlığı konusunda en zararlı platform olduğunu sonucuna varılmıştır. Buradan, paylaşımlar sonucunda “beğenilme, takdir görme” arzusu uyandırması nedeniyle genç kişilerin özgüvenlerini doğrudan etkileyen Instagram’ın, her ne kadar diğer platformlara göre daha sade bir izlenim verse de aslında oldukça tehlikeli olduğu sonucuna varılabilir (Teknoekip, 2017).

1.3. Instagram

Instagram 6 Ekim 2010 tarihinde ücretsiz bir uygulama olarak Kevin Systrom ve Mike Krieger tarafından kurulmuştur. Adını İngilizce anlık, çok hızlı kamera (instant camera) ve telgraf (telegram) kelimelerinin birleşiminden alır (Eden, 2014). Uygulama, içerisinde bulundurduğu 11 fotoğraf filtresiyle çekilen fotoğrafları daha güzel hale getirmektedir. Ayrıca kullanıcılar Instagram’da paylaştıkları fotoğrafları diğer sosyal ağlarda da (Facebook, Twitter, Flickr ve Tumblr) anlık, pratik ve hızlı bir şekilde paylaşma olanağına sahiptir.

Instagram’ın başlıca özellikleri şöyle sıralanabilir (Branding Türkiye, 2018):

- **Fotoğraf Paylaşımı:** Instagram filtrelerini kullanarak takipçiler ile anlık fotoğraf paylaşımı yapılabilir.
- **Direkt Mesaj:** Instagram üzerinden kişilerle özel olarak mesajlaşılabilir.
- **Canlı Yayın:** 1 saate kadar sınırlı olan sürede canlı yayın yapılabilir ve takipçilerle anlık etkileşime geçilebilir.
- **Hikayeler (Stories):** 24 saat süreli fotoğraflar ve videolar paylaşılabilir. Hikâyeleri ilgi çekici hale getirmek için yer bildirim, gif, etiket, emoji ya da yazı eklenebilir.
- **Etiket (#):** Instagram’da etiketler kullanarak ilgi alanlarına uygun paylaşımlar görülebilir. Ayrıca paylaşımlara etiket ekleyerek (maksimum 30 # eklenebilir) takip etmeyen Instagram kullanıcılarının paylaşımları görmesi sağlanabilir.
- **Son Görülme Özelliği:** Bu özellik sayesinde, kullanıcılar “direkt mesaj” üzerinden konuşmuş oldukları kişilerin çevrimiçi olup olmadığını ya da en son ne zaman Instagram’a giriş yaptıklarını öğrenebilmektedir. Ayrıca son görülmeyi kapatma özelliği de bulunmaktadır.

Instagram’ın kronolojik tarihsel gelişimi şöyledir (Hoş, 2017):

12 Aralık 2010: Instagram 1 milyon kullanıcı sayısına ulaştı.

9 Nisan 2012: Facebook Instagram’ı 1 milyar dolara satın aldı.

26 Temmuz 2012: Instagram kullanıcı sayısı 80 milyona ulaştı.

5 Kasım 2012: Instagram artık yalnızca mobil cihazlar için değil, web tarayıcıları tarafından da görüntülenebilir hale geldi.

26 Şubat 2013: Instagram’ın resmi kullanıcı sayısı 100 milyonu buldu.

20 Haziran 2013: Instagram yalnızca fotoğraf amaçlı bir platform olmaktan çıktı, kullanıcılar profillerinde video da paylaşabilir oldular.

24 Ekim 2013: Instagram sponsorlu içerik paylaşımlarını aktif hale getirdi.

4 Mart 2015: Instagram sponsorlu gönderilere Carousel Reklamları da ekledi.

24 Şubat 2016: Instagram’da reklam veren sayısı 200.000’e ulaştı.



- 15 Mart 2016: Instagram, kronolojik zaman çizelgelerine elveda dedi. Kullanıcı zaman çizelgelerindeki yayınların sırasını optimize eden yeni bir algoritma duyurdu.
- 19 Mayıs 2016: Instagram, Carousel reklamlarına videoyu da ekledi.
- 2 Ağustos 2016: Instagram, Stories (hikâyeler) tanıtımını yaptı (Takipçiler tarafından 24 saat boyunca izlenebilecek fotoğraflar veya videolar).
- 23 Ağustos 2016: İşletmeler ürün, satış ve sahne arkası eğlencelerini tanıtmak için Instagram Stories kullanmaya başladı.
- 22 Eylül 2016: Instagram'da aylık reklam veren 500.000'e ulaştı.
- 10 Kasım 2016: Instagram Boomerang entegrasyonunu ekledi.
- 11 Kasım 2016: Instagram dikey fotoğraf ve video reklamları duyurdu.
- 11 Ocak 2017: Instagram, markaların her bir Storie için erişim, gösterim, yanıt vb. istatistiklerini gösteren Insights platformunu duyurdu.
- 22 Şubat 2017: Bir reklamda en çok 10 fotoğraf veya video kullanılabilir hale geldi.
- 1 Mart 2017: Instagram Stories reklamları artık tüm işletmeler için kullanılabilir hale geldi.
- 22 Mart 2017: Instagram'da aylık reklam veren 1 milyona ulaştı.
- 13 Nisan 2017: Instagram Stories kullanıcısı 200 milyona ulaştı.
- 26 Nisan 2017: Instagram kullanıcısı sayısı 700 milyona ulaştı.
- 25 Mayıs 2017: Instagram, Stories reklamları için yeni hedeflerini açıkladı. Bu hedefler video görüntülemeleri, trafik, dönüşümler ve mobil uygulama yüklemeyi içermektedir.
- 26 Temmuz 2017: Instagram'da işletme profili 15 milyona ulaştı.
- 25 Eylül 2017: Instagram'da aylık reklam veren 2 milyona ulaştı.
- 26 Eylül 2017: Instagram kullanıcısı sayısı 800 milyona ulaştı.
- 3 Ekim 2017: Instagram Stories'te anket özelliğini aktif hale getirdi.

1.4.Z Kuşağı

Dijital teknolojiyi ortak deneyim edinen Z kuşağı, 1995–2012 yılları arasında doğanlardan oluşmaktadır (Stillman ve Stillman, 2017). Teknoloji ile iç içe yaşayan bu kuşağın üyelerine “Kuşak I”, “İnternet Kuşağı”, “Next Generation”, “iGen”, “Instant Online” (her daim çevrimiçi) kuşağı da denilmektedir. Mission and Ministry kuruluşu ise onlara “Dijital Çocuklar” ve “.com Çocukları” adlarını uygun bulmaktadır.

Z kuşağı insanlık tarihinin el, göz, kulak vb. motor beceri senkronizasyonu en yüksek kuşağı olarak tanımlanmaktadır. Dünyanın her yerinde yaşayanlarla çok rahat bağlantı kurabilen Z'ler teknolojiye bağımlı, aceleci, internete hakim, yaratıcı, çoklu dikkat ve çoklu karar alma becerisine sahip, her şeyi çabuk isteyen ve anlık tüketen bir profil çizmektedirler. Öz güvenleri oldukça yüksektir, kendilerini iyi ifade ederler, bağımsızlığı savunurlar. Analitik düşünme yetenekleri dikkat çekici düzeydedir. Bilgiye aç gibidirler. Eğitime, yaratıcılığa ve sosyal statüye önem verirler, ne istediklerini çok iyi bilirler, hayatta her şeyin olanaklı olduğuna inanırlar. Teknoloji onlar için temel gereksinimdir; teknolojinin içine doğdukları için, bunu özel bir istek olarak görmezler. Ancak bireyselliği savunduklarından, içe dönük bir dünyaları vardır; çok kolay arkadaş edinemezler. Bu nedenle ikili ilişkilerde pek de başarılı sayılmazlar, takım çalışmasına yatkın değildirler. Ayrıca kurallardan hoşlanmıyor olmaları da, başta aileleri ve arkadaşları olmak üzere, pek çok kişiyle çatışmaya girmelerine yol açabilir. Strauss ve Howe, bu kuşağın aşırı bireyselleşerek yalnızlık yaşayacağını ifade etmektedir. Genel olarak Z kuşağı standart sosyal çevre ve meslekleri, dışına çıkılamayan kuralları, fazla zaman isteyen işleri, takım çalışmasını, özgüvensiz kişileri, yaratıcılığa izin vermeyen sosyal ve iş çevrelerini önemsemeyen; iyi bir eğitimi, bilgiye ilk elden erişimi, ifade özgürlüğünü, bireyselliği, yaratıcılık ve özneliği, anlayış ve empatiyi önemsemektedir. Kuşağı diğerlerinden ayıran en önemli farklılık, değişimin çok hızlı ve kırılmalar şeklinde yaşandığı bir döneme tanıklık etmeleridir (Altuntuğ, 2012; Saracel vd., 2016; Yavuz, 2018).

Yukarıda tanımlanan ve açıklanan kavram ve olgulardan hareketle çalışmanın amacı; 1995 yılı sonrasında, dijital bir çağda doğanlardan oluşan ve teknoloji ile iç içe yaşayan Z kuşağı üyelerinin Instagram'ın olumsuz yönleri algısını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmektir. Çalışmada, “Z kuşağı üyesi örneklem grubuyla gerçekleştirilen Beyin Fırtınası oturumunda belirlenen Instagram'ın olumsuz yönleri” ile ilgili elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu verilerle Z kuşağı gençlerin sosyal ağlar içerisinde yer alan Instagram'ın olumsuz yönleri ile ilgili algı ve tutumları değerlendirilmek istenmiştir. Değerlendirmenin



yapılabilmesi için ortaya çıkan yargılardan 5'li Likert yapısında bir ölçek oluşturulmuş ve istatistiksel araçlarla incelemesi yapılmıştır.

Yukarıda tanımlanan ve açıklanan kavram ve olgulardan hareketle çalışmanın amacı; 1995 yılı sonrasında, dijital bir çağda doğanlardan oluşan ve teknoloji ile iç içe yaşayan Z kuşağı üyelerinin bakış açılarıyla Instagram'ın olumsuz yönlerini ortaya çıkarabilmek için onların ilgili algı ve tutumlarını belirlemeye yönelik ölçek geliştirmektir.

2. Yöntem

Z kuşağı üyelerinin Instagram'ın olumsuz yönlerine bakış açılarının değerlendirmesinin yapılabilmesi için 5'li Likert yapısında bir ölçek geliştirmek amacıyla geçerlik ve güvenilirlik işlemleri gerçekleştirilmiştir.

2.1. Ölçeğin Geliştirilme Süreci

Ölçeğin geliştirme aşamasında maddeler oluşturulurken ilk önce ilgili literatür taraması yapılmıştır. Sosyal medya, sosyal ağlar ve sosyal paylaşım siteleri ile ilgili şimdiye kadar hazırlanmış olabildiğince çok çalışma veya benzer araştırmalar incelenmiştir. Özellikle Z kuşağının sıklıkla kullandığı bilinen Instagram ile ilgili algılanan olumsuzlukların ölçülmesi yönünde bir eksikliğin olduğu kanaatine varılmıştır. Bu nedenle benzer araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları incelenmiş ve yapılan kaynak taraması ile de geliştirilecek ölçme aracı ile ilgili teorik alt yapı oluşturulmuştur.

Çalışmada, 48 kişiden oluşan ve Z kuşağı üyesi örneklem grubuyla gerçekleştirilen Beyin Fırtınası oturumunda belirlenen "Instagram'ın olumsuz yönleri" ile ilgili elde edilen veriler kullanılmıştır. Bu verilerle Z kuşağı gençlerin sosyal ağlar içerisinde yer alan Instagram'ın olumsuz yönleri ile ilgili algı ve tutumları değerlendirilmek istenmiştir. Verilen ifadeler tespit edilerek tutum ifadesine dönüştürülmüştür. Likert tipi oluşturulan ölçeklerde kullanılması tasarlanan madde sayısının en az 3-4 katının hazırlanmış olması istenen bir durumdur (Tezbaşaran, 1996). Yapılan beyin fırtınası çalışması sonucunda 50 madde belirlenmiş ve bu maddelerin duygusal, bilişsel ve eylemsel (davranışsal) ifadeler (İnceoğlu, 2010) içermesine dikkat edilmiştir.

Oluşturulan ölçek 33 kişilik bir grup üzerinde uygulanarak, ankette yer alabilecek maddi hatlar, ifade bozukluğu, biçimsel sorunlar, vb. incelenmiştir. Gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra genel uygulamaya geçilmiştir.

Araştırmanın çalışma grubunu Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Toplam 320 öğrenciye ulaşılmıştır. Ancak anket formlarının eksik doldurulması, birden fazla kodlama veya 1995 öncesi doğumlu olma gibi nedenlerden dolayı bu tip formlar analiz dışı bırakılmıştır. Sonuçta tamamı Z kuşağı üyesi (1995 yılı ve sonrası doğanlar) olan 282 kişi gruba (n=282) ölçek geliştirme çalışmasına başlanmıştır. Çalışmaya katılanların 177'si (%62,8) kız, 105'i (%37,2) erkek öğrenciden oluşmaktadır. Belirlenen örneklem büyüklüğünün yeterli olup olmadığının belirlenebilmesi için Bartlett testine başvurulmuş ve bunun sonucunda ortaya çıkan ki-kare değerinin anlamlılık düzeyinin 0,000 ($p < 0,01$) çıkmasıyla seçilen örneklemin evreni temsil edebileceği kanaatine varılmıştır.

2.2. Verilerin Analizi

Madde analizleri, herhangi bir ölçme aracının bütününde veya ölçeklerinde bulunan maddelerin anlamlı olarak yer alıp almadıklarının bulunması amacıyla yapılmaktadır (Otrar ve Arın, 2015). Faktör analizi, birbirleri ile ilişkili veri yapılarını birbirinden bağımsız daha az sayıda yeni veri yapılarına dönüştürmek, başka bir ifadeyle bir oluşumun nedenini açıkladıkları varsayılan değişkenleri (faktörleri/boyutları/ bileşenleri) ortaya çıkarmak ve gerektiğinde adlandırmak amacıyla uygulanan bir yöntemdir (Alpar, 2010).

Bir ölçeğin faktör yapısının kuramsal bilgilere uygun olması geçerlik ve güvenilirlik çalışmalarında istenen bir unsurdur. Bir test, indeks veya ölçeğin değişik ana kütlelerde geçerlik ve güvenilirlikleri yapıldığında standartlaşmış olur. Bu aynı zamanda test veya ölçeği güvenle kullanılabilir hale



getirme işlemidir (Şencan, 2005). Bu nedenle ölçeğin ürettiği sayısal değerlerin güvenilirlik ve geçerliliğinin incelenmesi gerekir. Güvenirlik ve geçerlik verinin temel özelliğidir. Güvenilir bir ölçme geçerli olmayabilir. Ancak, bir ölçümün geçerli olabilmesi için kesinlikle güvenilir olması gerekmektedir (Özdamar, 2016).

Güvenirlik: Ölçeğin güvenilirliği, araştırma sorusuna cevap aramak için değil, sadece ve sadece ölçeğin standart bir ölçüm aracı olup olmadığını belirlemek için yapılır. Güvenirlik, ölçme aracının ölçtüğü şeyi ne derece doğru ölçtüğü ile ilgilidir. Likert tipi ölçeklerin güvenilirliği ölçmek için Cronbach Alpha kat sayısı kullanılmıştır ki bu değer uyarlanan ölçek ve ölçeğin alt ölçekleri için iç tutarlılığı/homojenliği hakkında bilgi verir (Otrar ve Argın, 2015).

Geçerlik: Ölçme aracının ölçtüğü özelliği veya özellikleri ne derecede bir kararlılıkla ölçmekte olduğunun göstergesidir (Tekin, 2000).

Ölçek güvenilirliği sağlandıktan ve belirlenen örneklemden veriler alındıktan (sonra ölçek içinde ifade edilen soruların (maddelerin) ilgili alt faktörlerde toplanıp toplanmadığına ilişkin bir analiz (faktör analizi) daha yapılması gerekir (Şencan, 2005). Faktör analizine başlamadan önce yapılması gereken ön testler vardır. Bunlar faktör analizi için çeşit izinlerdir.

Bu bağlamda ölçeğin faktör yapısını belirlemeye yönelik olarak öncelikle temel bileşenler analizi, ardından belirlenen faktörleri yorumlamada ve anlamlandırmada kolaylık sağlamak amacıyla Kaiser Normalleştirilmesiyle Varimax dik döndürme tekniği (Varimax with Kaiser Normalization) kullanılarak analiz uygulanmıştır. Faktör analizinin yorumlanabilir olduğuna da KMO ve Bartlett Testi sonuçlarına bakılarak karar verilir. Tavşancıl (2010)'a göre faktör analizinde, örneklemden elde edilen verilerin yeterliliğini belirlemek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi yapılmalıdır. KMO testi, kısmi korelasyonların küçük olup olmadığını, dağılımın faktör analizi için yeterli olup olmadığını test etmektedir. KMO, bulunan değer 1'e yaklaştıkça mükemmel, 0,50'nin altında ise kabul edilemez olduğunu belirtmektedir (Tavşancıl, 2010).

Bu çalışmada incelenen ölçeğe dair tüm güvenilirlik, geçerlik ve faktör analizleri SPSS 21 paket programıyla yapılmıştır.

3. Bulgular

Ölçekte kullanılan 50 maddedeki yanıtların tutarlılık derecesini belirleyebilmek için güvenilirlik analizi yapılmıştır. Güvenirlik analizi Cronbach Alpha katsayısı ve madde-toplam korelasyon katsayısı hesaplanarak belirlenmektedir. Cronbach Alpha (α) katsayısının kabul edilmesi için değer 0,70 ve üzeri olması gerekmektedir. Cronbach Alfa 0,918 olarak elde edilmiş ve ölçeğin yüksek bir güvenilirliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Geçerlik işlemleri için öncelikle maddeler arasındaki gruplaşmaları (faktör) belirlemek amacıyla faktör analizi gerçekleştirilecektir.

Faktör analizine geçmeden önce örneklem büyüklüğünün faktörleştirmeye uygunluğunu test etmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi uygulanmıştır. 50 madde üzerinde analizde KMO değeri 0,720 olarak bulunmuştur. Bu bulgu doğrultusunda, örneklem büyüklüğünün faktör analizi yapmak için uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca Bartlett küresellik testi sonuçları incelendiğinde, elde edilen ki-kare değerinin anlamlı olduğu görülmüştür ($\chi^2_{(1225)}=9888,471$; $p<0,01$). Bu da verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldikleri hipotezini desteklemektedir (Tablo 1).

Tablo 1. KMO ve Bartlett Testi sonucu



Kaiser-Meyer-Olkin Yeterliliği	Örneklem	0,720
Bartlett's Küresellik Testi	Ki-kare değeri	9888,471
	Serbestlik Derc.	1225
	p	0,000

Faktör analizi esnasında ölçek maddelerinin sahip oldukları faktör yük değerinin genellikle bir maddenin yük değerinin 0,45 ve daha yüksek olması beklenirse de bu sınırın büyük örneklerde 0,30'a kadar indirilmesi de kabul edilmektedir. Bu çalışmada faktör yükü alt kesme noktası 0,45 olarak alınmıştır.

Yapılan ilk faktör analizinde, faktör sayısına herhangi bir sınır getirilmemiş ve özdeğer (eigen değeri) 1,00 den büyük 14 faktör belirlenmiştir. Oluşan 14 faktörün açıklanan toplam varyans miktarı ise %73,257'dir. Bu işlemin ardından Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakılmış ve bazı maddelerin birden fazla faktörde yüksek değer (<0,45) verdiği görülmüştür.

Bir madde için iki faktörde de yüksek yük değeri veriyorsa bu durumda aradaki farka bakılır. Aralarındaki fark en az 0,10 olmalıdır. Fark 0,10'dan küçükse ilgili madde binişik madde kabul edilerek ölçekten çıkarılır ve faktör analizi yeniden gerçekleştirilir (Büyüköztürk, 2015). Birden fazla faktörden 0,45'ten fazla yük alan maddelerde, yük farkının miktarına bakılmış, bu farkın %10'dan daha düşük olduğu maddeler elenmiştir. 14 faktör için yapılan analizde, maddeler, binişiklik ve faktör yük değerlerinin kabul düzeyini karşılayıp karşılamaması açısından değerlendirildiğinde, "1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 32, 33, 35, 39 ve 45" numaralı maddeler ölçekten çıkarılarak analiz yeniden yapılmıştır.

24 maddeden oluşan yeni ölçeğe dair tekrar güvenilirlik ve KMO testi uygulanmıştır. Elde edilen Cronbach Alfa değeri 0,861 olarak bulunmuştur. Bunun yanı sıra KMO ve Bartlett küresellik testi sonuçları da uygun değerlerde çıkmıştır (Tablo 2). KMO değerleri, örneklem büyüklüğünün ve elde edilen verilerin seçilen analiz için uygun ve yeterli olduğunu (0,783) ve Bartlett's değerlerinin anlamlılığı da ($\chi^2_{(276)}=3952,467$; $p<0,01$) verilerin çok değişkenli normal dağılımdan geldiği hipotezini desteklemektedir.

Tablo 2. Maddeler çıkarıldıktan sonra KMO ve Bartlett Testi sonucu

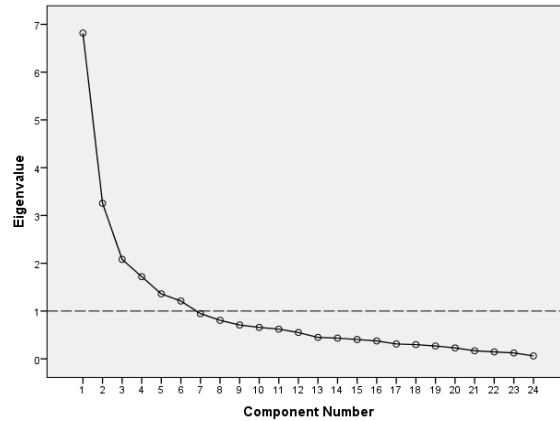
Kaiser-Meyer-Olkin Yeterliliği	Örneklem	0,783
Bartlett's Küresellik Testi	Ki-kare değeri	3952,467
	Serbestlik Derc.	276
	p	0,000

Tablo 3'te verilen açıklanan toplam varyans miktarlarına bakıldığında, özdeğerin 1 olduğu durumda 7 faktörün oluştuğu görülmektedir. Oluşan yedi faktörün açıklanan toplam varyans miktarı ise %65,518'dir. Faktör analizi sonunda elde edilen varyans oranları ne kadar yüksek olursa, ölçeğin faktör yapısı da o kadar güçlü olmaktadır. Sosyal bilimlerde çok yüksek varyans oranlarına ulaşmak mümkün olmamakta, %40 ile %60 arasında değişen varyans oranları yeterli kabul edilmektedir (Tavşancıl, 2010). Maddelerin faktörlere dağılımını belirlemek için yapılan Varimax dik döndürme analizi sonuçları ise aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 3. Açıklanan Toplam Varyans Miktarları

Bileşenler	Başlangıç Özdeğerleri			Toplam Faktör Yükleri			Faktör Döndürülmüş Toplamları		Yüklerinin
	Toplam	Varyans		Toplam	Varyans		Toplam	Varyans	
		%	Küm. %		%	Küm. %		%	Küm. %
1	6,818	28,408	28,408	6,818	28,408	28,408	3,895	16,228	16,228
2	3,256	13,566	41,974	3,256	13,566	41,974	3,612	15,048	31,276
3	2,081	8,672	50,646	2,081	8,672	50,646	3,182	13,259	44,535
4	1,720	7,166	57,813	1,720	7,166	57,813	2,563	10,680	55,215
5	1,360	5,665	63,477	1,360	5,665	63,477	1,636	6,817	62,032
6	1,210	5,041	68,518	1,210	5,041	68,518	1,557	6,486	68,518
7	0,947	3,945	72,463						
8	0,806	3,359	75,821						
9	0,708	2,950	78,771						
10	0,658	2,742	81,513						
11	0,622	2,590	84,103						
12	0,551	2,295	86,399						
13	0,448	1,868	88,267						
14	0,433	1,805	90,072						
15	0,404	1,684	91,756						
16	0,374	1,560	93,316						
17	0,311	1,296	94,612						
18	0,297	1,238	95,850						
19	0,269	1,120	96,970						
20	0,229	0,955	97,925						
21	0,168	0,700	98,625						
22	0,145	0,605	99,230						
23	0,123	0,513	99,743						
24	0,062	0,257	100,000						

Faktör analizinde faktör sayısına karar verme noktasında baskın faktörleri belirlemeye yönelik bir grafik olan yamaç eğim grafiğinde Y eksenini özdeğerin büyüklüğünü, X eksenini ise madde sayısını gösterir. Grafikte yer alan iniş eğilimi, faktörlerin toplam varyansa olan katkıları doğrultusunda kırılmalarla gösterilir ve bir noktadan sonra grafiğin eğiminde önemli bir düşüş yaşanarak düz bir şekil alır. Bu yöntemle göre grafikte eğilimin azaldığı kırılma noktasından sonraki faktörlerin varyansa katkıları önemsenmeyecek büyüklüktedir (Koçak vd., 2016). Çalışmamızda elde edilen faktörlerin yamaç eğim grafiği şeklindeki gösterimi Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Instagram tutum ölçeğine ilişkin yamaç eğim grafiği



Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçeğin özdeğeri 1'den büyük 6 faktörde toplandığı, tüm maddelerin girdikleri faktörde kabul edilebilir yük değerlerine sahip olduğu görülmektedir (Tablo 4). Buna göre, en düşük madde yük değerinin 0,562 ve en yüksek madde yük değeri de 0,882 olarak elde edilmiştir.

Tablo 4. Faktör Analizi Sonrası Döndürülmüş Bileşenler Matrisi

	Faktörler					
	1	2	3	4	5	6
Mad.30	0,882					
Mad.38	0,821					
Mad.31	0,799					
Mad.34	0,749					
Mad.40	0,674					
Mad.41	0,562					
Mad.49		0,852				
Mad.48		0,847				
Mad.50		0,810				
Mad.46		0,748				
Mad.47		0,708				
Mad.4			0,815			
Mad.12			0,775			
Mad.5			0,724			
Mad.3			0,683			
Mad.6			0,667			
Mad.42				0,803		
Mad.44				0,787		
Mad.43				0,762		
Mad.28				0,689		
Mad.21					0,879	
Mad.20					0,728	
Mad.36						0,785
Mad.37						0,707

Belirlenen faktörler (boyutlar) içerisinde yer alan maddeler ve miktarları, Tablo 5'te gösterilmektedir. Her bir faktör içine giren maddeler incelenerek oluşan faktörler isimlendirilmiştir. Ayrıca hem toplamın hem de her faktörün güvenilirlik değerleri tespit edilmiş ve tabloda belirtilmiştir. Buna göre, ölçeğin tamamının iç tutarlık katsayısı Cronbach $\alpha=0,861$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca alt boyutların güvenilirlik değerleri $\alpha_{\max}=0,864$ (etik olumsuzluklar) ile $\alpha_{\min}=0,701$ (kültürel olumsuzluklar) arasında değişmektedir. Bu değerler ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu ortaya çıkarmaktadır

Tablo 5. Faktör analizi sonucunda belirlenen faktörler ve faktörlerden yük alan maddeler ile güvenilirlik değerleri



Faktörler	Madde Sayısı	Maddelerin Numarası	Cronbach Alfa
1. Etik olumsuzluklar	6	30, 38, 31, 34, 40, 41	0,864
2. Güvensizlik	5	49, 48, 50, 46, 47	0,901
3. Toplumsal olumsuzluklar	5	4, 12, 5, 3, 6	0,844
4. Ekonomik olumsuzluklar	4	42, 44, 43, 28	0,786
5. Bireysel olumsuzluklar	2	21, 20	0,728
6. Kültürel olumsuzluklar	2	36, 37	0,701
Toplam			0,861

Maddelere verilen cevapların alt ve üst gruplar arasında farklılaşıp farklılaşmadığını ve dolayısıyla ölçeğin ayırt etme gücünü ortaya koymak için ayırt edicilik işlemleri yapılır. Burada alt grup olarak nitelenen değer testin toplam puanlarına göre oluşturulan en düşük %27'lik, üst grup da en yüksek %27'lik kesimi ifade etmektedir (Büyüköztürk, 2013). Bu grupların ortalama puanları arasındaki farklar ilişkisiz t-testi ile incelenir ve anlamlı çıkan farklılıklar belirlenir. Araştırmamızda elde edilen faktör bazında ayırt edicilik sonuçları Tablo 6'da verilmiştir. Üst %27 ve alt %27'lik grupların aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız grup t-testi tüm gruplar için farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Söz konusu farklılıklar üst %27'lik gruplar lehine gerçekleşmiştir. Elde edilen sonuçlar ölçek alt boyut ve toplam puanlarının ayırt edici olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6. Ölçek faktörleri ve toplam puanlarının ayırt edicilik değerleri

t-testi



Faktörler	Grup	n	Ort.	s	Ort.Std.		sd	p
					Hata	t		
1. Etik olumsuzluklar	Alt	76	3,81	0,92	0,11	-9,274	150	0,000
	Üst	76	4,85	0,32	0,04			
2. Güvensizlik	Alt	76	2,58	0,68	0,08	-18,855	150	0,000
	Üst	76	4,52	0,58	0,07			
3. Toplumsal olumsuzluklar	Alt	76	2,81	0,55	0,06	-15,228	150	0,000
	Üst	76	4,28	0,64	0,07			
4. Ekonomik olumsuzluklar	Alt	76	2,23	0,89	0,10	-10,032	150	0,000
	Üst	76	3,77	0,99	0,11			
5. Bireysel olumsuzluklar	Alt	76	4,05	0,92	0,11	-5,849	150	0,000
	Üst	76	4,75	0,48	0,06			
6. Kültürel olumsuzluklar	Alt	76	2,84	0,98	0,11	-6,755	150	0,000
	Üst	76	3,96	10,07	0,12			
Toplam	Alt	76	72,53	6,69	0,77	-32,010	150	0,000
	Üst	76	105,55	6,01	0,69			

Tablo 7 incelendiğinde ölçekte yer alan tüm maddeler için madde-toplam korelasyonlarının 0,259 ile 0,716 arasında değiştiği görülmektedir. Bu korelasyon katsayıları genel kabul gören 0,200 değerinin üzerinde yer almaktadır (Büyüköztürk, 2013). Ayrıca maddelerin alt ve üst %27'lik ayrışmalarının da anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,01$). Tüm bu sonuçlar bütün maddelerin aynı yapı içinde yer aldığını ve geçerliklerinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 7. Madde analizi sonuçları



Faktörler	Madde No	Madde toplam korelasyonu ¹	t-testi (Alt%27–Üst%27) ²
Etik olumsuzluklar	Mad.30	0,487*	-7,171*
	Mad.38	0,528*	-7,000*
	Mad.31	0,482*	-7,020*
	Mad.34	0,475*	-7,390*
	Mad.40	0,643*	-9,446*
	Mad.41	0,305*	-4,029*
	Güvensizlik	Mad.49	0,660*
Mad.48		0,640*	-13,076*
Mad.50		0,674*	-13,370*
Mad.46		0,707*	-16,277*
Mad.47		0,716*	-16,206*
Toplumsal olumsuzluklar		Mad.4	0,585*
	Mad.12	0,585*	-10,317*
	Mad.5	0,599*	-10,953*
	Mad.3	0,516*	-11,103*
	Mad.6	0,509*	-8,356*
Ekonomik olumsuzluklar	Mad.42	0,473*	-9,079*
	Mad.44	0,431*	-9,927*
	Mad.43	0,354*	-5,933*
	Mad.28	0,369*	-5,454*
	Bireysel olumsuzluklar	Mad.21	0,308*
Mad.20		0,318**	-4,489*
Kültürel olumsuzluklar	Mad.36	0,259**	-3,560*
	Mad.37	0,409**	-7,239*

¹ n = 282 ² n₁ = n₂ = 76 * p < 0,01

Faktörler arasında anlamlı bir ilişki bulunup bulunmadığını belirlemek amacıyla yapılan Pearson Çarpım Moment Korelasyon analizi sonucunda faktörler arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişkiler olduğu tespit edilmiştir (Tablo 8). Bunların içerisinde en yüksek ilişki “toplumsal olumsuzluklar” ile “güvensizlik” arasında ($r=0,472$; $p<0,01$); en düşük ilişki de “bireysel olumsuzluklar” ile “güvensizlik” faktörleri arasında ($r=0,177$; $p<0,01$) gerçekleşmektedir. Ayrıca, “ekonomik olumsuzluklar” ile “etik, toplumsal ve bireysel olumsuzluklar” arasında, “kültürel olumsuzluk” ile “toplumsal ve bireysel olumsuzluklar” faktörleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun yanı sıra, tüm faktörlerin toplam puanla pozitif yönde anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu ($p<0,01$) görülmektedir. Bu sonuçlar ise tüm faktörlerin aynı yapı içinde olduklarını ispatlamaktadır.

Tablo 8. Faktörler arası ilişkiler



	Toplam	Etik olumsuzluklar	Güvensizlik	Toplumsal olumsuzluklar	Ekonomik olumsuzluklar	Bireysel olumsuzluklar
Etik olumsuzluklar	0,626**					
Güvensizlik	0,802**	0,369**				
Toplumsal olumsuzluklar	0,711**	0,397**	0,472**			
Ekonomik olumsuzluklar	0,521**	0,004	0,310**	0,110		
Bireysel olumsuzluklar	0,365**	0,250**	0,177**	0,370**	0,019	
Kültürel olumsuzluklar	0,405**	0,108	0,270**	0,104	0,226**	-0,085

*p<0,05;

**p<0,01

4. Sonuç ve Tartışma

Z kuşağı üyelerinin Instagram'ın olumsuz yönleri ile ilgili tutum ve algılarının değerlendirmesinin yapılabilmesi için 5'li Likert yapısında bir ölçek geliştirmek amacıyla geçerlik ve güvenilirlik işlemleri gerçekleştirilmiştir. Beyin fırtınası yöntemiyle Z kuşağı üyesi kişilerle yapılan çalışma sonucunda, bu kişilerin Instagram'ın olumsuz yönlerine yönelik tutum ve algılarının belirlenmesi ve ölçülmesi amacıyla 50 maddelik ölçme aracı geliştirilmiştir.

Pilot çalışmayla gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra 282 Z kuşağı üyesine anketler uygulanmıştır. Elde edilen verilerle faktör analizi yapılmış ve 26 soru elenerek, ölçekte 24 madde kalmıştır. Bunların dışında tüm ölçeğin ve faktörlerin güvenilirlik katsayıları (Cronbach α), faktör bazında ayırt edicilik işlemleri, madde-toplam korelasyonları ve faktörler arası ilişki analizleri ile ilgili hesaplamalar yapılmıştır. Bu analizlere bağlı olarak varılan sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Faktör analizi sonucunda 6 faktör elde edilmiştir. Bu faktörlerin toplam varyansın %65,518'ini açıklayabilmektedir. Varimax Dik Döndürme Tekniği kullanılarak maddelerin faktörlere dağılımına bakıldığında ölçekteki maddelerin faktör yükleri 0,562–0,882 arasında yer almaktadır.
- Ölçeğin tamamı için güvenilirlik değeri Cronbach $\alpha_1=0,861$ olarak tespit edilmiştir Ayrıca her faktör için hesaplanan Cronbach α değeri 0,70'in üzerinde çıkmıştır. Bu da ölçeğin bütün olarak ve alt boyutlarının kendi içinde tutarlı olduklarına işaret etmektedir.
- Faktör bazında ayırt edicilik analizinde tüm gruplar için farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ($p<0,01$) olması ölçeğin alt boyut ve toplam puanlarının ayırt edici olduğunu ortaya koymaktadır.
- Madde toplam korelasyonu katsayıları 0,259–0,716 arasında değişmektedir. Ölçekteki tüm maddeler için tüm katsayılar genel kabul gören 0,20'nin üzerinde çıkmıştır. Bu da bütün maddelerin aynı yapı içinde yer aldığını ve geçerliklerinin yüksek olduğunu ortaya koymaktadır.
- Faktörler arası ilişkileri belirlemek için yapılan korelasyon analizi sonucunda faktörlerin birbirleri arasında ve tüm faktörlerle toplam puan arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olması, ölçekteki bütün faktörlerin aynı yapı içinde olduklarını ispatlamaktadır.

Analiz sonucunda oluşan ölçek Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9. Z kuşağı üyelerinin Instagram'ın olumsuz yönleri ile ilgili tutum ve algı ölçeği



Etik Olumsuzluklar

- 30 Yanlış bilgilerin çoğalmasından rahatsızlık duyuyorum
- 38 Sahte haberlerden rahatsızlık duyuyorum
- 31 Yanlış bilgilerin aktarımından rahatsızlık duyuyorum
- 34 Yalancılıktan rahatsızlık duyuyorum
- 40 Aşağılayıcı içeriklerden rahatsızlık duyuyorum
- 41 Instagram'ın büyük bir reklam ağı olduğunu düşünüyorum

Güvensizlik

- 49 Kişisel verileri kullanma şekli bakımından Instagram'ın şeffaf olmadığını düşünüyorum
- 48 Instagram'daki mesajların gönderici ve alıcı dışında herhangi bir kimse tarafından okunmaya karşı güvenli olmadığını düşünüyorum
- 50 Instagram'ın kullanıcı gizliliğini iyi koruyamadığını düşünüyorum
- 46 Instagram kullanıcılarının kişisel bilgilerinin güvende olmadığını düşünüyorum
- 47 Instagram üzerindeki bir hesabın hacklenmeye veya yetkisiz kişilerin erişimine karşı güvenli olmadığını düşünüyorum

Toplumsal Olumsuzluklar

- 4 Cinselliği ön plana çıkarıyor
- 12 Ruh sağlığını olumsuz yönde etkiliyor
- 5 Duygu sömürsüne ortam hazırlıyor
- 3 Şiddet içeriği taşıyor
- 6 İnsanlarda algı bozukluğuna yol açıyor

Ekonomik Olumsuzluklar

- 42 İnternet harcamalarının artması bütçemi olumsuz etkiliyor
- 44 Gereksiz alış-verişe yol açıyor
- 43 Instagram takipçisi olmak genel olarak bütçemi aşmama yol açıyor
- 28 Okul/iş yaşamından uzaklaştırıyor

Bireysel Olumsuzluklar

- 21 Özentiye yol açıyor
- 20 İnsanda boş ego tatmini yaratıyor

Kültürel Olumsuzluklar

- 36 Yemek paylaşımlarından rahatsızlık duyuyorum
 - 37 Argo içeriklerden rahatsızlık duyuyorum
-

Yapılan tüm bu geçerlik ve güvenilirlik işlemlerinin ardından ölçeğin, Z kuşağı üyelerinin Instagram'ın olumsuz yönlerine dair tutum ve algılarının saptanmasında geçerli ve güvenilir şekilde kullanılabilecek bir ölçme aracı olduğu ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

- ALPAR, R. (2010), *Uygulamalı İstatistik ve Geçerlik-Güvenirlik* (1. Baskı), Ankara: Detay Yayıncılık.
- ALTUNTUĞ, N. (2012). Kuşaktan Kuşağa Tüketim Olgusu ve Geleceğin Tüketici Profili. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 203-212.
- BRANDING TÜRKİYE. (2018), *Instagram Tarihi: Instagram Nedir? Nasıl Kullanılır? Ne İşe Yarar?* <https://www.brandingturkiye.com/instagram-tarihi-instagram-nedir-nasil-kullanilir-ne-ise-yarar/>, (E.T.: 30.11.2018).
- BÜYÜKÖZTÜRK, Ş. (2013), *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. (18. Baskı), Ankara: Pegem Akademi.



- DİGİTALAGE, (2018), *Facebook ve Instagram, Türkiye İstatistikleri ile Dikkat Çekiyor*. <https://digitalage.com.tr/facebook-ve-instagram-turkiye-istatistikleri-ile-dikkat-cekiyor/>, (E.T.: 30.11.2018).
- DİJİLOPEDI, (2018), *2018 Türkiye İnternet Kullanım ve Sosyal Medya İstatistikleri*. <https://dijilopedi.com/2018-turkiye-internet-kullanim-ve-sosyal-medya-istatistikleri/>, (E.T.: 30.11.2018).
- EDEN, M. (2014), *Instagram'ı Kim Kurdu?*, <http://kimkurdu.com/instagrami-kim-kurdu/>, (E.T.: 30.11.2018)
- HOŞ, S. (2017), *Rakamlarla Instagram Tarihi*. <http://sibelhos.com/rakamlarla-instagram-tarihi>, (E.T.: 30.11.2018).
- İNCEOĞLU, M. (2010), *Tutum Algı İletişim* (5. Baskı), İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınevi.
- İŞMAN, A., BULUŞ, B., YÜZÜNCÜYİL, K.S. (2016), Sosyalleşmenin Dijitale Dönüşümü ve Dijital Benliğin Sunumu, *TRT Akademi*, 1(2), Dijital Medya Sayısı, 608-619.
- KOÇAK, D., ÇOKLUK, Ö., KAYRI, M. (2016), Faktör Sayısının Belirlenmesinde MAP Testi, Paralel Analiz, K1 ve Yamaç Birikinti Grafiği Yöntemlerinin Karşılaştırılması, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, XIII(1), 330-359.
- OCAK, G., DİDİN, M. (2018), Ortaokul Öğrencilerinde girişimcilik Becerisi Değerlendirme Ölçeği: Geçerlik Güvenirlik Çalışması, *International Journal of Social Sciences*, 7(1), 1-18.
- OTRAR, M., ARGİN, F.S. (2015), Öğrencilerin Sosyal Medyaya İlişkin Tutumlarını Belirlemeye Yönelik Bir Ölçek Geliştirme Çalışması, *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 391-403.
- ÖZDAMAR, K. (2016), *Ölçek ve Test Geliştirme-Yapısal Eşitlik Modellemesi* (1. Baskı), Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- SARACEL, N., TAŞSEVEN, Ö., KAYNAK, E. (2016), Türkiye'de Çalışan Y Kuşağında İş Tatmini-Motivasyon İlişkisi, *Social Sciences Research Journal*, 5(1), 50-79.
- STILLMAN, D., STILLMAN, J. (2017), *İşte Z Kuşağı* (Çev. Duygu Pınar Kayıhan, Ferhat Erduran), İstanbul: İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınevi.
- ŞENCAN, H. (2005), *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenirlik ve Geçerlik*, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- TEKİN, H. (2000), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (14. Baskı), Ankara: Yargı Yayınları.
- TEZBAŞARAN, A.A. (1996), *Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu*, Ankara: TPD Yayınları.
- YAVUZ, M. (2018), *Z Kuşağı, Gençlerin Dinamiklerini Değiştirmeye Geliyor*. <http://www.milliyet.com.tr/z-kusagi--genclerin-dinamiklerini-pembelar-detay-cocuk-1864431/>, (E.T.: 15.10.2018).



A Metaheuristic Solution for Slicing Floor-planning Binary Tree with Simulated Annealing Algorithm

Fehim KÖYLÜ¹, Ali Ammar HILAL^{*1}

^{*1} Erciyes University, Engineering Faculty, Computer Engineering, Kayseri, TURKEY.

Corresponding author e-mail: 4013031706@erciyes.edu.tr

1. Abstract

Floor-planning plays a vital rule in VLSI chip design flow, since it determines the positions of the modules in chip architectural design. Computationally, It's considered as an NP-hard combinatorial optimization problem. Floor-planning is the first step in the physical design of the chip. It determines the locations, shape and size of modules in a chip without overlapping each other to minimize the dead spaces. Hence, floor-planning does not only optimize the chip area, but also optimize propagation delay and timing caused by wiring. Partitioning of a chip is given with two different structures such as slicing and non-slicing settlements. In slicing, the specified chip area is dissected vertically or horizontally and one half of the sections is assigned to a unique module. In non-slicing, more efficient and modular positioning can be done without using slicing. Non-slicing is better than slicing structure to find the minimum area and wire length. The optimization algorithms use different problem representations such as binary trees, b* trees, graphs, sequence pairs and polish expression. In this paper Simulated Annealing algorithm is used for floor-planning task. Simulated Annealing is one of the metaheuristic optimization algorithms which is inspired by metal annealing. We have chosen binary tree and slicing representation to define the floor-planning solutions in the algorithm. The total area of the chip has been tried to be minimized in the algorithm. Simulated Annealing is used to search for the optimal floor-plan solution. The experimental results with total area, dead space, and best timing constraints have been tested on Microelectronic Center of North Carolina (MCNC) benchmarks. Effective solutions are found with the reasonable orientation of each module in all benchmark problems.

Keywords: Vlsi, Computer Aided Design, Floor-Planning Problem, Simulated Annealing, Binary Tree

1. Introduction

Nowadays, hardware technology enhancing quickly. Thus, the physical placement of circuits in Very Large Scale Integration (VLSI) chips have been given sustained attention in recent years. Moreover, as the number of transistors in circuits become incalculable the complexity of the circuit increases as a result for that, IC design has become more and more complex. Accordingly, physical layout and chip planning have become more important, VLSI design flow goes through different stages which floor-planning is one of them, after the complex chip is being partitioned into small circuits the turn of floor-planning has ignited Heller and Otten (1982). Floor-planning has become an important stage in VLSI design as a facility to manage chip complexity and cost effects. Floor-planning in VLSI layout process is to handle the modules on a chip under the condition that no two modules are overlain on each other while optimizing the area, wire length, and other performance measurements. Today, automatic floor-planning is becoming ubiquitous as a result for the growing adoption of embedded ICs and IP blocks in System on Chips (SoCs) designs.

Two different orientation types are used in floor-planning, such as slicing structure and non-slicing structure. A slicing floor-plan can be acquired by cutting the floor-plan vertically or horizontally where a non-slicing floor-plan can't be cut as slicing structure. Slicing structure has some benefits over non-slicing structure like simple solution representation and searching time improvement. Moreover, floor-plan formation is a vital step of the floor-planning process. Quality of the floor-planning and its execution time is effected by the representation (Z. Lichen et al., 2012). To enhance the size of the floor-plan, decrease the effective area and the dead area, raise the effective area utilization and lessen the length of interconnections between the modules floor-planning is essential (Chen et al., 2010). Generally, floor-planning is to decide shape, size, position of modules and the total length of wires used for interconnection between the modules in a chip. So that, it estimates the wiring congestion and the area



to provide a blue print for physical layout. From complexity point of view, it is an NP hard problem. The search space increases exponentially with the increase of number of modules. Therefore, it is an outdated task. The quality of floor-planning depends on how it is represented. The representations of floor-plans determine the size of the search space and the complexity of transformation between its representation and its corresponding floor-plan. There are various representation methods for floor-plan such as Bounded Sliced Grid(BSG), Corner Block List(CBL), Transitive Closure Graph(TCG), B*-Tree (Z. Lichen et al., 2012), O-Tree, Sequence Pair(SP), etc. In this paper, we used an ordered binary-tree representation with slicing structure using Simulated Annealing algorithm to search optimum solution.

2. Literature Review

For the last years, different conventional approaches have been implemented to solve the floor-planning problems. Though, the background of this algorithm dates back to 90's when Wong and Liu proposed the Simulated Annealing to enhance floor-plan area (D.F.Wong and C.L.Liu, 1986). Hence, Simulated Annealing can be the first metaheuristic algorithm used for floor-planning optimization which is still in use in many floor planners like Parquet as built in optimizer (Laskar et al., 2015). Thus, Simulated Annealing can be regarded as the first metaheuristic approach towards floor-planning and is also found in many modern-day floor-planners such as Parquet (Laskar et al., 2015), as an inbuilt optimizer. Rebandengo and Reorda utilized Genetic Algorithm (GA) to tackle floor-planning problems as evolutionary approaches (M.Rebandengo and M.S.Reorda, 1996). Among Swarm Intelligence Optimization Algorithms Guolong Chen, Yuzhong Chen applied particle swarm optimization (PSO) for floor-planning (Chen et al., 2010). Also, there are other works such as Murata who used GA and sequence pair representation (H. Murata et al., 1996). D. Jackuline Moni who used Hybrid PSO and B* Tree representation (D.Jackuline Moni and S.Arumugam, 2009), and Zhu Lichen and et el who applied Simulated Annealing Based VLSI floor-planning algorithm for slicing binary structure (Z. Lichen et al., 2012).

The rest of this paper is organized as follows. Problem statement is given in Section 3. Section 4 describes Simulated Annealing based floor-planning algorithm. Section 5 reports the experimental results on MCNC benchmarks. Finally, we conclude in Section 6.

3. Problem Statement

In VLSI the main scope of floor-planning is to reposition modules on a chip in a way that it ensures that reducing both the area of dead spaces and avoid modules overlapping. The set of these modules can be represented as $P = \{M_1, M_2, \dots, M_N\}$, where N is the number of modules and M_i ($i=1,2, \dots, N$) symbolizes the i^{th} module. However, we've two types of modules in floor-planning:

- **Hard Module:** This type of modules have fixed width and height, denoted as (W, H) where W is width and H is the height of the module.
- **Soft Module:** Modules of this type can have different width (W) and height (H) but the area (A) is fixed and the aspect ratio is within the given range.

On the other hand, floor structure can be divided into Slicing Floor-plan and Non-Slicing Floor-plan.

- **Slicing Floor-plan:** This is a process of recursively cutting the entire chip until the smallest modules are obtained as shown in Fig. 1.
- **Non-Slicing Floor-plan:** This is a floor-plan that cannot be cut into slices. In Fig. 2 shows an example orientation as non-sliceable floor-plan.

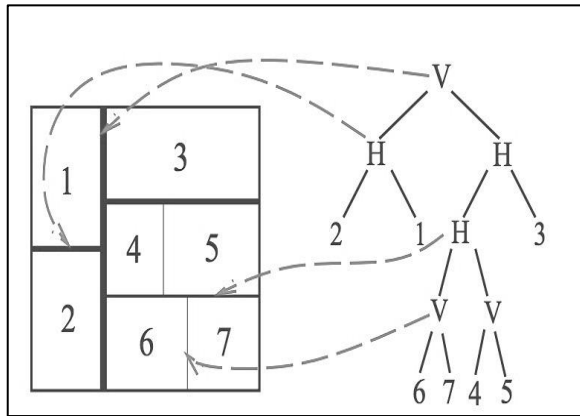


Figure 1. Slicing Floor-plan

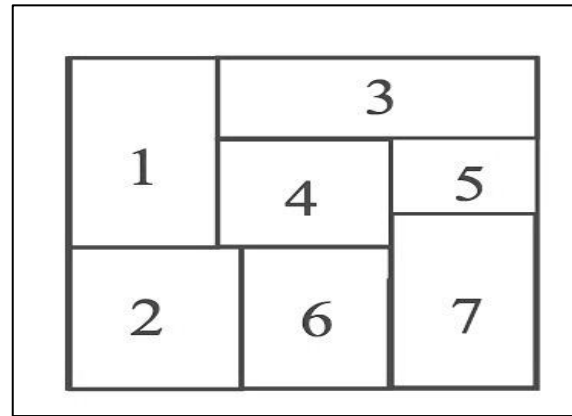


Figure 2. Non-slicing Floor-plan

3.1 Floor-plan Representation

Representation of floor-planning is a main research problem in VLSI layout design. The representation of floor-plan decides the complexity and the size of search space of the optimization algorithm. Number of different representation schemes for floor-planning had been proposed by number of researches, such as BSG, CBL, TCG, B*-Tree, O-Tree, SP. In this work, we will discuss only the representation of slicing binary tree and polish expression.

Slicing Binary tree: This is a binary tree with k -leaves and $k-1$ internal nodes where each leaf represents a block and each internal node represents a vertical or horizontal cut line. Every internal node of slicing tree has at least two binary trees.

Polish Notation: The Polish expression is the postfix ordering of a binary tree, which can be acquired from the post-order traversal on a binary tree. The binary slicing tree also represented using polish notation $E=e_1 e_2 \dots e_{2n-1}$. Where $e_i \in \{m_1, m_2, m_3, \dots, m_n, H, V\}$ where m_1, m_2, m_3, \dots represent the name of the modules while V and H represent the horizontal and vertical cut respectively. Fig. 3 shows slicing tree for polish notation.

Specifically, there are 3 types of operations in the normalized polish expression(NPE) (1) swap two adjacent operands; (2) complement some chain of nonzero length; (3) swap two adjacent operand and operators. The normal polish expression can be represented back to its floor-plan by selecting randomly one of the 3 operations mentioned above. Therefore, this representation is capable of carrying out a neighborhood search with flexibility.

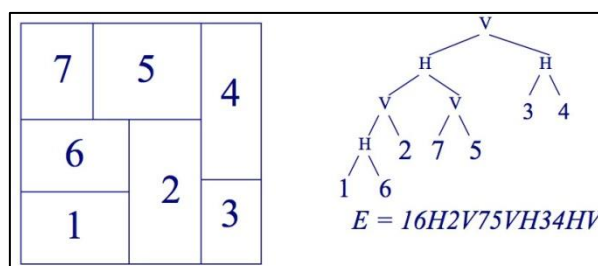


Figure 3. Slicing tree and Polish Notation.

3.2 Floor-planning Cost

The main objective of floor-planning search algorithm is to improve a predefined cost function or cost metric, which is the area of the floor-plan that equals to $Area(F)=W(F)*H(F)$, where F is a floor-plan. This implies reducing dead spaces of floor-plan. The cost function is given in Eq.1. Where α is the



weight factor associated with each objective, the minimum area is the minimum estimated area by summing all modules' areas without dead spaces.

$$COST = \alpha \frac{Area(F)}{Minimum Area} \quad (1)$$

4. Simulated Annealing Algorithm

From computation perspective, VLSI floor-planning is considered as NP-hard combinatorial optimization problem. Rotten was the first academician who applied Simulated Annealing (SA) algorithm for floor-planning optimization (Otten, and Ralph., 1982). After that it became the most used optimization method in VLSI layout design. Then, the importance of floor-planning representation comes, so to apply SA to floor-planning we need firstly to encode a floor-plan to its corresponding representation as mentioned in the above section. In this case, a certain perturbation should be applied to a given solution so as to get a new neighboring results. The rule of SA is to capture temperature change through annealing process.

Perturbation plays a vital role for desired solution search. Mainly there are 4 types of operations to perturb (NPE)s to each other.

- **Operation 1:** Randomly swap two adjacent operands, for instance, swapping the adjacent 2 and 3 in 1 2 H 3 V 4 5 V H generates a new solution 1 3 H 2 V 4 5 V H.
- **Operation 2:** Randomly choose a consecutive non-zero operators chain and execute complementation, that is, change V to H and H to V.
- **Operation 3:** Randomly choose an operand (module) and replace its orientation.

To choose the orientation of modules Operation 3 is used. For a legal NPE we do not swap an operator with operand. If randomly chosen items are both operands then they are swapped. If one of them is operator than its changed with competitor (eg. If V then swapped with H)

For example, in a polish expression 1 2 V 3 4 H 5 V H, operand pairs 1 and 2, 3 and 4 or 4 and 5 are adjacent operands, then the floor-plan area will keep same if the two adjacent operand pairs 1 and 2 (or 3 and 4) has been interchanged. Thus, we grant the two operands to be interchanged are no longer limited to be adjacent and can be two arbitrary locations in a NPE, which can decrease the probability of null operations partially, and accelerate the convergence speed of searching algorithm.

Table 1. The Pseudo-code of Simulated Annealing Algorithm.

<p>Simulated Annealing:</p> <p>s ← Generate Initial Solution</p> <p>Initialize Annealing Parameters</p> <p>sBest ← s</p> <p>N ← 0</p> <p>while (outer-loop termination condition met) do</p> <p> while (inner-loop termination condition met) do</p> <p> s' ← Generate Neighbor(s)</p> <p> s ← Accept Solution(Tn, s, s')</p> <p> if (f(s) < f(sBest)) then</p> <p> sBest ← S</p> <p> end if</p> <p> end while</p> <p> update temperature(n); n ← n+1</p> <p>end while</p> <p>return sBest</p>
--



5. Performance Analysis And Results

We implemented our algorithm with Python, and the experiment was executed on an Intel(R) Core(TM) i5-2400 (3.1GHz, 8 GB RAM) machine running Windows Server. High speed Simulated Annealing using binary tree is applied to the MCNC benchmark circuits. MCNC benchmarks are well-known benchmarks and used for the verification of the implemented algorithm. Each benchmark circuit contains some modules along with their interconnection details. The benchmarks used in this work are AMI33, AMI49, APTE, HP and XEROX. Details of the benchmarks problems and results such as the chip area, dead space percentage and runtime comparisons between our experiments and previous work are given in Table 2, the result is compared with the result of (Y. Pang et al., 2012) where they used O-Tree for their floor-plan representation. The area of floor-plan is measured by the minimum bounding box enclosing all modules. Our binary tree based SA algorithm can generate a better floor-plan with lower dead space percentage while consuming a less computation time for AMI33 and AMI49.

Table 2. Experimental Results

Benchmark Circuit	Total Module Area (mm ²)	Binary Tree with SA		O-Tree with SA	
		Optimum Area	Dead Space	Optimum Area	Dead Space
Ami33	1,16	1,2	3,67%	1,24	6,70%
Ami49	35,45	37,2	4,72%	37,73	6,06%
Apte	46,56	46,92	0,76%	46,92	0,76%
Hp	8,83	9,86	10,45%	9,16	3,60%
Xerox	19,35	20,26	4,49%	20,21	4,26%

6. Conclusion

In this paper, we develop a SA-based floor-planning algorithm for slicing structure. We use slicing binary tree as the floor-plan representation and determine the orientation of each module according to the size of dead space generated by each combination. Experimental results show that our approach can efficiently solve the area optimization problem of slicing structure.

References

- Chen, Guolong & Guo, Wenzhong & Chen, Yuzhong. (2010). A PSO-based intelligent decision algorithm for VLSI floor-planning. *Soft Comput.* 14. 1329-1337. 10.1007/s00500-009-0501-6.
- D.F.Wong and C.L.Liu, 1986 "A new algorithm for floor-planning Design," *Proceedings of the 23rd ACM/IEEE Design Automation Conference, Las Vegas, NV*, pp. 101-107.
- D.Jackuline Moni and S.Arumugam, 2009 "VLSI Floor-planning based on Hybrid Particle Swarm Optimization," *Karunya Journal of Research*, vol. 1, No. 1, pp. 111-121, 2009.
- H. Murata, K. Fujiyoshi, and Y.Kajitani, 1996 "VLSI module placement based on rectangle-packing by the sequence-pair," *IEEE Trans. on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*, vol. 15, No. 12, pp. 1518-1524.
- M.Rebaudengo and M.S.Reorda, 1996 "GALLO: A genetic algorithm for floor-plan area optimization," *IEEE Trans. on Computer Aided Design on International Circuits and systems*, vol.15, No.8, pp. 943-951.
- Laskar, Naushad & Sen, Rahul & Paul, P.K. & Baishnab, Krishna. 2015 . A survey on VLSI Floor-planning: Its representation and modern approaches of optimization. 1-9. 10.1109/ICIIIECS.2015.7192989.
- Otten, Ralph. (1982). *Automatic Floorplan Design*. 261- 267. 10.1109/DAC.1982.1585510.
- Y. Pang, C.K. Cheng, and T. Yoshimura, (2000) "An enhanced perturbing algorithm for floorplan design using the O-tree representation," *Proc. of the 2000 international symposium on Physical design*, ACM New York: 168-173



Z. Lichen, Y. Runping, C. Meixue, J. Xiaomin, L. Xuanxiang and D. Shimin, 2012 "An Efficient Simulated Annealing Based VLSI Floor-planning Algorithm for Slicing Structure," *International Conference on Computer Science and Service System*, Nanjing, 2012, pp. 326-330. doi: 10.1109/CSSS.2012.89



Türkiye 380 Kv Güç Sisteminde Optimal PMU Bağlantı Noktalarının Bulunması

Ali ÖZTÜRK¹, Cenk ANDIÇ^{1*}, Salih TOSUN²

^{1,*1}Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: cnkandic@gmail.com

1. Giriş

Güç sistemlerinin çok iyi bir şekilde gözlemlenmesi sistemin planlanması açısından oldukça önemlidir. Günümüzde sistemi gözlemek için en yaygın olarak kullanılan Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) sistemidir. Ancak bu sistemden elde edilen sonuçların doğruluğunu kontrol edecek ya da karşılaştırabileceğimiz başka bir veri bulunmamaktadır. Enerji yönetim sistemi bu verileri doğru kabul etmek zorunda kalmaktadır. Zamanla SCADA ölçüm sisteminin de gerçek zamanlı ölçüm yapamaması, örnekleme sayısının az olması ve izlenmesi gereken her merkeze kurulma zorunluluğundan dolayı fazla kablolama gerektirdiğinden farklı bir cihaz ihtiyacını doğurmuştur.

Sistemde gerilim çökmeleriyle meydana gelen dinamik ve statik durumlara hızlı bir şekilde kontrol edebilmek için sistemi gerçek zamanlı izlemek gerekmektedir. PMU teknolojisi, bu gereksinim duyulan alanları geliştiren oldukça yeni bir teknolojidir (Chouhan ve Jaiswal, 2016).

Geleneksel durum tahmini yapılırken güç sisteminde gerçek güç, reaktif güç, gerilimler ve akımların her birini ayrı ayrı ölçmek için wattmetreler, varmetreler, voltmetreler ve ampermetreler kullanılır. PMU cihazları ise, Global Positioning System (GPS) ile senkronize edilmiş bir şekilde bağlandıkları baraların yüksek hassasiyetli voltaj ve akım fazör ölçümlerini ölçer, doğru bir zaman etiketiyle erişim sağlar. Hızlı örnekleme oranı sayesinde güç sistemlerini yönetmede büyük avantajları vardır. Tipik olarak, PMU'lar saniyede 30 kez örnekleme alırlar (Phadke ve Thorp, 2008).

Her bir indirici trafo merkezine PMU yerleşimi, şebekenin durumunun direkt olarak ölçümünü sağlamaktadır. Ancak, PMU cihazlarının şebekeye sık bir şekilde yerleşimi oldukça maliyetli olacaktır (Manousakis, Korres ve Georgilakis, 2011) Bu yüzden tüm sistemi gözlemleyebilecek şekilde en az sayıda PMU cihazı yerleştirilmesi gerekmektedir.

Literatürde yapılan çalışmaları incelenecek olursa, (Baldwin, Mili, Boisen ve Adapa, 1993)'te sistemi gözlemlenebilir yapmak için PMU cihazlarının minimum sayıda olması için İkiye Ayırma metodu uygulamışlardır. İkiye ayırma metodunun her adımında gözlemlenebilirliğini test etmek için benzetilmiş tavlama metoduyla yerleşim yerlerini rastgele seçmişlerdir. (Nuqui ve Phadke, 2005)'de yazarlar yeni bir metot sunarlar. Bu metodoloji, optimal PMU yerleşimini bulmak için kapsayan ağaç grafiğini kullanarak yapar ve yazarlar bunu Derinlik metodu olarak tanımlamışlardır. Sistemde gözlemlenmeyen bölgeler PMU tarafından gözlenene kadar kademe kademe azalır. Bu makale de Graf Teorisi yaklaşımından da bahsedilmiştir. (Milosevic ve Begovic, 2003)'de optimal PMU yerleşimi bulmak için Genetik Algoritma kullanmışlardır. Sistemi gözlemlenebilir hale getirmek için gereken minimum PMU sayısı, bir bara sıralaması metodolojisi kullanılarak bulunur. PMU yerleştirme, maksimum kapsama alanına sahip bir veya daha fazla baralarla başlatılır. (Peng, Sun ve Wang, 2006)'da ise Tabu Arama Algoritmasından bahsedilmiştir.

Optimal PMU yerleşimi için sezgisel yaklaşımlar dışında Tam Sayı Programlamalarda kullanılmıştır. (Xu ve Abur, 2004)'de, minimum PMU sayısını belirlemek için tam sayı programlama yöntemi kullanmışlardır. Fakat bu metot, yerel minimada sıkışıp kalma probleminden mustarip olabilmektedir. Bir başka dezavantaj, başlangıç değer tahmininden yola çıkarak, aslında birden fazla sonucu olmasına rağmen sadece bir sonuç vermesidir. Birden çok amaç vardır mesela PMU'ların sayısını en aza indirmeye ve ölçüm fazlalığını en üst düzeye çıkarma ve bu tam sayı programlama ile ele alınmamaktadır.



(Rakpenthai, Premrudeepreechacharn, Uatrongjit ve Watson, 2007)'de ki yazarlar ise PMU yerleşimlerini seçmek için İkili Tam Sayı Programlama ile birlikte aday çözümlerini seçmek için bir ölçüt olarak normalleştirilmiş ölçüm matrisinin durum numarasını kullanmışlardır. Ancak sonuçta ortaya çıkan çözüm tam olarak optimal değildir ve gerekli PMU'ların sayısı daha önce rapor edilen çalışmalar daha fazla olmuştur. İkili Parçacık Sürüsü optimizasyonu (Mohsin, Lin, Waqar ve Mohammed, 2015)'de önerilmiştir.

Yapılan bu çalışmada ise Türkiye 380 kV güç sistemi üzerinde optimal PMU yerleşimi için bilgisayar destekli benzetim programında Derinlik metodu ile Graf Teorisi metodu uygulanmıştır. Metotlardan elde edilen sonuçlara göre, sistemin tümünü gözlemleyebilmek için gerekli olan PMU cihazı sayısının Graf teorisinde daha az olduğu görülmüştür.

2. Materyal Ve Metod

PMU'lar yerleştirildiği baralardaki akım ve gerilim fazör ölçümlerini sağladıkları için buradaki temel amaç, mevcut sınırlamalar altında sistemi topolojik olarak gözlenebilir kılacak yerleştirilmesi gereken en az sayıdaki PMU sayısının ve bu PMU'ların hangi baralara yerleştirilmesi gerektiğinin bulunmasıdır. Bu tipik bir optimizasyon problemidir.

PMU'ların hat fazör akımlarını ölçmesi ve ohm kanununun kullanılması ile diğer bir komşu baranın gerilimi hesaplanabilmektedir. Düğüm noktasındaki gerilim direkt olarak ölçülebiliyorsa ya da bilinen diğer akım ya da gerilim fazörü kullanılarak dolaylı hesaplanabiliyorsa, bu nokta gözlenebilir bir noktadır.

PMU yerleşim kuralları şunlardır (İpek, 2008):

Kural-1: PMU'nun yerleştirildiği baranın gerilimi ile bu baraya bağlı her kolun akım ölçümü biliniyor olsun. (Ölçülen değer)

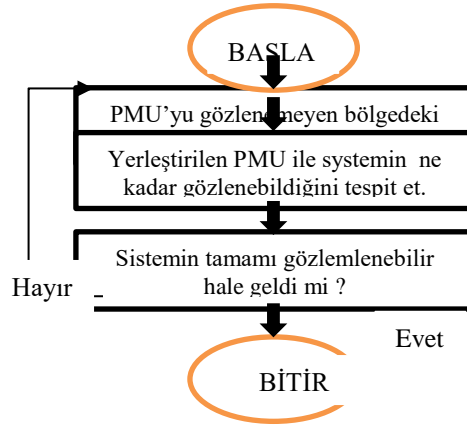
Kural-2: PMU'nun yerleştirildiği baraya gelen her bir kolun diğer ucundaki gerilim değeri biliniyor olsun. (Hesaplanan değer)

Kural-3: Gerilim değeri bilinen iki bara arasındaki hattın akım değeri biliniyor olsun. (Hesaplanan değer)

Kural-4: Kirşofun akım yasası ile dolaylı olarak hesaplanabilen, her hattın akım değeri biliniyor olsun (Hesaplanan değer). Bu kural, düğüm noktasına gelen farklı kollardan yalnızca birisinin akım değeri bilinmiyorsa uygulanabilir. (Pseudo akım ölçümü)

2.1 Derinlik Metodu

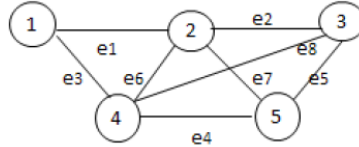
Bu metot en çok kullanılan PMU yerleştirme metotlarından biridir. Bu metot PMU yerleşim kurallarından 1'den 3'e kadar olanları kullanır. Sistemdeki düğümlerin dal sayıları incelenir, en çok dala sahip olan düğüm bulunur. İlk PMU en çok dala sahip olan bu baraya yerleştirilir. Eğer bu özelliğe sahip birden çok bara var ise bir tanesi rastgele seçilir. Diğer PMU'lar ise sistem tamamen gözlenebilir hale gelinceye kadar aynı şekilde yerleştirilir. Şebeke bir ağaç gibi düşünülürse, ağacın tüm dallarına ait akım ve gerilimlerin bilinmesi ile bu metot amacına ulaşmış olur. Ölçülemeyen bir dal akımı ya da gerilimi kaldığı zaman, geriye dönüş yapılarak yeniden süreç başlatılır. Algoritmanın temel çalışma mantığı Şekil 2.1'de gösterilmektedir.



Şekil 2.1 Derinlik metodu iş akış şeması.

2.2 Graf Teorisi

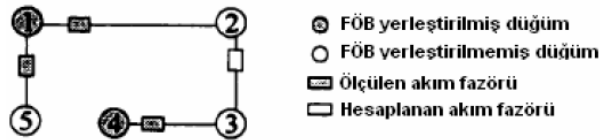
Graf teorisi metodu, derinlik metoduna benzemektedir. Tek farkı, Kirşofun akım yasası ile dolaylı olarak hesaplanabilen, her hattın akım değeri biliniyor varsayımını da dikkate alarak işlem yapmasıdır. Topoloji gözlenebilirlik, PMU yerleşimi ile sistem topolojisi arasındaki ilişkiyi inceler ve bu yüzden graf teorisi yöntemi ile incelenebilir. n düğüme sahip bir sistem $G = (V,E)$ grafi ile gösterilsin; burada V , $i=1, \dots, n$ 'e kadar olan bütün düğümlerin graf köşelerinin (düğümlerinin) kümesi ve E , V 'nin eleman çiftlerini birbirlerine bağlayan graf kenarlarının (dallarının) kümesidir. Köşe adı verilen düğümlerden ve kenar adı verilip köşeleri birbirine bağlayan bağlantılardan oluşan veri yapısına graf denir.



Şekil 2.2 Graf köşe ve kenar gösterimi (Saritaş, 2013).

- Düğüm $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
- Kenar $=\{(1, 2), (1, 4), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (3, 4), (3, 5), (4, 5)\} = \{e1, e3, e2, e6, e7, e8, e5, e4\}$

Eğer bir grafın iki köşesi veya düğüm noktası yalnızca bir dal ile bağlı ise bu grafa ağaç denir. G 'nin ağaç oluşturan bir alt grafi eğer V 'nin bütün noktalarına ulaşıyorsa bu alt grafa uzanan ağaç denir. Eğer G bir ağaç ise, G 'nin yalnızca bir tane uzanan ağacı vardır ve bu kendisidir.

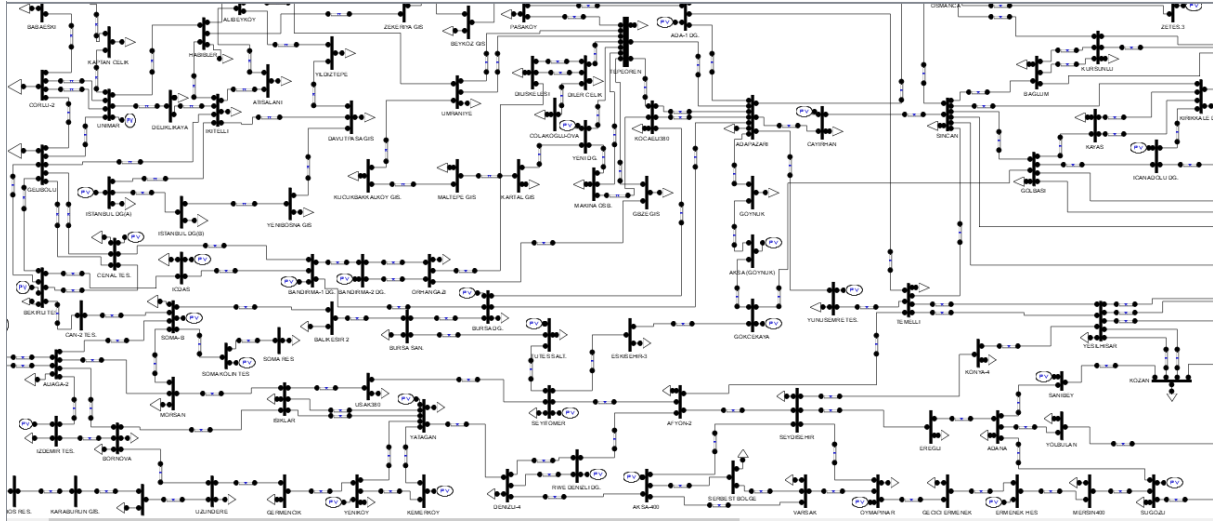


Şekil 2.3 Gözlenebilir sistem (İpek, 2008).

Şekil 2.3'de topolojik olarak gözlenebilir bir sistem gösterilmektedir. Burada 1. ve 4. baraya PMU yerleştirilmiştir. Böylece 1. ve 4. baradaki gerilim fazörleri ile 1-2, 1-5, 4-3 dallarındaki akım fazörleri ölçülebilirken 2. ve 3. baradaki gerilim fazörleri ile 2-3 dalındaki akım fazörleri hesaplanabilmektedir.

2.3 Türkiye 380 Kv Güç Sisteminde Uygulanması

Bilgisayar destekli benzetim programlı olan Power System Analysis Toolbox (PSAT) programında Türkiye 380 kV elektrik güç sistemi kurulmuştur. Güç sistemi programa aktarılırken Gelibolu - Bekirli Tes. arasındaki Lapseki ile Sütluçe Interface'leri ihmal edilmiştir, baralar direkt birleştirilmiştir. Devreye alınmamış hatlar (inşası devam eden) projenin uygulanacağı zamana kadar bitirilmesi planlandığı için programda hesaba dahil edilmiştir ancak gerek duyulmadığı takdirde sistemden çıkarılabilir. Amaç sistemin tamamını gözlemleyecek şekilde PMU'ları yerleştirmek olduğu için sistemin anlık üretim ve tüketim parametreleri gerekmemektedir. Aynı şekilde sisteme bağlı olan kompanzasyon sistemleri ihmal edilmiştir. Gerekli olan sadece sistemin bağlantı şemasıdır. Türkiye 380 kV elektrik güç sistemi 165 baradan ve 267 hattan oluşmaktadır ve incelenen güç sisteminin PSAT programında uygulanmış hali Şekil 2.3'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3 380 kV güç sisteminin PSAT programında gösterilmesi.

3. Sonuç

PSAT programı üzerinde sistemin tamamını gözlemleyecek şekilde, gerekli PMU sayısı graf teorisi ile derinlik metodu yöntemleri uygulanarak elde edilmiştir. Sonuçlar Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1 380 kV güç sistemi için uygulanan yöntem sonuçları gösterilmiştir.

380 kV Güç Sistemi için PMU Yerleşimi			
Derinlik Metodu		Graf Teorisi	
*Ölçülen Bara Gerilimi Sayısı	60	*Ölçülen Bara Gerilimi Sayısı	56
-----	---	-----	---
*Ölçülen Hat Akımı Sayısı	203	*Ölçülen Hat Akımı Sayısı	194
-----	---	-----	---
*Pseudo Akım Ölçüm Sayısı	0	*Pseudo Akım Ölçüm Sayısı	90

Daha önce de belirtildiği gibi PMU cihazlarının kurulum maliyetlerin dolayı sistemin tümünü gözlemlenebilir kılacak şekilde en az sayıda yerleştirilmesi istenilmektedir. PMU optimal yerleşimi için



kullanılan yöntemlerden Derinlik metodu ile Graf teorisi metodu uygulanmıştır. PMU'lar çizelgede belirtilen yerlere yerleştirildiğinde sistemlerin tamamı gözlemlenebilir olmaktadır. Ancak dikkat edilmesi gereken husus ise Graf teorisi metodu PMU yerleşim kurallarından 4. kuralı da uyguladığı için Pseudo akım ölçümü elde edilmiştir. Pseudo akım ölçümü ile sistemin gözlenebilirliği artmaktadır, bu yüzden sistemin gözlenebilirliği için gereken PMU sayısı azalmaktadır. Elde edilen sonuçlara göre Graf teorisinde kullanılan PMU sayısı 56'dır ve Derinlik metodunda ise sayı 60'dır, Graf teorisinde gerek duyulan PMU sayısı daha azdır. Çünkü Graf teorisinde 90 adet pseudo akım ölçümü elde edilmiştir. Sistemin tamamını gözlemek için gerek duyulan PMU sayısı, sisteme Graf teorisi yöntemi uygulandığında daha az olduğu görülmüştür.

4. Tartışma

Bu çalışmada amaç fonksiyonumuz sistemin tamamını gözlemlemektir ve kısıt fonksiyonumuz ise bunu en az sayıda PMU cihazı kullanarak yapmaktır. Cihazların yerleşimi ile ilgili şu noktada mutlaka ölçüm almalıyız gibi durumlar değerlendirilmemiştir. Farz edelim ki sistemin toparlanması durumunda enerjilendirilmesi düşünülen öncelikli yükler için sistemin izlenmesi gerekirse, PMU cihazları o noktalara muhakkak yerleştirilmelidir.

Kaynaklar

Baldwin, T. L., Mili, L., Boisen, M. B., ve Adapa, R. (1993). Power system observability with minimal phasor measurement placement. *IEEE Transactions on Power Systems*, 8(2), 707-715.

Chouhan, D., ve Jaiswal, V. (2016). A Literature Review on Optimal Placement of PMU and Voltage Stability. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(47).

İpek, M. A. M. (2008), *Elektrik Güç Sistemlerinde Geniş Alan Ölçüm Sistemi Ve Fazör Ölçüm Birimlerinin Yerleştirilmesinin İncelenmesi*, Doktora Tezi.

Manousakis, N. M., Korres, G. N., ve Georgilakis, P. S. (2011). Optimal placement of phasor measurement units: A literature review. In *Intelligent System Application to Power Systems (ISAP), 2011 16th International Conference on* (pp. 1-6). IEEE.

Milosevic, B., ve Begovic, M. (2003). Nondominated sorting genetic algorithm for optimal phasor measurement placement. *IEEE Transactions on Power Systems*, 18(1), 69-75.

Mohsin, Q. K., Lin, X., Waqar, A., ve Mohammed, S. (2015). Optimal Placement of PMU of the Iraq Network for Full Observability Assessment. *International Journal of Modeling and Optimization*, 5(4), 281.

Nuqui, R. F., ve Phadke, A. G. (2005). Phasor measurement unit placement techniques for complete and incomplete observability. *IEEE Transactions on Power Delivery*, 20(4), 2381-2388.

Peng, J., Sun, Y., ve Wang, H. F. (2006). Optimal PMU placement for full network observability using Tabu search algorithm. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 28(4), 223-231.

Phadke, A. G., ve Thorp, J. S. (2008). *Synchronized phasor measurements and their applications*, New York: Springer.

Rakpenthai, C., Premrudeepreechacharn, S., Uatrongjit, S., ve Watson, N. R. (2007). An optimal PMU placement method against measurement loss and branch outage. *IEEE transactions on power delivery*, 22(1), 101-107.

Sarıtaş, A. (2013), "Akıllı şebekeler ve fazör ölçüm birimlerinin şebekeye optimal yerleşimi," Yüksek lisans tezi.

Xu, B., ve Abur, A. (2004). Observability analysis and measurement placement for systems with PMUs. In *Power Systems Conference and Exposition, 2004. IEEE PES* (pp. 943-946). IEEE.



Çok Çeşitli Madde Gruplarından Yeni Nesil Sinerjik Etkili Biyokompozitlerin Nanoteknolojik Bir Yöntem İle Eldesi

Erdi Buluş^{1,2*}, Demet Sezgin Mansuroğlu², Yeşim Müge Şahin^{2,3}, Onur Erdoğan³, Ömer Cem Vardal³, Neslihan Korçoban³, Faik Nüzhet Oktar^{4,6}, Oğuzhan Gündüz^{5,6}, Belgi Diren Sığırcı⁷

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programı, Kocaeli, Türkiye

²İstanbul Arel Üniversitesi ArelPOTKAM (Polimer Teknolojiler ve Kompozit Uygulama ve Araştırma Merkezi), İstanbul, Türkiye

³İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü İstanbul, Türkiye

⁴Marmara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Biyomühendislik Bölümü, İstanbul, Türkiye

⁵Marmara Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

⁶Marmara Üniversitesi, İleri Nanomalzemeler Araştırma Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye

⁷İstanbul Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, İstanbul, Türkiye

erdi_bulus@hotmail.com

Özet

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalara bakıldığında, yapay kalp ve kalça protezleri gibi birçok biyomalzeme üretilmiştir. Biyomalzemeler, nakil edilen doku ile doğrudan temas halinde olduğundan biyoyumlu olması gerekmektedir. İşte bu amaçla doğal ve sentetik yapıda birçok biyomalzeme üretilmektedir. Doğal yöntemlerle elde edilen biyoseramikler, implant ile doku ara yüzeyinde sıkı bir bağlanma oluşturmaktadır. En yaygın olarak kullanılan biyoseramik yapıları, Hidroksiapatit (HA) ve Trikalsiyum fosfat (TCP) olarak bilinmektedir. Seramiklerin dezavantajlarını azaltmak amacıyla bu biyoseramikler genel olarak biyokompozitlerde katkı elemanı olarak kullanılmaktadır. Üretilen biyokompozitler biyomedikal uygulamalar için alternatif aday bir malzemedir. Şimdiye kadar yapılan literatür çalışmalarında yapay formda HA/TCP elde edilmiştir. Ancak allograft malzemelerin kullanımlarında görülen deli dana, kuş gripi gibi virolojik hastalıkların meydana gelmesi ve sentetik malzemelerin üretimlerinin zor ve maliyetli olması doğal kaynakların kullanım ihtiyacının gerekli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmamızda, yumurta kabuklarından biyoyumluluğu ve biyoaktifliği yüksek olan HA/TCP biyoseramikleri kolay ve düşük maliyetli kimyasal çöktürme yöntemi ile sentezlenmiştir. Polikaprolakton (PCL) polimer matris malzemesine yumurta kabuklarından sentezlediğimiz hidroksiapatit (YKHA), ponza (P), niyobyum (N), mullit (M) ve süper karışım (YKHA-P-N-M) takviyelendirilmesi ile elektroçürme yöntemi kullanılarak biyokompozitler üretilmiştir. Sentezlenen biyoseramik ve üretilen biyokompozitlerin yapısal (XRD (X-Işınları Kırınımı), FTIR (Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrofotometre)), morfolojik (FEGSEM (Alan Emisyon Tabancalı Taramalı Elektron Mikroskobu)), termal (TGA (Termogravimetrik Analiz), DSC (Difransiyel Taramalı Kalorimetre)) ve mekanik(çekme) analiz/test karakterizasyon çalışmaları yapılarak başlıca doku mühendisliği uygulamalarında kullanılabilir ideal biyomalzeme adayları olması amaçlanmıştır. Ayrıca literatür çalışmaları incelendiğinde çalışmamızda kullanılan çok çeşitli madde grupları ve çok çeşitli madde grupları takviyeli biyokompozitler birarada kullanılmamıştır. Böylelikle çalışmamızdan elde edilen sonuçlar neticesinde literatüre katkı sağlanılmış olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hidroksiapatit, ponza, niyobyum, mullit, polikaprolakton, kimyasal çöktürme yöntemi, elektroçürme, biyokompozit

Abstract

From the past to the present, many biomaterials such as artificial heart and hip prostheses have been produced. Biomaterials must be biocompatible since they are in direct contact with the transported tissue. For this purpose, many biomaterials are produced in natural and synthetic structure. The bioceramics obtained by natural methods form a tight attachment on the tissue interface with the implant. The most commonly used bioceramic structures are known as Hydroxyapatite (HA) and Tricalcium phosphate (TCP). In order to reduce the disadvantages of ceramics, these bioceramics are generally used as additives in biocomposites. The produced biocomposites are an alternative candidate material for



biomedical applications. In the literature studies conducted so far, HA/TCP was obtained in artificial form. However, the occurrence of virological diseases such as mad cow, avian influenza and the production of synthetic materials, which are seen in the use of allograft materials, are difficult and costly. In this study, HA/TCP bioceramics with high biocompatibility and bioactivity from eggshells were synthesized by easy and low cost chemical agitation method. Polycaprolactone (PCL) polymer matrix material that we synthesize hydroxyapatite (YKHA), pumice (P), niobium (N), mullite (M) and super mixture (YKHA-P-N-M)) were synthesized by using the electrospinning method biocomposites were produced. Structure of synthesized bioceramics and produced biocomposites (XRD (X-Ray Diffraction), FTIR (Fourier Transform Infrared Spectrophotometer), morphological (FEGSEM (Field Emission Gun Scanning Electron Microscopy)) and mechanical (tensile) analysis / test characterization studies are aimed to be the ideal biomaterial candidates that can be used mainly in tissue engineering applications. In addition, a wide variety of substance groups and a wide variety of substance groups used biocomposites were not used in the literature. Thus, the results obtained from our study will contribute to the literature.

Keywords: Hydroxyapatite, pumice, niobium, mullite, polycaprolactone, chemical agitation method, electrospinning, biocomposite

1. Giriş

Biyomalzemeler insan vücudundaki yapıların işlevleri yerine getirilmesi ya da desteklenmesi amacıyla kullanılan doğal veya yapay malzemeler olarak tanımlanmaktadır (Öztekin, 2017). Biyomalzeme bilimi günümüzde oldukça önemli bir yere sahip ve yoğun araştırmaların yapıldığı bilim dallarındandır. Biyomalzemelerin geliştirilmesinde, fen ve mühendislik, psikoloji, biyoloji ve klinik bilimler önemli rol almaktadır (Erken, 2018). Bu alanlarda kullanımı günümüzde iyice sıklaşmış olup ve ilerleyen dönemlerde daha sık kullanılması beklenmektedir. Yeni sayılabilecek bir bilim alanı olmasına rağmen, pratik ve uygulanması açısından tarihin çok eski zamanlarına kadar uzanabilmektedir. Örneğin altın ile diş kaplamasında kullanımı yaklaşık 2000 yıl öncesine kadar dayanmaktadır. Bu da biyomalzeme biliminin aslında ihtiyaçtan doğduğunu ve ihtiyaçların artması durumunda bu alanın daha çok gelişmesi anlamına gelebilmektedir (Karademir, 2018). İnsan vücudundaki kalıcı veya geçici hasarların iyileştirilmesinde ve hastaların hastalık süresince yaşam kalitesinin artırılabilmesi için daha üstün özellikleri olan biyomalzemelerin geliştirilmesi bu bilim alanı çalışmalarının temelini oluşturmaktadır. Biyomalzemelerin gelişimi açısından bakılırsa, 50 yılı aşkın bir süredir sağlık ve özellikle mühendislik alanlarında belli çalışmalar yapılarak, doku ile etkileşim içine giren biyomalzemelerde çok büyük değişikliklerin olduğu gözlemlenmiştir. Günümüzde ise bu biyomalzemelerin kullanım alanları, kalp pili ya da yapay kalp, görmeyi sağlayan yapay gözler ve kemik bağlantılarından dolayı yürümekte zorluk çeken insanlarından yürütmesine implant ve biyomalzemelerle yardım ve destek sağlanmasına kadar gelmiştir. İlerleyen teknoloji göze alınırsa biyomalzeme alanında çok farklı ve faydalı üretimlerin ortaya çıkması beklenebilmektedir (Erken, 2018). Biyomalzemeler; metal, seramik, polimer ve kompozit malzemeler olarak dört ana gruba ayrılmaktadır. Homojen dağılımları ile üstün özellikler ortaya çıkarmaları ve kullanım açısından risk oluşturan malzeme gruplarına karşı alternatif biyomalzeme olarak kompozit malzemeler geliştirilmiştir. Bu çalışmada yumurta kabuklarından kimyasal çöktürme yöntemi ile biyoseramik sentezi gerçekleştirilecektir. Aynı zamanda PCL ve YKHA, M, P, N ve süper karışım (YKHA-P-N-M) takviyeli PCL çözeltilerinden elektroçirme yöntemi ile yara iyileştici biyokompozitlerin üretilmesi hedeflenmiştir. Sentezlenen biyoseramik ve üretilen biyokompozitlerin karakterizasyon çalışmaları yapılarak başlıca doku ve biyomedikal mühendisliği alanlarında kullanıma yönelik ideal malzemeler geliştirilecektir.

2. Materyal Ve Metod

2.1 Kullanılan Malzemeler

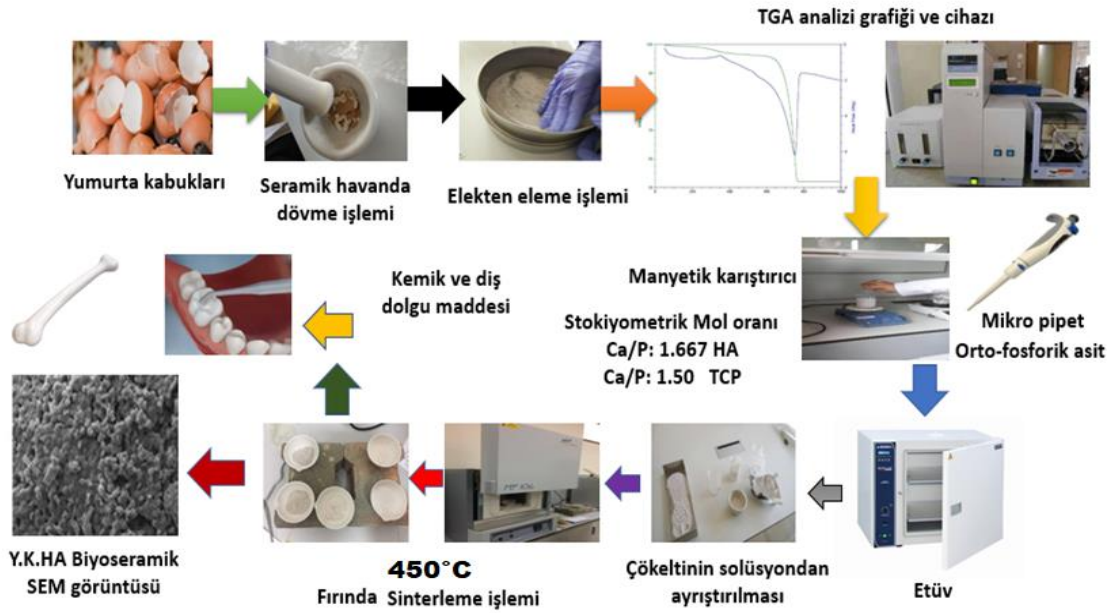
HA/TCP biyoseramiklerinin sentezinde saf su sistemi (Primary Grade Water Purification System, Purelab Prima 30 Ultrapure Water System, P. Maxima Ls, (Usf Elga, U.K.), ortofosforik asit (%85 saflıkta Merck/Almanya), biyokompozitlerin üretiminde, molekül ağırlığı 80.000 g/mol PCL (%97

safılıkta Sigma-Aldrich/Türkiye) ve polimerleri çözmek için dimetilformamit (DMF-HCON(OH₃)₂) (Sigma-Aldrich/Türkiye), kloroform (CHCl₃) (Sigma-Aldrich/Türkiye) gibi organik çözücüler kullanılmıştır. Kalsiyum fosfat biyoseramikleri elde etmek için yumurta kabukları İstanbul'daki yerel marketlerden toplanılmıştır. Elektroegirme yönteminde altlık malzeme olarak yağlı kağıt kullanılmıştır. Referans olarak Sigma Aldrich ve Merck Germany markaları tercih edilmiştir.

2.2 Deney Örneklerinin Hazırlanması Ve Analizi

2.2.1 Biyoseramik Sentezi

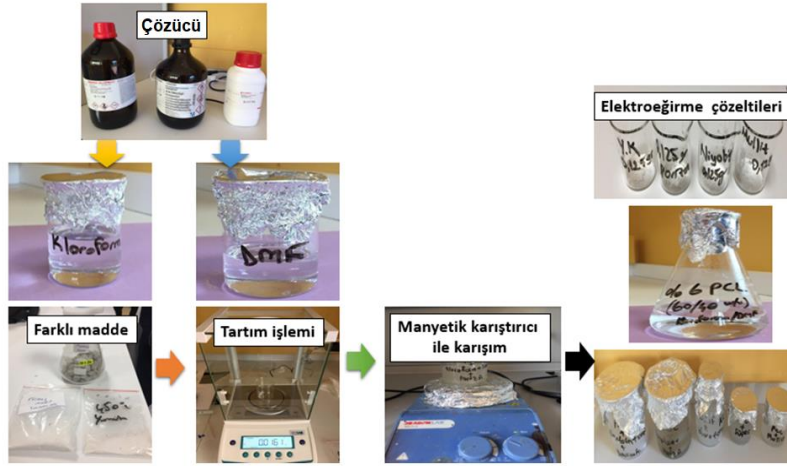
Seramik havanda öğütülmüş yumurta kabukları, 100 µm'lik paslanmaz çelik elek yardımıyla standart toz boyutuna getirilmiştir. Tozların içeriğindeki kalsiyum karbonat (CaCO₃) miktarını tespit etmek amacıyla TGA analizi uygulanmıştır. CaCO₃ miktarına göre her bir toz için gerekli fosforik asit (H₃PO₄) miktarı hacimce hesaplanmıştır ve stokiyometrik molar oran HA için Ca/P = 10/6, TCP için Ca/P = 3/2 olarak tespit edilmiştir. Kalsiyum ve fosfat kaynaklarının bulunduğu çözeltinin sıvısı vakumlu etüvde uçurularak çökelti haline getirilmesi sağlanmıştır. Elde edilen çökeltilere amacı doğrultusunda 450°C ve 850°C'de sinterleme işlemi uygulanmıştır. Her iki sıcaklık için fırının sıcaklığı dakikada bir 5 artırılarak 450°C ve 850°C'ye getirilmiştir. 4 saat sonra kendi halinde soğumaya bırakılmıştır. Kimyasal çöktürme yöntemiyle yumurta kabuklarından biyoseramik sentez aşamaları Şekil 1'de yer almaktadır.



Şekil 1. Yumurta kabuklarından biyoseramik sentez aşamaları

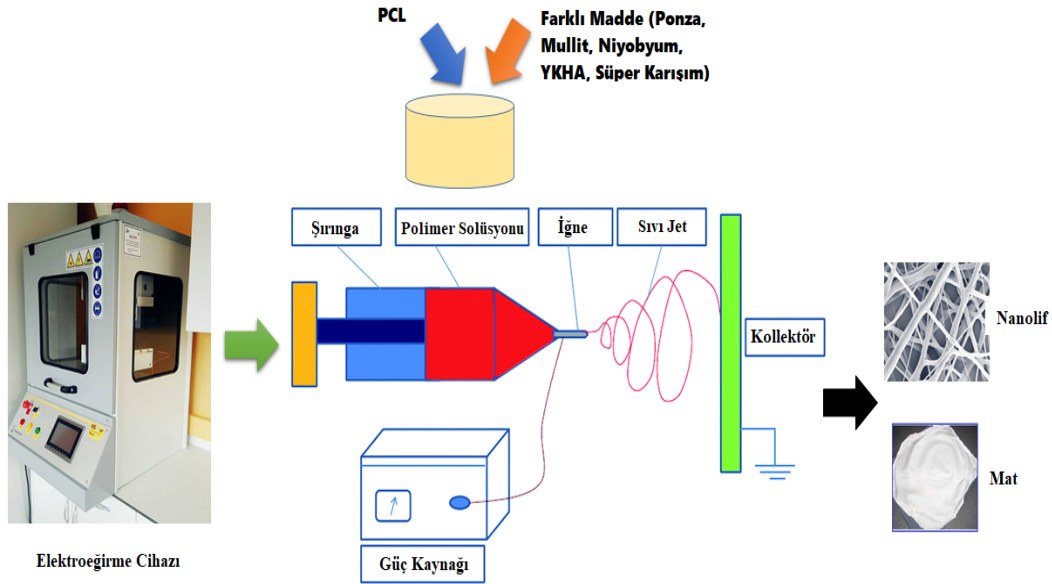
2.2.2 Biyokompozit Üretimi

Farklı konsantrasyonlarda (w/v) polimer/farklı madde çözeltileri çözücü sisteminde biyokompozit üretimi için hazırlanmıştır. Ön denemeler sonucu elde edilen sonuçlar doğrultusunda sırasıyla polimer ve polimer/farklı madde solüsyonlarının hazırlanması işlemi; Ağırlıkça 8 gr PCL, kloroform/DMF (60/40 w/v) çözeltileri hazırlanarak 30°C 30 dakika karıştırılarak elektroegirme çözeltileri elde edilmiştir (Sharif vd., 2018). Bu PCL solüsyonlarına sırasıyla %5 konsantrasyonunda olacak şekilde YKHA, P, N, M ve YKHA-P-N-M takviyelendirilerek çözeltiler oluşturulmuştur. Biyokompozit çözeltilerinin hazırlanma aşamaları Şekil 2'de yer almaktadır.



Şekil 2. Biyokompozit çözeltilerinin hazırlanma aşamaları

Elektroegirme yöntemiyle biyokompozit üretim aşamaları Şekil 3’de verilmektedir.



Şekil 3. Elektroegirme yöntemiyle biyokompozit üretim aşamaları

2.3 Karakterizasyon Çalışmaları

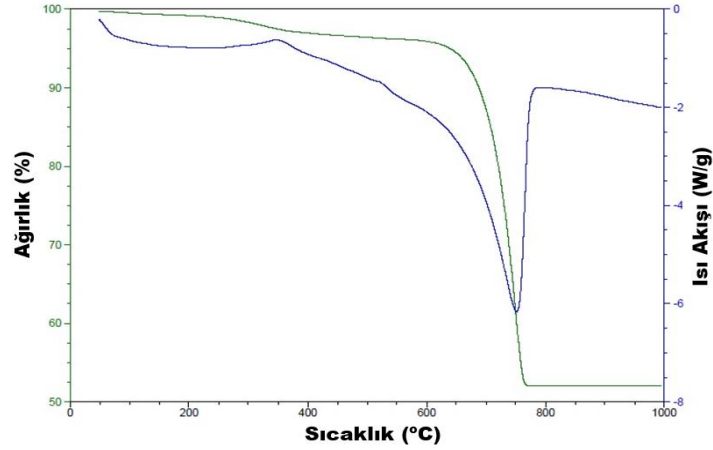
Setaram Labsys marka TGA analiz cihazı ile azot gazı atmosferinde 550°C sıcaklığa kadar 40 ml/dk boyunca uygulanarak analiz işlemi gerçekleştirildi. DSC analiz cihazı Hitachi 7000X DSC modeldir. Analizde sıcaklık aralığı -70°C ile 100°C arasında ve sıcaklık artış hızı da 10°C/dk olarak belirlendi. Sentezlenen biyoseramiklerinin amorf-kristal yapıları, X-Pert Pro Philips PANalytical marka X-Ray difraksiyon cihazı kullanılarak, X-ışınlarının üretilmesiyle ve dağılım açısı oranı (2θ) 10°C ve 90°C arasında 2θ adımlarla 0.02 °s ilerleyerek işlem yapıldı. Sentezlenen biyoseramik, farklı maddeler ve farklı madde takviyeli biyokompozitlerin FTIR analizleri Jasco 6600 model analiz cihazında 400 ile 4400 cm⁻¹ dalga boyu aralıklarında yapılarak gerçekleştirildi. 400-4400 cm⁻¹ dalga boyu aralığında belirlenen yüzde transmitans (%T) değerlerine bağlı olmakta ve numunelerin yapılarında bulunan bağlar tespit edildi. Tutuculara yerleştirilen biyoseramik ve biyokompozit numuneleri FEI QUNTA FEG 450 SEM mikroskop ile incelendikten sonra fotoğrafları çekildi. Sentezlenen biyoseramik ve üretilen biyokompozit nanoliflerin çap ve boyutlarının incelenmesi sırasında FEGSEM analizleri için x6000 kat oranlarında büyütülmüş görüntüler 7 kV potansiyelde incelendi. Elektroegirme yöntemiyle elde

ettiğimiz biyokompozitlerin mekanik karakterizasyon çalışmalarının yapılması amacıyla numuneler 1x5 boyutlarda kesilmiştir. Numuneler altlık malzemelerden ayrılarak cihaz kelepçelere tutturulmuştur. Cihaz 500 N yük altında 5 mm²/dk. çekme hızına, 10 mm çene aralığına ayarlanıp cihazla mekanik özellikler belirlenmiştir.

3. Sonuçlar

3.1 Termal (TGA) Analizi

HA için Ca/P: 10/6, TCP için Ca/P: 3/2 stokiyometrik molar oranı ile kimyasal reaksiyon için gerekli H₃PO₄ miktarı hesaplandı. Şekil 4’de yumurta kabuklarına ait TGA grafikleri yer almaktadır.



Şekil 4. Yumurta kabuğuna ait TGA grafiği

Bu grafikler incelendiğinde Tablo 1’de TGA sonuçları ve ham malzemenin Ca içerikleri bulunmaktadır.

Tablo 1. TGA Sonuçları Ve Ham Malzemenin Ca İçerikleri

Hammadde	% Kütle azalması	% CaO miktarı	2g da CaO mol miktarı
Yumurta kabukları	45.3	54.7	0.02735

3.2.1 Yapısal (XRD) Analizi

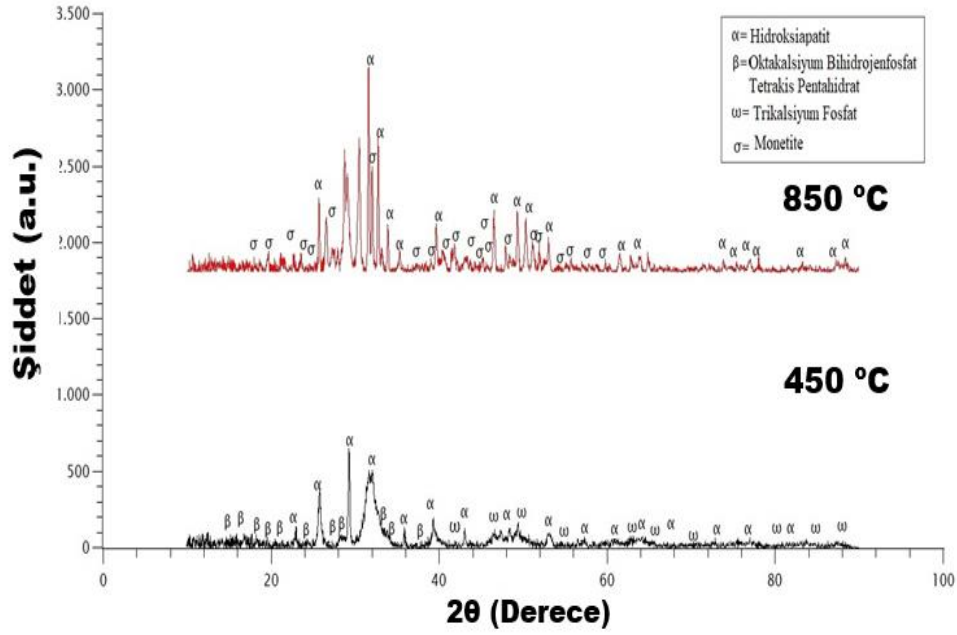
Yumurta kabuklarından sentezlenen biyoseramiklerin XRD analizi ile faz identifikasyonları yapıldı. Farklı kristal yapı, formüller ve bileşimlerde, 4 adet CaP bileşikleri bulundu. Sentezlenen biyoseramiklerin XRD analiz sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Sentezlenen Biyoseramiklerin XRD Analiz Sonuçları

XRD Kristal yapıları	Yumurta kabuklarından sentezlenen		
	80°C	450°C	850°C
HCa ₅ O ₁₃ P ₃	25,7	70,7	62,5
Ca ₃ O ₈ P ₂	-	0,2	-
H ₁₂ Ca ₈ O ₂₉ P ₆	72,8	29,1	-
HCaO ₄ P	1,4	-	37,5

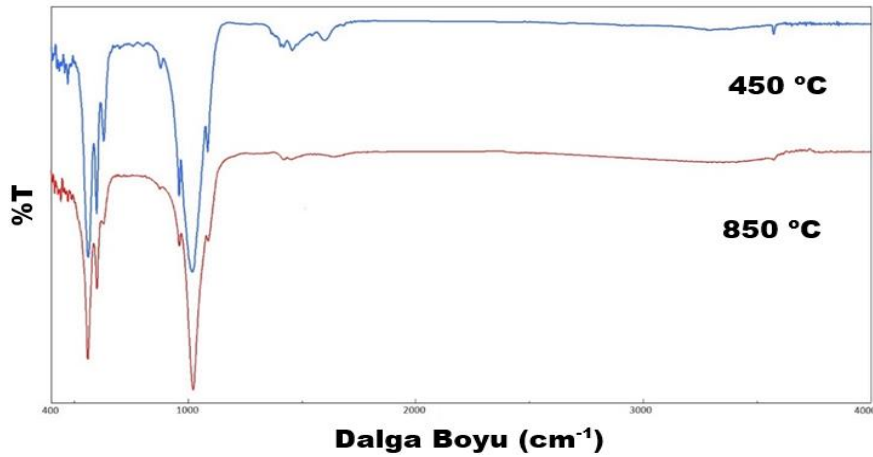
Tablo 2’de gösterilen kristaller sırasıyla; HA (HCa₅O₁₃P₃), Oktakalsiyum Dihidrojen Hezakis V-Pentahidrat (H₁₂Ca₈O₂₉P₆), Monetite (HCaO₄P) ve Trikalsiyum bisfosfat V-beta (Ca₃O₈P₂) Kristal

yapılarıdır. Bu yapılar biyoyumlu ve biyobozunur özellikler ihtiva etmesi ve bifazik etki yarattıkları için kontrollü biyoemilebilirliği kolaylıkla sağlamaktadır (Buluş, 2017). Yumurta kabuklarından sentezlenen biyoseramiklerin sinterleme öncesi ve sonrası kristal yapısı Şekil 5’de gösterilmektedir.



Şekil 5. Yumurta kabuklarından sentezlenen biyoseramiklerin sinterlemeye bağlı kristal yapıları

3.2.2 Yapısal (FTIR) Analizi



Şekil 6. 450°C ve 850°C derecelerde sinterlenmiş YKHA FTIR spektrumları

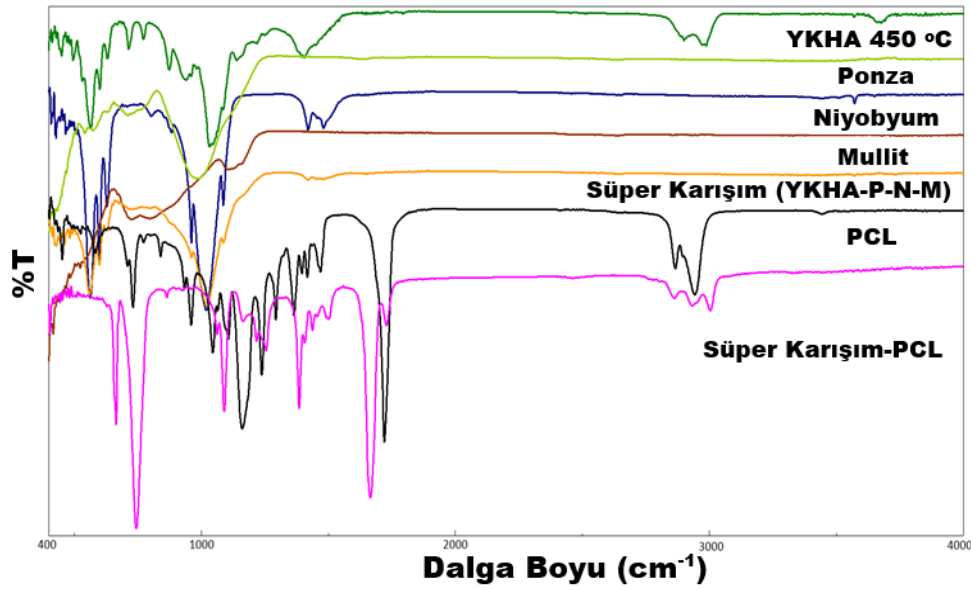
450°C ve 850°C’de sinterlenmiş yumurta kabuklarından elde edilen HA FTIR spektrumları Şekil 6’da yer almaktadır. HA yapısının PO_4^{3-} titreşimlerine karşılık gelen karakteristik piki $1027,78\text{ cm}^{-1}$ frekansında açıkça görülmektedir. Bunun yanı sıra PO_4^{3-} dalga boyundan kaynaklanan daha az belirgin karakteristik pikleri $1087,31\text{ cm}^{-1}$ ve $962,22\text{ cm}^{-1}$ dalga sayılarında ortaya çıkmıştır. Buna ek olarak, sinterlenmiş HA yapısında $1405,81\text{ cm}^{-1}$, 1458 cm^{-1} ve $875,81\text{ cm}^{-1}$ dalga boylarındaki CO_3^{2-} titreşim bantları gözlemlenmiştir. Yapıdaki PO_4^{3-} grubu, $1000-1100\text{ cm}^{-1}$ aralığında yoğun IR absorpsiyon bantları oluşturmuştur. CO_3^{2-} grubu, 872 cm^{-1} frekansında zayıf bir pik ve $1430-1530\text{ cm}^{-1}$ dalga boyu arasında daha yoğun pikler gözlemlenmiştir. 2945 cm^{-1} ve 2866 cm^{-1} dalga sayılarında gözlenen bantlar



CH₂ gerilme bandı, 1164 cm⁻¹, 1239 cm⁻¹ ve 1294 cm⁻¹ frekansında gözlenen bantlar, simetrik C-O-C gerilme bandıdır. 1721 cm⁻¹ dalga sayısında görülen şiddetli pik, PCL bileşenine ait karakteristik karbonil (C=O) gerilme bandıdır. PCL polimerine takviye edilen YKHA maddesi saf PCL matının dalga boyu değerini düşürmüştür. Burada PCL polimer matına takviye edilen YKHA maddesinin kimyasal yapısı aydınlatılmıştır (Buluş, 2017). M'nin oluşumu sırasında 1190 ve 1130 cm⁻¹ civarında iki çizginin görelî yoğunluğunun tersine çevrilmesi Si-O-Al bağlarına göre Si-O-Si bağlarının sayısındaki artışa işaret etmektedir. Bu durum anlaşılabilir bir durumdur çünkü silikanın geri emilimi spinel ile M'nin dönüşümü sırasında gerçekleşmektedir (Wang vd., 2018). 2945 cm⁻¹ ve 2866 cm⁻¹ dalga sayılarında gözlenen bantlar CH₂ gerilme bandı, 1164 cm⁻¹, 1239 cm⁻¹ ve 1294 cm⁻¹ frekansında gözlenen bantlar, simetrik C-O-C gerilme bandıdır. 1721 cm⁻¹ dalga sayısında görülen şiddetli pik, PCL bileşenine ait karakteristik karbonil (C=O) gerilme bandıdır. PCL polimerine takviye edilen M maddesi saf PCL matının dalga boyu değerini düşürmüştür. Burada PCL polimer matına takviye edilen M maddesinin kimyasal yapısı aydınlatılmıştır. Dalga boyu saf PCL polimerine göre daha düşük çıkmıştır. Ayrıca M katılımı PCL polimerine nazaran takviye edilmiş PCL kompozitinde daha şiddetli piklerin varlıkları gözlemlenirken, PCL polimerine nazaran dalga boyu genliklerini düşürmüştür. Bu sebeple ortaya çıkan belirgin pikler, PCL-M kompozit oluşumunu desteklemiştir (Buluş, 2017). PCL-Ponza biyokompozitlerine ait FTIR spektrumu Şekil 9'da bulunmaktadır.

Bu spektrum tipik bir inorganik madde spektrumuna benzemektedir. Kimyasal bileşiminde %60 oranında SiO₂ olan bu volkanik kayaç türünün O-Si-O titreşim piki 1010.72 cm⁻¹'de görülmektedir. Bu pikte pH etkisiyle 994.69 cm⁻¹'e, tutma sonucu ise 990.27 cm⁻¹'e kayma görülmektedir (Wang vd., 2018). 2945 cm⁻¹ ve 2866 cm⁻¹ dalga sayılarında gözlenen bantlar CH₂ gerilme bandı, 1164 cm⁻¹, 1239 cm⁻¹ ve 1294 cm⁻¹ frekansında gözlenen bantlar, simetrik C-O-C gerilme bandıdır. 1721 cm⁻¹ dalga sayısında görülen şiddetli pik, PCL bileşenine ait karakteristik karbonil (C=O) gerilme bandıdır. Bu pikler neticesinde PCL-Ponza kompozit malzemenin fonksiyonel gruplar ile örtüştüğü tespit edilmiştir. 2945 ve 2866 cm⁻¹ dalga sayılarında gözlenen bantlar CH₂ gerilme bandı, 1164, 1239 ve 1294 cm⁻¹ frekansında gözlenen bantlar, simetrik C-O-C gerilme bandıdır. 1721 cm⁻¹ dalga sayısında görülen şiddetli pik, PCL bileşenine ait karakteristik karbonil (C=O) gerilme bandıdır. Bu pikler neticesinde PCL-Ponza kompozit malzemenin fonksiyonel gruplar ile örtüştüğü tespit edilmiştir (Akbal vd., 2000).

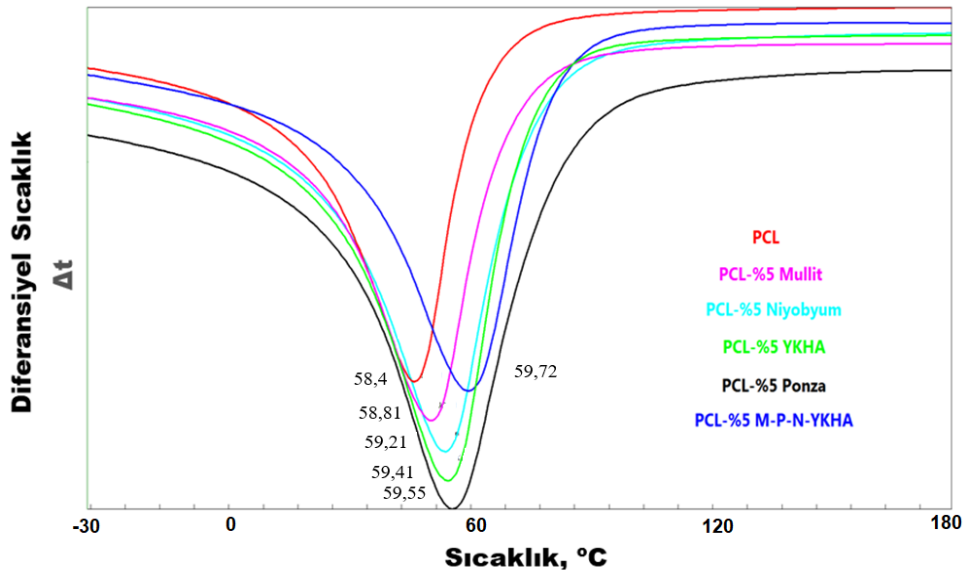
Bu bantların oluşumu PCL-Niyobyum kompozitinin oluşumunu sağlamıştır. Literatür çalışmaları incelendiğinde YKHA, P, M, N ve bunların karışımlarından elde edilen YKHA-P-N-M maddeleri bir arada kullanılmaması ile nedeniyle her bir maddenin fonksiyon grupları aydınlatılmıştır. 2945 cm⁻¹ ve 2866 cm⁻¹ dalga sayılarında gözlenen bantlar CH₂ gerilme bandı, 1164 cm⁻¹, 1239 cm⁻¹ ve 1294 cm⁻¹ frekansında gözlenen bantlar, simetrik C-O-C gerilme bandıdır. 1721 cm⁻¹ dalga sayısında görülen şiddetli pik, PCL bileşenine ait karakteristik karbonil (C=O) gerilme bandıdır. Bu pikler neticesinde PCL-Ponza kompozit malzemenin fonksiyonel gruplar ile örtüştüğü tespit edilmiştir (Akbal vd., 2000). YKHA-P-N-M fonksiyonel grupları ile PCL-Süper karışım (YKHA-P-N-M) kompozit oluşumu doğrulanmıştır. Tüm biyokompozitlere ait FTIR spektrumu Şekil 7'de yer almaktadır.



Şekil 7. PCL-Süper karışım biyokompozitlere ait FTIR spektrumu

3.3 Termal (DSC) Analizi

DSC analizine göre biyokompozitlere ait camısı geçiş sıcaklığı (T_c) sıcaklığı ve erime sıcaklığı (T_e) değerleri ölçülmüştür. Şekil 8'de biyokompozitlere ait DSC analiz spektrumları ve Tablo 3'de biyokompozitlere ait T_c ve T_e sıcaklık değerleri yer almaktadır. DSC analiz sonuçlarına göre PCL matına göre farklı madde katkılı PCL biyokompozitlerinin T_c ve T_m değerleri artmıştır. Bu artış elde edilen biyokompozitlerin termal davranışlarının yüksek olduğunu göstermiştir. Bu çalışmada termal direnci en yüksek olan biyokompozit %8 PCL-%5 YKHA-P-N-M numunesinde elde edilmiştir (Averous vd., 2000).



Şekil 8. Biyokompozitlere ait DSC analiz spektrumları

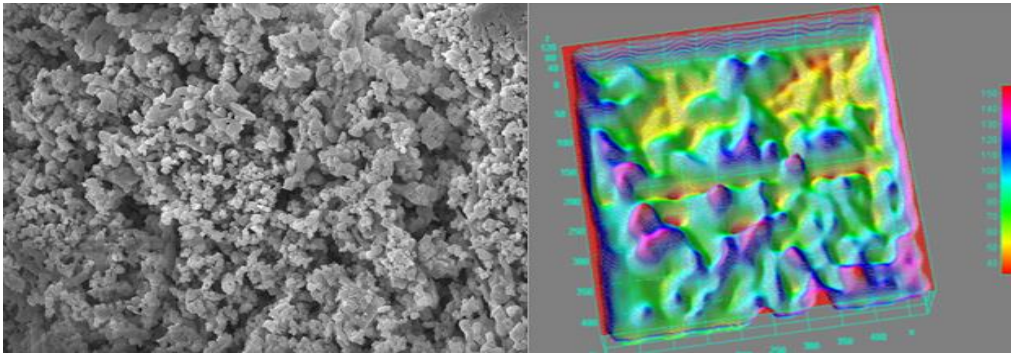
Tablo 3. Biyokompozitlere Ait T_c ve T_e Sıcaklık Değerleri

	T _c (°C)	T _e (°C)
%8 PCL	-59.4	58,4
%8 PCL-%5 YKHA	-58.8	58,81
%8 PCL-%5 P	-58.1	59,21
%8 PCL- %5 M	-57.8	59,41
%8 PCL- %5 N	-55.6	59,55
%8 PCL- %5 YKHA-P-N-M	-55.4	59,72

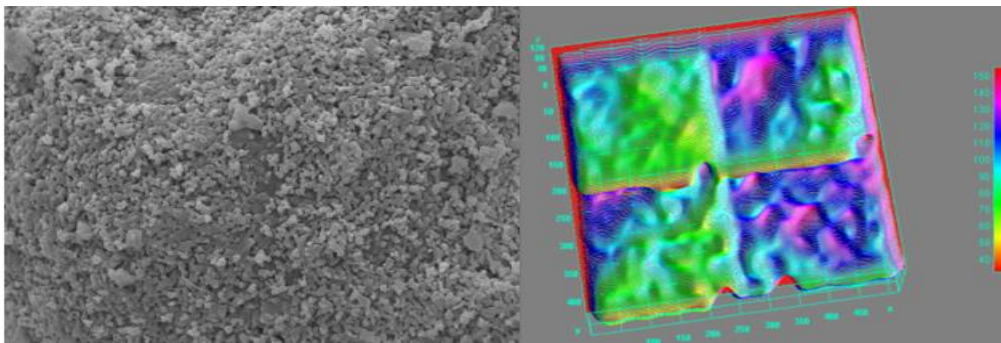
3.4 Morfolojik (FEGSEM) Analizi

3.4.1 Biyoseramiklere Ait FEGSEM Analizi

Yumurta kabuklarından sentezlenen biyoseramiklerin 450°C ve 850°C sıcaklıklarında sinterlenmiş x6000 büyütmedeki FEGSEM görüntüleri Şekil 9 ve Şekil 10'da gösterilmektedir. 450°C'de sinterlenmiş biyoseramik de farklı boyutta kristal yapılar gözlemlenmiş ve bu partiküllerin ortalama boyutları 86 nm olduğu sonucuna varılmıştır. 850°C'de sinterlenmiş biyoseramik yapısında ise uygulanan sıcaklık artışına bağlı olarak partiküller de bir miktar boyut artışı gözlemlendiği ve bunun yanı sıra yüzey alanın artmış olduğu gözlemlenmiştir. Yüzey alanı artışı ile yüzey enerjisi artırılarak adhezyon özellikleri geliştirilmiştir (Buluş, 2017).



Şekil 9. 450°C yumurta kabuğu biyoseramik numunesinin x6000 büyütmedeki FEGSEM görüntüsü ve topolojik görünümü

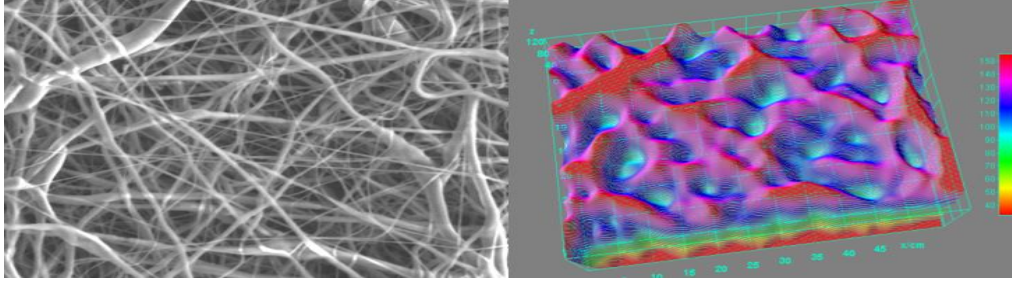


Şekil 10. 850°C yumurta kabuğu biyoseramik numunesinin x6000 büyütmedeki FEGSEM görüntüsü ve topolojik görünümü

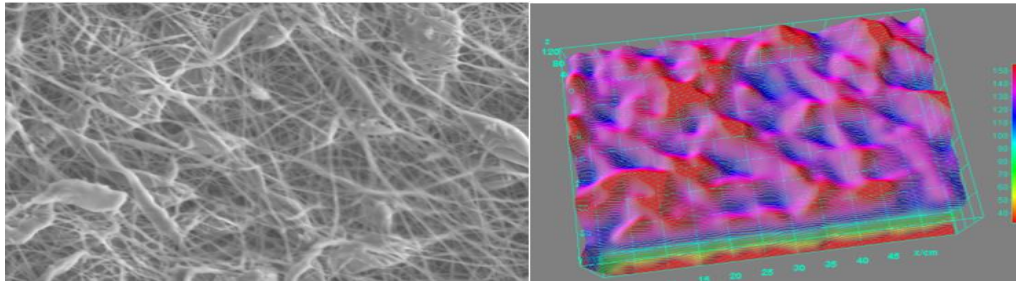
3.4.2 Biyokompozitlere Ait FEGSEM Analizi

Şekil 11, Şekil 12, Şekil 13, Şekil 14 ve Şekil 15'de PCL, PCL-M, P, PCL, N ve PCL-YKHA-P-N-M biyokompozitlerine ait x6000 FEGSEM morfolojik ve topolojik görüntüleri gösterilmektedir. Tüm numunelerde nanolif oluşumu gözlemlenmiştir. PCL matların ortalama lif çapları 150-300 nm aralığında olduğu belirlenmiştir. PCL-M kompozitinde M partiküllerinin fiberler arasına dağıldığını

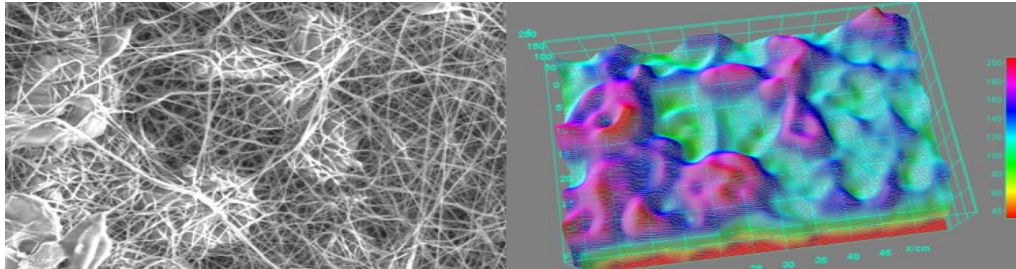
ve yer yer fiberlerin etrafını kapladığı gözlemlenmiştir. Lif ortalama çap değerleri 120-200 nm olduğu tespit edilmiştir. Farklı biyokompozitlere nazaran PCL-YKHA-P-N-M biyokompozitlerinde YKHA-P-N-M maddeleri fiberlerin etrafını homojen bir şekilde kapladığı adhezyon özelliklerinin arttığı saptanmıştır. Bu fiberlerin çap dağılımları hesaplandığında 40-150 nm aralığında olduğu belirlenmiştir. YKHA-P-N-M maddesi farklı maddelerin sinerjik etkilerinden dolayı viskoziteyi düşürerek elektriksel iletkenliği arttırdığından dolayı nanolif oluşumu daha belirgin hale gelmiştir (Buluş, 2017).



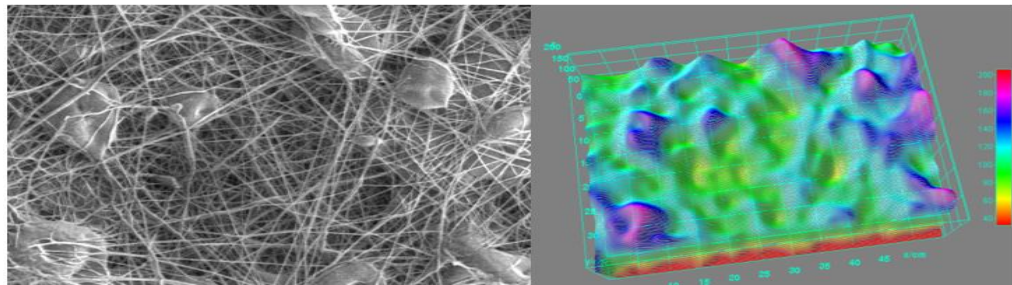
Şekil 11. X6000 büyütmede saf PCL ait FEGSEM morfoloji ve topolojik görüntüleri



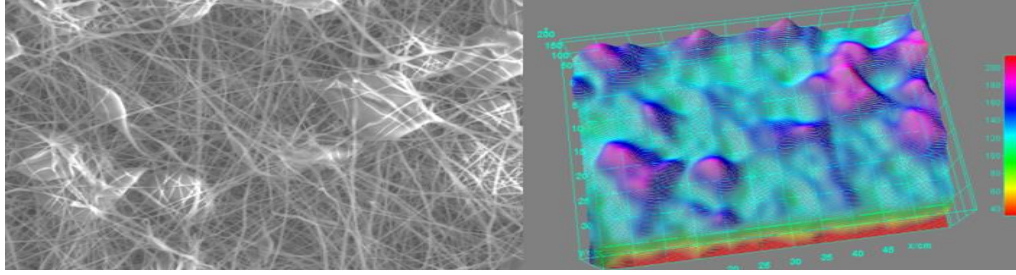
Şekil 12. X6000 büyütmede PCL-M biyokompozitlerine ait FEGSEM morfoloji ve topolojik görüntüleri



Şekil 13. X6000 büyütmede PCL-Ponza biyokompozitlerine ait FEGSEM morfoloji ve topolojik görüntüleri



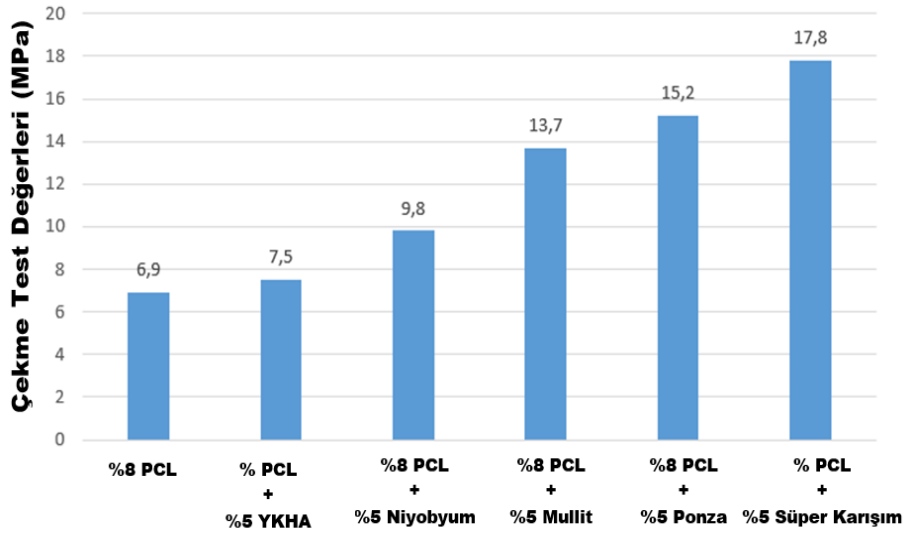
Şekil 14. X6000 büyütmede PCL-Niyobyum biyokompozitlerine ait FEGSEM morfoloji ve topolojik görüntüleri



Şekil 15. X6000 büyütmede PCL-YKHA-P-N-M biyokompozitlerine ait FEGSEM morfoloji ve topolojik görüntüleri

3.5 Mekanik (Çekme) Analizi

Mekanik test öncesi yapılan nanolif kalınlık ölçüm sonuçlarına göre 0.01-0.18 mm aralığında olduğu belirlenmiştir. 5 mm²/dk sabit çekme hızında 10 cm çene aralığında test işlemi gerçekleştirilmiştir. Biyokompozitlere ait çekme test değerleri Şekil 16'da yer almaktadır.



Şekil 16. Biyokompozitlere ait çekme test değerleri

%5 konsantrasyonundaki YKHA, N, M, P ve YKHA-P-N-M takviyeli PCL biyokompozitlerin mukavemet değerleri, PCL matına nazaran mukavemet değerlerinin yükseldiği gözlemlenmiştir. Morfolojik incelemeler sonucunda elde ettiğimiz FEGSEM görüntülerinden de anlaşılacağı gibi farklı maddelerin polimer fiberler üzerine homojen kaplandığı, topaklanma oluşumunun gözlemlenmediği sonuçlar ile uyumlu olarak mekanik özelliğimizde bu kompozitler için artmıştır. Literatürdeki eşlenik çalışmalarda bulunan mekanik sonuçların çok üzerinde mukavemete sahip biyokompozit malzemeler üretilmiştir. %8 PCL-%5 YKHA-P-N-M numunesinde elde edilen mukavemet değeri çalışmamızdaki en yüksek değerdir. Bu mukavemet artışı hem yük taşıma kapasitesi yüksek polimerik (PC) matrisin hem farklı madde katkınının hem de kompozitdeki homojen dağılımının bir sonucudur (Buluş, 2017).

4. Tartışma

Yapılan bu çalışmada yumurta kabuklarından biyoseramik sentezi ve YKHA, N, P, M, YKHA-P-N-M katkıli biyokompozit matlar elektroçirime yöntemi ile başarılı bir şekilde elde edilmiştir. Literatür çalışmaları incelendiğinde çalışmamızda kullanılan farklı maddeler ve farklı madde takviyeli biyokompozitler birarada kullanılmamıştır. Böylelikle çalışmamızdan elde edilen sonuçlar neticesinde literatüre katkı sağlanacaktır. XRD sonuçları incelendiğinde yumurta kabuklarından sentezlenen biyoseramik yapının 4 farklı kristal yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. FTIR analizi ile sentezlenen biyoseramik ve farklı madde takviyeli biyokompozit matların fonksiyonel grupları ile örtüştüğü



gözlemlenmiştir. DSC termal analiz sonuçları incelendiğinde saf PCL mata göre farklı madde takviyeli biyokompozit matların termal özelliklerinin arttığı, camsı geçiş ve erime sıcaklıkları değerlerinin arttığı tespit edilmiştir. Çalışmada en yüksek termal özellik PCL-%5 YKHA-P-N-M kompozitinde elde edilmiştir. FEGSEM morfolojik analiz sonuçlarına göre sentezlenen biyoseramik yapının yüzey özelliklerine göre topraklanma (aglomera) eğilimlerine karşın küresel haldeki partikül yapılarında olduğu ve bu partiküllerin ortalama değerlerinin 86 nm olduğu tespit edilmiştir. Farklı madde takviyeli biyokompozit matlar incelendiğinde polimer fiberlerin etrafını homojen bir şekilde farklı maddelerin kapladığı ve bu liflerin ortalama çap değerlerinin 96 nm olduğu saptanmıştır. İnce ve homojen lif dağılımına sahip kompozitler PCL-%5 Süper karışımında (YKHA-P-N-M) elde edilmiştir. Mekanik analizler ile farklı madde takviyeli biyokompozitlerin çekme test değerleri belirlenmiştir. Literatürdeki eşlenik çalışmalar incelendiğinde daha mukavemetli biyokompozitler elde edilmiştir. Çekme test değerleri incelendiğinde en yüksek mukavemete sahip kompozitler PCL-%5 Süper karışımında (YKHA-P-N-M) elde edilmiştir. Yatalak hastalar için üretilmiş havalı yatakların kaplama malzemesi olarak kullanımı ile yara iyileştirici özellikleri sayesinde yaraların hızlı iyileşmesi hedeflenmektedir.

Teşekkür

Malzeme test ve karakterizasyonu çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen AreIPOTKAM ekibine ve biyokompozitlerin mekanik özelliklerinin belirlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Zwickline firma yönetici ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

ÖZTEKİN, M. (2017). *Kitosan Nanopartiküllerine Ve Kitosan-Halloysit Nanokompozitlerine Metronidazole Yüklenmesi, Salınımı Ve Adsorpsiyonunun İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

ERKEN, M. (2018). *Poliüretan Tabanlı Kemik Yapıştırıcısı Formülasyonları*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

KARADEMİR, S. (2018). *Polimer ilaç taşıyıcı sistemlerin hazırlanması, karakterizasyonu ve ilaç salım kinetiğinin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

SHARIF, S., AI, J., AZAMI, M., VERDI, J., ATLASI, M. A., SHIRIAN, S., & SAMADIKUCHAKSARAEI, A. (2018). Collagen-coated nano-electrospun PCL seeded with human endometrial stem cells for skin tissue engineering applications. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 106(4), 1578-1586.

BULUŞ, E. (2018). *Doğal İzole Edilmiş Biyoseramiklerden Elektroçirime Yöntemi İle Polimerik Biyokompozit Malzeme Eldesi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, Türkiye.

WANG, J., LIU, W., SONG, X., MA, Y., & HUANG, Y. (2018). Effects of added polyvinyl pyrrolidone on morphology and microstructure of multiple-phase mullite nanofibers. *Ceramics International*.

AKBAL, F. Ö., AKDEMİR, N., & ONAR, A. N. (2000). FT-IR spectroscopic detection of pesticide after sorption onto modified pumice. *Talanta*, 53(1), 131-135.

AVEROUS, L., MORO, L., DOLE, P., & FRINGANT, C. (2000). Properties of thermoplastic blends: starch-polycaprolactone. *Polymer*, 41(11), 4157-4167.



Tüketicilerin Promosyon ve İndirim Kampanyalara Yönelik Tutum ve Algıları Üzerine Bir Çalışma

Remzi ALTUNIŞIK^{1*}, Büşra PARMAK²

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, İşletme Enstitüsü, Sakarya, Türkiye

*Sorumlu yazar - Remzi ALTUNIŞIK e-mail: altunr@sakarya.edu.tr

Özet

Günümüz iş dünyasında artan rekabet, yavaşlayan büyüme oranları ve zayıflayan satın alma gücü sebebiyle işletmeler müşterilerini etkilemek adına yaratıcı ve yeni yollara başvurumaktadırlar. Bu bağlamda son yıllarda farklı şekil ve formatta çok sayıda kampanyalar karşımıza çıkmaktadır. Hemen hemen kampanya olmayan bir zaman dilimi veya ürün grubu veya sektör bulunmamaktadır. Birbiriyle kıyasıya yarışan kampanyalar arasında tüketicide kafa karışıklığına yol açarak karar verme sürecini zorlaştırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, tüketicilerin pazarlama bağlamında yürütülmekte olan promosyonlar ve diğer kampanyalara bakış açıları, promosyonlara yönelik tutum ve algıları ile promosyonları takip etme eğilimlerini incelemektir. Araştırma bağlamında kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olan 510 kişi üzerinde anket uygulaması yapılmıştır. Literatür taraması, odak grup görüşmeleri ve informal mülakatlar ışığında nihai şekli verilen anketin uygulaması Haziran-Temmuz 2018 döneminde Sakarya, Kocaeli, İstanbul, Düzce ve Bilecik illerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre tüketicilerin promosyonlara yönelik tutumlarında hem pozitif hem de negatif bakış açılarının olduğuna işaret etmektedir. Tüketicilerin promosyonlara yönelik değerlendirmelerinde farklı bakış açılarının bulunduğu işaret etmektedir. Bazı tüketici segmentleri promosyonları bir değer elde etme yolu olarak görürken bazıları ise promosyon ve indirimleri sadece ekonomik avantaj olarak algıladıkları gözlenmektedir. Bunun yanında promosyonlara yönelik olumsuz tutum ve algılama içinde olan tüketici grupları bulunmaktadır. Promosyon ve indirimlere yönelik tutum ve değerlendirmelerde demografik özelliklerin de etkili olduğu bulgularca doğrulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Promosyon, tutundurma, tutum, indirim, fiyat

Abstract

In today's business World, companies are trying to find new and creative ways to influence their customers in the face of intensifying competition, slowing growth rates and weakening purchasing power. In this vein, we may see various types promotional campaigns and interesting price discounts and payment schedules taking place during the last years. It is nearly impossible to see any time frame or product category or industry, which exempt from the promotional activities. These head-on competing campaigns lead to consumer confusion and more complicated decision-making process for the customers. The aim of this study is to examine customers' perceptions of promotions and other marketing campaigns, attitudes towards promotional activities of companies as well as the tendencies towards the preference for promotional activities. For the purpose of the study, a survey on 510 people, living in the cities of Sakarya, Kocaeli, Düzce, İstanbul and Bilecik, were conducted. The sampling procedure for this study was a convenience sampling approach. The data collection instrument, the questionnaire was developed in light of a comprehensive literature review, focus-group studies and various informal interviews. The survey was conducted during June- July of 2018. Findings indicated that there are both positive and negative perceptions of promotional activities of firms. Also there seems to be different views and evaluations of promotions by customers. Some customers tend to perceive promotions and discounts as a means of value acquisition, but others seem to evaluate promotions and price discounts as a way of gaining some economic advantage. Besides there are some consumer segment, who have negative attitudes towards promotions and discount activities. Also, demographic characteristics seem to play a role in consumers' perceptions and attitudes towards promotions and discounts.

Keywords: Promotion, attitudes, discounts, price



1. Giriş

Günümüz iş dünyasında artan rekabet, yavaşlayan büyüme oranları, küreselleşen pazarlar, artan tüketici beklentileri, ürünler arası farklılıkların kaybolmaya başlaması ve zayıflayan satın alma gücü firmaları tüketicileri etkileme ve rekabette öne geçme yarışında yoğun bir indirim ve promosyon faaliyetlerine sevk etmektedir. Hiçbir gün ve ürün grubu yoktur ki indirim veya promosyon içermeyen bir satış ve pazarlama aktivitesini içermesin. Bu derece yoğun ve birbirinden yaratıcı girişimler tüketicilerin kafasını karıştırmaktadır. Bu karışıklığın yaratmış olduğu zihinsel süreçler karar vermeyi zorlaştırmaktadır. Bu da tüketicilerin indirimlere yönelik tutum, algı ve değerlendirmelerini sorgular hale getirmektedir.

Pazarlama yazınında çok sayıda indirim ve kampanyaların algılanmasına yönelik çalışma bulunmaktadır. Hatta konuda yapılan çalışmalar Nobel ödülüne kadar varmaktadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalardan özellikle de tüketicilerin indirim veya kampanyaların ifade şekli olarak adlandırabileceğimiz çerçeveleme etkisine maruz kaldığını ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, aynı indirim miktarını ifade etme şeklinize bağlı olarak tüketiciler indirim ve promosyonları farklı şekillerde algılayabilmekte ve farklı tepkiler verebilmektedir (Tversky ve Kahneman, 1981). Ancak bunun sebebi olarak araştırmacılar farklı faktörler üzerinde durmuştur. Dolayısıyla çerçeveleme etkisine sebep olan unsurların belirlenmesi pazarlama açısından öneme arz etmektedir (Wang, 1996).

Pazarlama yazınında indirimlerin algılanması ve çerçeveleme etkisi bağlamında çok sayıda çalışma bulunmaktadır. İndirimler ve kampanyalar bağlamında Işık (2000) mevsim sonu satışların takibi ile alışverişe tarzları, Kimzan ve Uzku (2011) tüketicilerin promosyonel ürünlere bakışını, Ustaahmetoğlu (2014) ise durumsal faktörlerin ve diğer değişkenlerin kişilerin kişilerin indirim ve kampanyaları algılamaları, DellaBitta ve Norberg (2013) ise referans fiyatlandırma ve indirimlerin algılanması ile parasal formattaki indirimler ile yüzde şeklindeki indirimlerin algılanma farklılıkları, Aytekin ve Şirman (2014) ise çeşitli formattaki fiyat ve miktar indirimlerinin görece tercih edilebilirliği ve bunun demografik özelliklere göre değişip değişmediği, Durak (2001) fiyat indirimlerinin görece büyüklüğünün tüketici algıları üzerinde etkili olup olmadığını incelemesi ve Huang (2016) çeşitli fiyat indirimlerinin tüketici değerlendirme ve algıları üzerinde etkili olup olmadığını inceleyerek fiyat algılaması ve çerçeveleme etkisi bağlamında değişik bulgulara erişmiş bulunmaktadır. Dolayısıyla yazında yer alan araştırma bulguları tam bir konsensüs sağlama noktasından uzak gözükmektedir.

Bu çalışmanın amacı, tüketicilerin indirim ve kampanyalara yönelik tutum ve algılarını inceleyerek, değişik kampanyaların görece cazipliğini araştırmak ve tüketicilerin satınalma kararlarında indirimlerin ne derece rol oynadığının ortaya konmasıdır.

2. Yöntem

Yöntem olarak bu çalışmada pozitivist bir bakış açısı benimsenmiş olup, araştırma sorusuna cevap bulmak adına bir anket uygulaması gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmalarında kullanılan anket formunun geliştirilmesinde literatür taraması, odak grup çalışması ve informal olarak yürütülmüş olan mülakatlar ışık tutmuştur. Saha çalışması kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenmiş olan 600 kişiye bırak-topla yaklaşımıyla anketler uygulanmış olup, geri dönen anketlerden 510 tanesi analiz amaçlı kullanılabilir durumda olduğundan analizler 510 kişi üzerinden yürütülmüştür. Literatür taraması, odak grup görüşmeleri ve informal mülakatlar ışığında nihai şekli verilen anketin uygulaması Haziran-Temmuz 2018 döneminde Sakarya, Kocaeli, İstanbul, Düzce ve Bilecik illerinde gerçekleştirilmiştir.

3. Analiz Ve Değerlendirme

Araştırma bağlamında toplanan 510 anket üzerinden analizler yapılarak bulgular değerlendirilmeye çalışılmıştır. Analiz bağlamında öncelikli olarak demografik özelliklerin özetlenmesini takiben çeşitli kampanyaların tüketiciler gözündeki cazibesini ortaya koymaya yönelik çeşitli kampanyaların çekicilikleri incelenmiştir.

3.1. Demografik Özellikler



Katılımcılara ilişkin özellikler Tablo 1’de özetlenmektedir. Buna göre katılımcıların yarısı kadın, yarıdan fazlası bekar, ve yaklaşık %57’ye yakını 30 yaş ve altı gruptandır. Farklı eğitim seviyesine ait kişiler örnekleme bulunmakla birlikte katılımcıların yaklaşık %40’ının lisans mezunu olduğu gözlenmiştir. Meslek açısından bakıldığında ise katılımcıların işçi, memur, serbest meslek, öğrenci, ev hanımı vb. değişik meslek gruplarının yer aldığı müşahade edilmektedir. Aylık gelir açısından bakıldığında ise katılımcıların yaklaşık üçte birinin yarısının 0-1500 TL, %40’nın ise 1501-300 TL arasında gelire sahip olduğu görülmektedir. Katılımcıların yaklaşık %20’ye yakınının ise 3000-4500 TL arası gelire sahip kişilerden oluştuğu da tablodan görülmektedir.

Tablo 1: Katılımcıların demografik özellikleri*

Cinsiyet	Frekans	%
Kadın	260	51.5
Erkek	245	48.5
Medeni Hal	Frekans	%
Bekar	276	54.5
Evli	206	40.7
Diğer	24	4.7
Yaş		
20 ve altı	49	9.7
21-30	238	46.9
31-40	120	23.7
41-50	69	13.6
51-60	23	4.5
61+	8	1.6
Meslek		
İşçi	79	15.5
Memur	83	16.3
Serbest	106	20.8
Ev hanımı	68	13.3
Öğrenci	86	16.9
İşsiz	28	5.5
Diğer	60	11.8
Aylık gelir		
1,500 TL ve altı	153	30.1
1,501-3,000 TL	204	40.2
3,001-4,500 TL	94	18.5
4,501-6,000 TL	32	6.3
6001+	25	4.9

Frekans değerlerinin toplamının örneklem büyüklüğüne eşit olmaması cevapsız bırakılan sorulardan kaynaklanmaktadır.

3.2 Kampanyaların Algılanması Ve Cazibesinin Değerlendirilmesi

Araştırma bağlamında çerçeveleme etkisinin varlığına işaret etmesi açısından piyasada yaygın uygulama bulan çeşitli kampanyaların nasıl algılandığı ve çekicilik açısından tercihlerin ne yönde olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 2’de ikili alternatifler şeklinde verilen kampanyaların tercih edilme durumları özetlenmektedir.

Tablo 2: Kampanya cazibelerinin karşılaştırılması



Kampanya	Frekans	%	%	Frekans	Kampanya
A –LCW Penyede %25 indirim	166	33.1	66.9	336	B – LaCoste Penyede %25 indirim
C – LCW Gömlekte %20 indirim	196	39.7	60.3	298	D – DeFacto Gömlekte %20 indirim
E – DeFacto 100 TL Pantolon %50 indirim	326	64.9	35.1	176	F – Kişili 250 TL Pantolon %20 indirim
G – 100 TL'lik Gömlek Peşin ödeme %20 indirim	305	60.9	39.1	196	G – 100 TL'lik Gömlek Hediye çeki olarak %30 indirim
I – 35 TL Otobüs bileti Internet'ten alınınca 3 TL indirim	256	51.0	49.0	246	H – 35 TL Otobüs bileti Yazıhaneden alınca %10 puan indirim

Tabloya göre, bir kampanya dışında (Otobüs bileti) tüm kampanya çiftlerinde katılımcıların 1/3'ü bir kampanyayı tercih ederken kalan 2/3'ü ise diğer kampanyayı tercih ettiğini göstermektedir. Buna göre, aynı % indirim oranı olan iki kampanyadan parasal değeri yüksek olan (pahalı) veya etiket fiyatı yüksek olan kampanyanın daha fazla tercih edildiği görülmektedir. Öte yandan aynı % indirim oranına sahip iki benzer markadan tüketici tarafından daha iyi veya daha kaliteli olarak algılanan marka katılımcıların %60'ı tarafından tercih edilmiştir. Bunun da ötesinde, aynı indirim tutarına sahip ancak farklı indirim oranı uygulayan iki farklı segmentteki iki markadan etiket fiyatı yüksek olan markanın daha fazla tercih edilen bir seçenek olduğu da gözlemlenen bir gerçektir. Bunun yanında aynı parasal değere satılan iki eşyadan indirimi nakit (peşin) olan ürün ve kampanyalar puan uygulamasına göre daha fazla tercih edilmektedir. Parasal değer olarak ve indirim miktarı birbirine yakın olan iki kampanya (otobüs bileti örneği) arasında tercih bakımından katılımcılar ikiye ayrılmışlardır ve katılımcıların bir kısmı peşin indirimi tercih ederken diğer kısmı ise puan kazanmayı tercih etmektedir.

Araştırma bağlamında tüketicilerin farklı çerçeveleme formatında sunulan değişik kampanyaları nasıl algıladıkları ve kampanyaların doğru anlaşılıp anlaşılmadığı da incelenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, katılımcılara Tablo 3'te verilen beş adet farklı yöneltilmiş olup, her bir kampanya için ödemeleri gereken parasal bedel ile indirim oranının belirtilmesi istenmiştir. Tablo incelendiğinde, iki kampanya hariç, katılımcıların yaklaşık %80'den fazlasının sözkonusu kampanyaları doğru algıladığı gözlenmiştir. Ancak halen katılımcıların yaklaşık %20'ye yakınının piyasada yaygın olarak yapılan kampanyaları doğru anlama konusunda sorun yaşadığı da bir gerçektir. Özellikle iki veya daha fazla kademeli (%50+%30 vb.) indirim kampanyalarını doğru anlayan veya yorumlayanların oranının %30'dan aşağıda olması, perakendecilerin kampanyalarının kurgularken dikkatli davranmaları gerektiğine işaret etmektedir. Katılımcıların parasal indirim miktarını hesaplamada % olarak indirim oranını hesaplamaya kıyasla daha başarılı oldukları müşahade edilmektedir.

Tablo 3: Çeşitli kampanyalardaki indirim miktar ve oranlarının anlaşılması

Kampanya	Ürünün Adet Fiyatı	Satın Alınan Adet	Ödenecek Bedel (Doğru Bilme Oranı)	Yaklaşık İndirim Oranı (Doğru Bilme Oranı)
"2 al, 1 öde"	100₺	Gömlek 2 adet	%87.7	%83.0
"iki alana ikinci bedava"	50₺	Gömlek 2 adet	%83.5	%79.0
"3 al, 2 öde"	100₺	Penye 3 adet	%82.8	%40.0
"%50 + %20 indirim"	400₺	Takım elbise 2 takım	%26.9	%27.1
"Aldığınız her iki üründen, ikincisinden bir sıfır atıyoruz"	500₺	Takım elbise 2 takım	%83.7	%48.0

3.3 Kampanyalara Yönelik Algı, Değerlendirme Ve Tutumlar

Bu bağlamda katılımcıların indirim ve kampanyalara yönelik algı ve tutumları ile alışverişlerinde indirim ve diğer kampanyalara yönelik davranışlarını ortaya koymak amacıyla çeşitli Likert türü ifadeler yöneltilmiştir. Çok sayıda olan bu ifadelerin analiz ve yorumunu basitleştirmek amacıyla keşifsel faktör analizinden yararlanılma yoluna gidilmiştir. Faktör analiz sonuçları Tablo 4-5'te özetlenmektedir. Faktör analizi sürecinde boyutsal bütünlüğü bozan ifadeler analizden çıkarılarak analizler tamamlanmıştır. Her iki durumda da faktör analiz sonuçlarının uygunluğu açısından temel göstergeler olan KMO, Bartlett Küresellik Testi ile toplam açıklanan varyans değerlerinin asgari değerleri karşıladığı müşahade edilmiştir. Bu göstergelere ilişkin değerler tabloların alt kısmında verilmektedir.

Tablo 4'te yer alan ifadeler incelendiğinde katılımcıların indirim ve kampanyalara yönelik algıları ile bu tür uygulamalara yönelik tutumlarını iki başlık altında kategorize etmek mümkündür. Buna göre, katılımcıların bir kısmı indirim ve kampanyaları bir ekonomik veya parasal fayda elde etmek amacıyla tercih ettiğini ortaya koymaktadır. Başka bir ifade ile indirimler ve kampanyalar insanlar için bir ekonomik avantaj yakalama aracı ve motivasyonu olarak görmektedir. Elde edilecek indirim büyüklüğü en önemli motivatör olarak algılanmaktadır. Bu kategoride yer alan kişileri "indirim takipçileri" veya "indirim avcıları" ismini vermek yanlış olmayacaktır. Öte yandan diğer grup ise, indirim ve kampanyaları salt indirim veya kampanya olduğu için değil de, bir değer elde etme amacıyla indirimlerin tercih eden gruptur. Bu kategoriye giren tüketiciler her gördükleri indirimi takip eden değil, kendi beğendiği ve aradığı bir ürünün indirimde olması durumunda veya normalde alamadığı ancak indirimde girdiği için satın alabileceği markalara yönelik indirim ve kampanyaları takip eden kişiler olarak tanımlamak mümkündür. Bu kişilerin alışveriş alışkanlıkları arasında indirim sezonunu beklemek yerine almak istediği ürün ve hizmetleri sezon başında almayı tercih etmesi ve ancak pahalı ve kaliteli markaların indirimde olması durumunda indirimlerle ilgilenmeleridir. Bu gruptakileri ise "değer takipçileri" veya "değer avcıları" olarak adlandırmak mümkündür.

Tablo 4: İndirimleri takip etme eğilimi ve indirim algısı

İfade	Faktör1: <i>İndirim Avcısı</i>	Faktör2: <i>Değer Avcısı</i>	Açıklanan Varyans
Her zaman indirimleri takip ederim	0.791		%37
Genellikle ihtiyaçlarımı indirim zamanlarında yapmayı tercih ederim.	0.774		
İndirimlerle ilgili mesajları ve reklamları okurum.	0.767		
İstediğim bir ürünün en düşük fiyatla satıldığı yeri bulmaya çalışırım	0.691		
İndirimleri yakaladığımda tasarruf ettiğimi düşünürüm.	0.667		
Kampanya ve indirimleri olumlu karşılarım.	0.644		
Normalde alamadığım bir çok markayı indirimde girdiği için satın alırım.	0.618		
Giyim alışverişlerimi her zaman sezon başında yapmayı tercih ederim.		0.707	%15
Daha çok pahalı olan markaların indirimlerini takip ederim.		0.665	
Belli bir rakamın/oranın altındaki indirimler dikkatimi çekmez.		0.558	

KMO: 0,871, Bartlett testi:0.000, Toplam açıklanan varyans: %52, Döndürme: Varimax

Araştırma bağlamında ayrıca katılımcıların alışverişlerinde indirimlere ne kadar önem verdiklerini ve satın-alma kararlarında ve marka tercihlerinde etkili olup olmadığının incelenmesi de yer almıştır. Bu bağlamda katılımcılara yöneltilen on soru üzerinde keşifsel faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizi çözümü üç boyutlu bir çözümün uygun olduğuna işaret etmektedir. Faktör analizine ilişkin KMO (0.766) değeri ve toplam açıklanan varyans (%61) değerleri Tablo 5'te alt kısımda verilmektedir. Söz konusu bu göstergelerin tatminkar olduğu müşahade edilmiştir. Faktör analizi neticesinde ortaya



çıkan üç faktörü faydacılar (%24.2), promosyon/indirim karşıtları (%20.7) ve promosyon bağımlıları (%16.1) olarak isimlendirmek mümkündür. Açıklanan varyans açısından bu üç faktörün birbirine yakın etkilere sahip olduğu da gözlenmektedir. Birinci faktör daha çok indirim ve promosyonlara birer ekonomik yafda sağlama aracı olarak gördüğü için takip eden tüketiciler oluşturmaktadır. İkinci grupta ise kampanyaların tüketicileri aldatmaya yönelik bir girişim olduğu düşüncesini savunan katılımcılar oluşturmaktadır. Son kategoride ise oranı ve formatı her ne olursa olsun indirim veya kampanyaları gördüğünde dayanamayan ve içinde satın alma isteği duyan kişilerden oluşmaktadır.

Tablo 5: İndirim bağlamındaki alışveriş davranışları

İfade	Faktör 1: <i>Faydacılar</i>	Faktör 2: <i>Promosyon karşıtı</i>	Faktör 3: <i>Promosyon bağımlısı</i>	Açıklanan Varyans
İki benzer üründen promosyonlu olanı tercih ederim.	0.812			%24.2
Promosyonları takip eder ve satın alma kararımı ona göre veririm.	0.719			
Promosyonları alışveriş karşılığında sunulan bir ödül gibi görürüm ve bu şekilde ödüllendirilmek hoşuma gider	0.656			
Her ne kadar firmalar daha fazla satmak için kampanya yapıyor olsalar da, bundan <u>tüketicilerin de kazançlı çıktığını düşünüyorum</u>	0.628			
Ürün satın alırken, indirim miktarından ziyade, ürünün markası ve fiyatı gibi unsurlara göre karar veririm.	0.555			
Firmaların promosyon yapmadan önce fiyatları yükselttiklerini ve sonra şişirilmiş fiyat üzerinden indirim yaptıklarını düşünüyorum.		0.818		%20.7
Firmaların yaptığı “ <i>aynı fiyata %80 daha fazla</i> ” ya da “ <i>beş tane al, üç tane parası öde</i> ” gibi uygulamaları <u>inandırıcı bulmuyorum</u> .		0.780		
Firmaların satılmayan ürünlerini satmak için promosyon yaptıklarını düşünüyorum.		0.779		
İndirimde olan bir markayı her zaman kullandığım markaya tercih ederim.			0.818	%16.1
Bazı promosyon uygulamalarında (örneğin, indirimler, hediyeler, vb.) <u>ihtiyacımdan daha fazla satın aldığım olur</u> .			0.751	

KMO= 0.766, Toplam varyans açıklanan: %61 Rotasyon: Varimax

4. Tartışma

Yukarıda kısaca özetlenmekte olan araştırma bulguları ışığında tüketicilerin indirim ve promosyonlara yönelik algı, tutumlar ile alışverişler bağlamında indirim ve kampanyaların görece etkilerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür.

Bu çalışmada elde edilen bulgular yazındaki bulgularla örtüşmektedir. Genel olarak bakıldığında tüketicilerin indirim ve kampanyalara karşı duyarlı olduğu görülmektedir. Her ne kadar katılımcıların hemen hemen tamamında amaç ekonomik fayda elde etmek olsa da, bazılarında bu durum *indirim avcılığı* diyebileceğimiz bir alışkanlık şekline dönüşmüş gözükmektedir. Bu tür insanlar, ihtiyaçları olsun veya olmasın, her ne olursa olsun indirim işareti veya yazısını gördükleri her ürünü incelemek ve takip etmek istemektedirler. Bazılarında ise alışverişler özellikle indirim sezonuna bırakılmış durumdadır. Bu durum özellikle indirim ve kampanyaların planlanması açısından önem arz etmektedir. Bunun yanında, değer odaklı veya *değer avcısı* diyebileceğimiz diğer bir grup tüketici ise indirimleri pahalı veya markalı ürünleri uygun fiyata alma gayreti şeklinde olanlardır. Bu gruptaki tüketiciler indirimleri bir değer yakalama fırsatı olarak gören kişilerden oluşmaktadır.



İndirimleri tüketicilerin satın alma kararlarındaki rolüne bakıldığında ise karşımıza literatürle uyuşan bulgular çıkmaktadır. İnsanlar indirimleri değerlendirirken yakın zamandaki faydayı gelecekteki faydaya tercih etme eğilimindedir. Benzer indirimlerde katılımcıların yaklaşık üçte ikisinin daha fazla ekonomik fayda sağlanan seçeneği seçme eğiliminde oldukları gözlenmektedir. Ayrıca aynı indirim oranına sahip iki seçenek arasında ise daha fazla kalite atfedilen seçeneğin seçildiği de gözlenmektedir. İndirim veya iskonto miktarının küçük olduğu, örneğin otobüs bileti gibi, durumlarda ise anında indirim ile daha sonra kullanılmak üzere biriktirilen puan şeklindeki indirim konusunda katılımcıların yarıya bölündüğü de gözlenmektedir.

Piyasada yaygın olarak kullanılmakta olan indirim ifadelerinin algılanması açısından bakıldığında katılımcıların büyük çoğunluğunun (%80'ler seviyesinde) indirim oran ve miktarını doğru algıladığı ancak iki katlı veya iki kademeli indirim çerçevelemesinin yapıldığı durumlarda ise sadece katılımcıların dörtte birinin indirimleri doğru algılayıp yorumlayabildiğini göstermektedir. Bunun anlamı ise perakendecilerin indirim ve kampanyaları oldukça basit ve sade bir şekilde kurgulamalarının daha uygun olacağını, aksi halde kafa karışıklığına yol açabileceğinden karmaşık ve aldatıcı uygulamalardan kaçınılmasının gerektiğidir.

İndirimlerin alışveriş davranışlarına yansımaları incelendiğinde tüketicilerin üç farklı tutum ve davranış içinde oldukları görülmektedir. Bunlardan birincisi indirimleri bir fayda sağlama aracı olarak gören tüketici grubu olup, alışverişlerinde indirimli seçenekleri tercih etme eğiliminde olup, indirim ve kampanyaları takip ederek kendisinin ödüllendirildiğini düşünen kişilerdir. İkinci gruptakiler ise birinci gruptakilerin aksine indirim uygulamalarına şüpheyle yaklaşan bir grup olup, firmaların indirimleri tüketicilerin menfaati yapmadıklarını ve kendi çıkarları doğrultusunda önce fiyatları suni olarak yükseltip sonra indirim yapıyor gibi davrandıklarını öne süren gruptur. Bu gruptaki tüketiciler indirim uygulamalarının samimi ve dürüst olmadığını, tüketicilerin sömürülmesine yönelik bir girişim olduğunu öne sürmektedirler. Son gruptakiler ise, kısacası alışveriş ve indirim bağımlısı denebilecek olan grubu oluşturmaktadır. Bu gruptakiler kendilerini indirimlerin cazibesinden kurtaramayarak gereğinden fazla alışveriş yapma eğiliminde olduklarını öne sürmektedirler.

Sonuç olarak, insanların, ekonomik imkanların kısıtlı olduğu günümüz dünyasında tüketiciler indirim veya başka isimler altındaki her tür ekonomik fayda sağlama girişiminden yararlanma eğiliminde olduğunu ortaya koymaktadır. Fayda maksimizasyonu ise alternatifler arasındaki seçimde kullanılan en belirgin kriter olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaynaklar

AYTEKİN, P., YALMAN, Ş. (2014), Promosyonların Anlık Satın Alma Davranışına Etkisini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma, *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*,6(1), 83-119.

CHEN, V. A., GOMES, M. B.P., ISABELLA, G., POZZANI, A. I. (2012), *Influence Of Discount Price Announcements On Consumers Behavior*,06.12.2018, <https://www.researchgate.net>, adresinden alındı.

DELLA BITTA, A. J., NORBERG, P. A. (2013), Price Discount Perception: Consumers' Numeric Interpretation of Semantic Price Claims, *College of Business Administration Faculty Publications*,1-68.

DURAK, E.E. (2001), *Büyük Ölçekli Perakendecilerde Uygulanan Tutundurma Stratejilerinden Fiyat Promosyonlarının Tüketici Algulamaları Ve Satın Alma Niyetleri Üzerindeki Etkisi*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

HUANG, W-H. (2016), How Consumers Respond To Missing A Quantity Discount With Multiple Price Breaks, *Journal of Consumer Behaviour*, (15), 411-419.

İŞİK, Ö. (2000), *Hazır Giyim Sektöründe Mevsim Sonu İndirimli Satışların Tüketici Satın Alma Tercihleri Üzerindeki Etkileri Ve Uygulama*, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

KIMZAN, H.S. UZKURT, C., (2011), Promosyonel Fiyat Sunumlarının Tüketicilerin Ürün Tercihleri Üzerine Etkisi, *Pazarlama Ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, (08), 71-82.



USTAAHMETOĞLU, E. (2014), Fiyat Promosyonlarının Algılanan Tasarrufa Etkisi Üzerine Deneysel Bir Çalışma, *Tüketim ve Tüketici Araştırmaları Dergisi*, 6/2, 1-14.



Alışveriş Sürecinde Yaşanan Duygular ve Alışverişin Anlamı: Kadın Tüketiciler Üzerinde Bir Araştırma

Remzi ALTUNIŞIK^{1*}, Semih OKUTAN², Ersin ESKİLER³

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sakarya, Türkiye

² Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sakarya, Türkiye

³Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor bilimler Fakültesi, Sakarya, Türkiye

*Sorumlu yazar - Remzi ALTUNIŞIK e-mail: altunr@sakarya.edu.tr

Özet

Alışveriş deneyimi, tüketicilerin ürünler hakkında araştırma yapmasıyla başlayan ve satın alma sonrasında da devam eden tüm süreçleri içinde barındırdığından tüketim deneyimi içerisinde önemli bir yere sahiptir. İşletmenin, perakendecilerin, satış elemanlarının ve tüketicilerin dâhil olduğu bu sosyal ve dinamik süreçte tüketicilerin hangi duyguları hissettiği ve bu alışveriş deneyimini nasıl anlamlandırdığını ortaya koymak, tarafların elde edeceği faydayı maksimize etmesi açısından önem arz etmektedir. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı, tüketicilerin alışveriş esnasında hissettiği duygular ve alışverişe atfettiği anlamları incelemektir. Alışverişe gitme sıklıklarının ve alışverişe geçirdikleri sürenin görece diğer demografik segmentlerden yüksek olması sebebiyle çalışmanın ana kitlesini kadın tüketiciler oluşturmaktadır. Çalışmanın amacı doğrultusunda kolayda örnekleme ile seçilen 260 kadın tüketiciye, pilot çalışmalar neticesinde son hali verilen bir anket formu uygulanmış ve alışverişin anlamı, alışverişte hissettikleri duygular, alışverişe çıkma sebepleri, giyinmenin ve dikkat çekmenin anlamı gibi birbiriyle bağlantılı sorular yöneltilmiştir. Yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgulara göre; katılımcıların alışverişe büyük oranda ihtiyaçları giderme yolu gibi fonksiyonel bir anlam yüklediği ve çoğunlukla ihtiyacı olduğunda alışverişe çıktığı görülmüştür. Öte yandan alışverişte en fazla hissedilen duyguların kendinden emin olma, mutluluk, rahatlama ve haz gibi pozitif duygular olduğu; sinir, öfke, gerginlik gibi negatif duyguların ise nadiren hissedildiği belirtilmiştir. Bu bulgular ışığında, işletmeler açısından önemli bir çıkarım olarak, marka konumlandırma tüketicilerin alışveriş sürecinde yaşadıkları duyguların da dikkate alınması gerektiği hususu önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Alışveriş, Kadın, Duygular, Alışveriş davranışları.

Meanings Attached to Shopping and Emotions Experienced During Shopping: A Study on Women Shoppers

Abstract

Shopping experience, which covers the whole process starting with search behavior for goods, actual purchase behavior and post-purchase behaviors, is of critical importance in the formation of consumption experience. It is important to understand the emotions lived by customers, the meanings attached to shopping experience as well as the benefits sought by the customers during the social and dynamic process of shopping in which many parties such as firms, retailers, sales persons and customers are involved. Hence, the purpose of this study is to examine the emotional feelings and responses experienced by customers during the shopping experience and the meanings attached to shopping in their lives. For the purpose of this study, we have conducted a survey on 260 women shoppers because of their closer association with shopping and shopping frequencies involved compared to other consumers. The data collection instrument used in this study was developed following a literature review, several in-depth interviews and pilot-tested for several occasions. Respondents, who were selected through a convenience sampling approach, have been raised questions on the meaning attached to shopping phenomena, shopping motivations, ways to get attention, the meaning of clothing as well as the meaning of various emotional feelings felt during shopping experience. Findings of data analysis indicated that most the participants tend to consider shopping as a functional activity aimed at the satisfaction of needs. Also, consumers tend to experience both positive (confidence, happiness, relaxing and hedonism, etc.) and negative (anger, nervousness and stress, etc.) emotions during shopping experience. Positive feelings were more frequently experienced compared to negative ones. Hence,



companies need to drive some conclusions from the findings of this study is respect to positioning of their brands by associating with positive emotional responses felt during shopping journey.

Keywords: Shopping, Women, Emotions, Shopping behavior.

1. Giriş

Tüketim sürecinde yaşanan duygular, günümüz tüketim çağında pazarlama alanında önemi geç fark edilen ancak son dönemlerde üzerinde sıklıkla durulan konulardan biridir. Duygular; karmaşık, çok farklı bileşenleri olan ve bireyi davranışa yönlendiren durumlar olarak nitelendirilir ve bilişsel değerlendirme, ruh hali, öznellik, düşünce ve eylem gibi unsurlardan oluşurlar (Atkinson ve ark., 2014:390). Duyguların belki de tüketici davranışı araştırmalarında bu denli irdelenmesinin en önemli sebebi davranışsal eğilimler üzerinde oldukça etkili olmaları, ancak bunun her zaman doğrusal bir ilişki olmayışıdır. Öte yandan duyguların anlaşılmasına ilişkin belirgin fizyolojik tepkiler ipucu olmasına karşın, kontrol edilmeleri zordur ve çoğunlukla mantığa karşılık vermezler (Plotnik, 2009:362).

Duyguların tüm bu özelliklerini tüketime ilişkin unsurlara da taşıdığını belirtmek gerekir. Tüketim sürecinden haz alma, mutlu olma ya da tüketim süreci sonrasında pişmanlık ya da üzüntü duyma gibi duyguların da tüketici deneyimlerini etkilemesi kaçınılmazdır. Öte yandan tüketim eyleminin kendisine bakışları, ürün ve markalardan beklentileri, satın alma dürtüleri ve satın alma sonrası duyguları farklılaşan tüketiciler bu deneyime ihtiyaçlarının karşılanması ve ötesinde birçok anlam yükleyebilmektedir.

Tüketim deneyimlerine ait çıkarımlar literatürde çoğunlukla tüketici davranışının rasyonel temelleri ve fonksiyonelliği üzerine yapılsa da tüketicilerin duygusal durumları satın alma kararları üzerinde etkileri pazarlamanın neredeyse her unsurunda karşımıza çıkmaktadır. Rasyonel temelli bakış açısı bir kenara bırakıldığında, tüketici davranışlarında deneysel yaklaşımın en temel unsurlarından birinin duygular olduğu ve bu yaklaşımda müşteri deneyimlerinin duygular üzerinden tanımlamaya çalışıldığı görülmektedir (Çelik, 2009:69). Tüketicilerin duyguları, bilgi arama süreci, tüketime ilişkin amaçların belirlenmesi, pazarlama uyaranlarına gösterilen tepkiler, tüketime ilişkin bilgilerin değerlendirilmesi ve tüketim davranışının kendisi üzerinde güçlü bir etkiye sahip olabilmektedir (Odabaşı ve Barış, 2016; Bagozzi ve ark., 1999).

Tüketim deneyiminin önemli bir parçası olan alışveriş davranışının da bu etkilere açık olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Özellikle alışverişe çıkma isteğini tetikleyen hisler, ziyaret edilen mağazalar, alışveriş ortamı, satış elemanlarıyla olan etkileşim, diğer tüketicilerin varlığı gibi unsurlar alışverişin tüm aşamaları itibarıyla tüketicilerin duygu durumlarına göre şekillenebilir. Mutluluk, rahatlama, heyecan duyma pozitif duyguların yanı sıra endişe etme, üzüntü ve suçluluk gibi negatif duygular alışveriş esnasında oldukça sık rastlanan duygular olarak karşımıza çıkmaktadır (Richins, 1997). Bu duyguların yönlendirilmesi ve belki de tüketim kültürünün etkisiyle bireyler, alışverişin kendisini bir boş zaman aktivitesi, eğlenmek için bir araç, ya da hüzünlendiğinde veya mutsuz olduğunda bu duygu durumunu değiştirecek bir meşgale olarak anlamlandırabilmektedir.

Tüketici davranışlarının büyük bir bölümünü yönlendiren bu duyguların pazarlamacılar için öneminin altında yatan, mal ve hizmetlerin tutundurulma çabalarında tüketici duygularını harekete geçirmenin temel bir strateji olmasıdır (Çelik, 2009:69-71). Öte yandan duygular müşteri memnuniyeti üzerinde doğrudan bir etkiye sahiptir. Sevinç, huzur gibi olumlu duygular müşteri memnuniyetini olumlu yönde etkilerken, öfke, üzüntü, iğrenme gibi negatif duyguların aksine azaltmaktadır (Ünal ve ark., 2014). Bu sebeplerden ötürü alışveriş ortamındaki duyguların anlaşılmasının pazarlama hedeflerine ulaşabilmek için kritik bir rolü olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Alışverişe esnasında yaşanan bu duyguların nelerden etkilenebileceği sorusu, akla öncelikli olarak cinsiyet demografik değişkenini getirmektedir. Cinsiyet, Dünya’da ve Türkiye’de tüketim davranışlarını açıklamaya çalışan başlıca faktörlerden biridir ve erkekler ile kadınlar arasında alışveriş yapma sebepleri açısından belirgin farklılıklar bulunmaktadır (Sarıkaya, 2006; Solomon, 2003). Alışverişte kadınların



erkeklere nazaran daha az fonksiyonel davrandıkları ve hazzı tüketim başta olmak üzere duygusal tüketim davranışlarını daha fazla sergiledikleri söylenebilir. Öte yandan kadın tüketiciler çok önemli bir pazarı ellerinde bulundurmaktadırlar.

Kadınların tüketimdeki gücü detaylı olarak incelendiğinde dünyanın en hızlı büyüyen pazarının açık ara kadın tüketici pazarı olduğunu ve kadınların dünya üzerindeki tüm nihai tüketici satın almalarının yaklaşık yüzde yetmişini gerçekleştirdiğini söylemek mümkündür. Kadın tüketiciler yalnızca kadınlara yönelik ürünler de değil, ev, araba, mobilya gibi aileye yönelik ürünlerde de tercihlerinde karar verici konumdadırlar. 2018 sonu itibarıyla dünya üzerindeki tüm harcamaların 18 trilyon dolarını kadınların kontrol etmelerinin beklendiği söylenmektedir (www.forbes.com; www.hbr.org).

Literatür incelendiğinde kadınların alışveriş davranışları, hissettikleri duyguları ve alışverişte atfettikleri anlamları ortaya koyan bazı çalışmalara göre; kadın tüketicilerin alışverişe çıkma sebepleri fonksiyonel (ihtiyaç giderme) olmanın yanı sıra, hazzı özellikler gösteren fiziksel aktivite, eğlence, ucuza sahip olma isteği, duygusal uyarılar, sıkıntı duyma ve hazzı ulaşma olabilmektedir (Özdemir ve Yaman, 2007). Kadınlara göre alışveriş; heyecan, boş zaman aktivitesi, indirim/fırsat kovalama/ stres atma, moral yükseltme, iyi hissetme, özgür hissetme gibi duyguları içinde barındırmaktadır (Kırız, 2014). Ayrıca kadınların erkeklere kıyasla alışverişe yönelik tutumlarının daha pozitif, alışverişte harcadıkları sürenin daha fazla, alışveriş sıklıklarının daha yüksek, harcadıkları para miktarının daha az olduğu, ancak daha fazla kıyafet satın aldıkları ve faydacı eğilimleri duygusal eğilimlerden daha düşük olduğu söylenebilir (Kuruvilla ve ark., 2009).

Tüm bu bilgiler ışığında bu araştırmanın amacı önemli bir tüketici segmenti olan kadın tüketicilerin alışveriş esnasında hissettiği duyguları ve alışverişe atfettiği anlamları incelemek olarak belirlenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda seçilen örnekleme, alışverişte hissettikleri duygular, alışverişe çıkma sebepleri, giyinmenin ve dikkat çekmenin anlamı gibi birbiriyle bağlantılı sorular yöneltilmiştir. Çalışmanın araştırma sorularını da teşkil eden bu sorulara ilişkin yanıtlar istatistiksel olarak analiz edilip, sonuç kısmında tartışılacaktır.

2. Yöntem

Keşfedici araştırma düzeyinde olan bu çalışmada veri toplama aracı olarak pazarlama araştırmalarında sıklıkla tercih edilen anket yöntemi kullanılmıştır. Saha çalışması 2018 Mayıs ayında Sakarya'da ikamet eden 295 kadın tüketici üzerinde yürütülmüştür. Örnekleme çerçevesini belirlemenin çok zor olması ve anketin uygulanacağı örneklemin homojen özellikler göstermesi sebebiyle örneklem seçiminde tesadüfi olmayan örnekleme yöntemlerinden olan kolayda örnekleme kullanılmıştır. Bunun dezavantajını ortadan kaldırmak üzere farklı yaş, meslek ve eğitim durumu gibi değişkenlerin nispeten dengeli dağılmasına özen gösterilmiştir.

Veri toplama aracının geliştirilmesi sürecinde ilk önce literatür taraması yapılarak çeşitli sorular belirlenmiş, daha sonra farklı yaş ve meslek dağılımından oluşan sekiz kadın tüketicinin oluşturduğu bir grup ile odak grup görüşmesi yapılarak soru havuzu ve seçenekler zenginleştirilmiştir. Sonraki adımda ise anketin pilot uygulaması yapılmış ve anketin kadın tüketiciler üzerinde uygulanacak son haline ulaşılmıştır. Anketin soru setinde Demografik özellikler, alışverişin anlamı, alışverişte hissedilen duygular, alışverişe çıkma sebepleri ve en sık satın alınan ürünlerden olan giysi/giyinmenin anlamına yönelik çoktan seçmeli sorular yer almaktadır. Katılımcılara yollanan anketlerden hatalı ve eksik doldurulanlar ayıklandıktan sonra 260 adet anket analizlere dâhil edilmiştir. Verilerin analizinde sosyal bilimlerde yaygın olarak kullanılmakta olan IBM SPSS programı kullanılmıştır.

3. Verilerin Analizi



3.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcılara ilişkin demografik özelliklerin frekans ve yüzdesel dağılımları Tablo 1’de yer almaktadır. Tabloya göre katılımcıların yaklaşık %52’si bekâr, yarıya yakını ise 21-30 yaş aralığındadır. Yaş bakımından ikinci en büyük grup ise %24,6 ile 31-40 yaş aralığındaki kadın tüketicilerden oluşmaktadır. Temsilin en düşük olduğu grup ise 20 yaş ve altıdır. Eğitim seviyesi açısından bakıldığında ise katılımcıların yaklaşık olarak %47’sinin lisans mezunu ve %27’sinin lise mezunu olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Medeni durum	Frekans	%
Bekâr	133	52,2
Evli	115	45,1
Yaş		
20 ve altı	17	6,5
21-30	140	53,8
31-40	64	24,6
41 ve üzeri	39	15,0
Eğitim		
İlköğretim	20	7,7
Lise	71	27,3
Önlisans	27	10,4
Lisans	122	46,9
Lisansüstü	12	4,6
AÖF	8	3,1
Meslek		
Ev hanımı	57	21,9
Öğrenci	64	24,6
Emekli	3	1,2
Serbest meslek	31	11,9
İşçi	45	17,3
Memur	33	12,7
Diğer	27	10,4
Ortalama Aylık gelir		
0-1,500 TL	70	28,3
1,501-2,500 TL	68	27,5
2,501-3,500 TL	53	21,5
3,501-4,500 TL	33	13,4
4,501-5,500 TL	17	6,9
6501 TL ve üzeri	6	2,4
Kişisel ihtiyaçlar için ortalama Harcama miktarı		
100TL ve altı	19	7,3
101-200 TL	61	23,6
201-300 TL	50	19,3
301-400TL	44	16,9
401TL ve üzeri	85	32,8

Eğitimi Lise üzeri olan katılımcıların toplam yüzdesine bakıldığında nispeten eğitim seviyesi yüksek bir örnekleme yansıttığı söylenebilir. Meslekaçısından bakıldığında ise daha dengeli bir dağılım ortaya çıkmaktadır. Emekli haricindeki mesleklere sahip olanlar içerisinde serbest meslek, işçi ve memur oranları %10’un üzerinde iken öğrenci ve ev hanımı oranları %20’yi aşmaktadır. Katılımcıların ortalama aylık gelirleri incelendiğinde yaklaşık %80’inin 3.500 TL ve altı gelire sahip olduğu görülmektedir. Bu açıdan nispeten düşük gelirli bir örneklem temsili olduğu söylenebilir. Son olarak tüketicilerin aile geliri



haricinde kendi kişisel harcama miktarlarının ne kadar sorusuna katılımcıların %32,8'inin 401 TL ve üzeri cevabını verdiği Tablo1'de yer almaktadır.

3.2. Katılımcılar İçin Alışverişin Anlamı

Tablo 2'de çalışmanın temel kısımlarından biri olan alışverişin anlamına ilişkin katılımcıların verdikleri cevaplar yer almaktadır. Birden çok seçeneğin seçilebildiği soru formatında katılımcıların %76,2'si alışverişini ihtiyaç gidermek olarak anlamlandırmıştır. Alışverişin fonksiyonel faydası olarak düşünülebilecek bu ifade, tabloda da görüleceği üzere diğer ifadelerden açık ara önde seçilmiştir. Bunu takiben %30'un üzerinde yüzdeyle seçilen anlamlar; rahatlama-stres atma yolu, zevk almak ve hediye almak olmuştur. Can sıkıntısını gidermek ve eğlenmek olarak adlandırılanların da oransal olarak bunlara yakın olduğu söylenebilir. En az seçilen anlam ifadeleri ise sırasıyla sosyalleşme, ne olursa olsun satın alma ve kendimi alışveriş için yaratılmış ifadeleri olmuştur.

Tablo 2. Katılımcılar için alışverişin anlamı

	Frekans (n=260)	Katılımcılar İçindeki %
İhtiyaç gidermektir	198	76,2
Rahatlama-stres atma yoludur	98	37,7
Zevk almaktır	81	31,2
Hediye almaktır	80	30,8
Can sıkıntısını gidermektir	77	29,6
Eğlenmek	75	28,8
Hayatı renklendiren bir şeydir	51	19,6
Vakit öldürmektir	47	18,1
Evden çıkmak için bir bahanedir	42	16,2
Karar vermesi zor bir şeydir	42	16,2
Günlük hayatın sıradanlığından uzaklaşmaktır	38	14,6
Arkadaşlarla görüşmektir	34	13,1
Kendimi alışveriş için yaratılmış hissedirim	31	11,9
Ne olursa olsun sadece satın almaktır	26	10,0
Sosyalleşmektir	19	7,3

3.3. Katılımcıların Alışverişe Çıkma Sebepleri

Tablo 3'te katılımcılara yöneltilen alışverişe çıkma sebepleriniz nedir sorusuna verilen yanıtlar yer almaktadır. Bir önceki soruya benzer şekilde katılımcıların büyük bir çoğunluğu alışverişe ihtiyacı olduğunda çıktığını (%73,5) belirtmiştir. İkinci sırada %33,5 ile canı sıkın olduğunda alışverişe çıkanlar, üçüncü sırada ise %21,5 ile arkadaşında yeni bir şeyler gördüğünde çıkanlar yer almaktadır. İşte yorgun bir gün geçirdiğinde alışverişe çıktığını belirtenler ise %6,9 ile son sırada yer almaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların alışverişe çıkma sebepleri



	Frekans (n=260)	Katılımcılar İçindeki %
İhtiyacım olduğunda	191	73,5
Canım sıkkın olduğunda	87	33,5
Arkadaşlarımda yeni bir şeyler gördüğümde	61	21,5
Evde yapacak bir şey bulamadığımda	45	17,3
Eşim ve ya sevgilimle tartıştığımda	33	12,7
İzlediğim dizi ya da filmde hoşuma giden bir şey gördüğümde	32	12,3
İş yerinde yoğun bir gün geçirdiğimde	18	6,9
Diğer sebeplerden dolayı	2	0,8

3.4. Katılımcılara Göre Giyinmenin Anlamı

Tablo 4'te katılımcılara yöneltilen giyinmek nedir sorusuna verilen yanıtlar özetlenmektedir. Örtünmek ve korunmak en çok tercih edilen seçenek olurken bunu kendine güven ve rahatlık göstergesi olması izlemektedir. Kendisi göstermenin bir yolu olarak görenler de oransal olarak bu gruba yakındır. En düşük yüzde ise çevremdekilerin dikkatini çekmenin yoludur ifadesine aittir.

Tablo 4. Katılımcılara göre giyinmenin anlamı

	Frekans (n=260)	Katılımcılar İçindeki %
Örtünmek ve korunmak	110	42,3
Kendime güvenmemi sağlar	97	37,3
Rahatlık göstergesidir	92	35,4
Kendini göstermenin bir yoludur	66	25,4
Makyaj gibi gereklidir	50	19,2
Zevkli olduğumu çevreme gösterme yoludur	48	18,5
Çevremdekilerin dikkatini çekmenin bir yoludur	34	13,1

3.5. Katılımcılara Göre Dikkat Çekmenin En Etkili Yolu

Katılımcılara yöneltilen dikkat çekmenin en etkili yolu sizce nedir? Sorusuna verilen yanıtların Tablo 5'teki dağılımı incelendiğinde katılımcıların en yüksek oranda (%65,8) kıyafet seçimini tercih ettiği görülmektedir. %50'nin üzerinde olan diğer etkili yol ise davranışlar olarak seçilmiştir. %20'nin üzerinde tercih edilen diğer seçenekler ise büyükten küçüğe sırayla saç kesimi, saç rengi, makyaj stili ve ayakkabı seçimi olarak sıralanabilir. Seçenekler içerisinde dikkat çekme açısından en az tercih edilen seçeneklerin ise ilginç bir şekilde %7,7 ve %11,5 ile sırasıyla saat seçimi ve çanta seçimi olmuştur.

Tablo 5. Katılımcılara göre dikkat çekmenin en etkili yolu



	Frekans (n=260)	Katılımcılar İçindeki %
Kıyafet seçimi	171	65,8
Davranışlar	130	50,0
Saç kesimi	63	24,2
Saç rengi	61	23,5
Makyaj stili	53	20,4
Ayakkabı seçimi	52	20,0
Renk seçimi	48	18,5
Aksesuar seçimi	42	16,2
Çanta seçimi	30	11,5
Saat seçimi	20	7,7

3.6. Alışverişte Yaşanan Duyguların Görülme Sıklığı

Tablo 6'da yer alan alışveriş duygularına ilişkin soruların yüzdeleri görülmektedir. Detaylı olarak bakıldığında katılımcıların kendinden emin olma duygusunu ağırlıklı olarak (%43,3) her zaman yaşadığı görülmektedir. Bu duyguyu sıklık seviyesi olarak çoğunlukla yaşadığını belirten katılımcıların yüzdesi (%33,7) de oldukça fazladır. Bunu takiben mutluluk (%44,1), rahatlama (%41,7), haz (%42,5) ve heyecan (%29) duygularının görülme sıklığı ağırlıklı olarak çoğunlukla seviyesinde çıkmıştır. Heyecan duygusunun zaman zaman hissedilme oranı (%27,8) da nispeten yüksektir. Nadiren hissedilen duygu durumlarının ise negatif duygular olarak tanımlanabilecek olan gerginlik (%40,9) ve sinir (%32,8) ile şaşkınlık duygusunun (%38,5) olduğu görülmektedir. Nedeysen hiç görülmeyen duyguların ise kapris (%50,2), öfke (%47,4) ve romantizm (%45,3) olduğu söylenebilir. Bu duyguların nadiren görülme sıklığı da oldukça yüksek çıkmıştır.

Tablo 6. Alışveriş yaparken yaşanan duyguların görülme sıklığı

n=260	Her zaman	Çoğunlukla	Zaman zaman	Nadiren	Hiçbir zaman
Heyecan	20,8	29,0	27,8	14,9	7,5
Mutluluk	30,7	44,1	19,3	4,7	1,2
Gerginlik	3,6	7,9	28,2	40,9	19,4
Şaşkınlık	2,0	6,5	24,7	38,5	28,3
Sinir	2,8	4,7	26,5	32,8	33,2
Öfke	2,4	3,2	19,1	27,9	47,4
Kapris	3,6	6,4	17,9	21,9	50,2
Romantizm	6,1	7,3	20,2	21,1	45,3
Rahatlamış	21,7	41,7	24,4	7,5	4,7
Haz	24,0	42,5	20,1	6,1	6,1
Kendinden emin olma	43,3	33,7	15,9	4,8	2,4

4. Sonuç Ve Değerlendirme

Tüketim deneyimi içerisinde alışveriş ve alışverişe ilişkin duygular en az alışveriş etkileyen rasyonel unsurlar kadar önemlidir. Tüketicilerin alışverişe bakışları, alışveriş öncesinde onları motive eden duygusal dürtüler, alışveriş sürecinde ve sonrasında hissettikleri duygular, genel memnuniyet düzeyleri üzerinde etkili olabilmektedir. Öte yandan duyguların davranışları yönlendirme özelliği de onları tüketici davranışı alanında yapılan çalışmalara konu yapmaktadır. Önemli bir pazar segmenti olan kadın



tüketicilerin alışverişe ilişkin duygularını ve alışverişe yükledikleri anlamları ortaya koymaya çalışan bu çalışmada yapılan analizler neticesinde elde edilen bulgulara göre;

Kadın tüketicilerin alışverişi büyük oranda ihtiyaçları giderme yolu gibi fonksiyonel bir anlam atfettiği ve çoğunlukla ihtiyacı olduğunda alışverişe çıktığı görülmektedir. Fonksiyonellik dışındaki anlamlara bakıldığında beklendiği gibi rahatlama ve zevk alma gibi pozitif anlamlar başı çekmektedir. İhtiyaç giderme dışında alışverişe çıkma sebebi ise tamamen duygusal bir tepki olan can sıkıntısını giderme isteği olmuştur. Bu durumun alışverişin bir eğlence aracı ya da mutluluk veren bir eylem olarak görüldüğüne işaret ettiği söylenebilir. Benzer şekilde, giyinmenin tüketiciler tarafından ağırlıklı olarak nispeten rasyonel bir fayda olan örtünme ve korunma aracı olarak görülmesi bir kenara bırakılırsa, kendine güven ve rahatlık gibi hislerin ön planda olduğu söylenebilir.

Araştırmanın diğer bulgularına göre alışverişte en fazla hissedilen duyguların kendinden emin olma, mutluluk, rahatlama ve haz gibi pozitif duygular olduğu; sinir, öfke, gerginlik gibi negatif duyguların ise nadiren hissedildiği görülmektedir. Bu durum, alışverişin kadın tüketiciler tarafından çoğunlukla pozitif duygularla ilişkilendirildiğinin bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Tüm bu bulgular ışığında, firmalar açısından önemli bir çıkarım olarak, tutundurma stratejisi ve marka konumlandırma bakımından tüketicilerin alışveriş sürecinde yaşadıkları duyguların da dikkate alınması gerektiği hususu önem arz etmektedir.

Kaynaklar

- ATKINSON, R. L., SMITH, E. E., NOLEN-HOEKSEMA, S., FREDRICKSON, B., BEM, D. J., & MAREN, S. (2014). *Psikolojiye Giriş*. Arkadaş Yayınevi.
- BAGOZZI, R. P., GOPINATH, M., & NYER, P. U. (1999). The role of emotions in marketing. *Journal of the academy of marketing science*, 27(2), 184-206.
- ÇELİK, S. (2009). *Hazzal ve Faydacı Tüketim*. Derin Yayınevi.
- KIRGIZ, A. (2014). Hedonism, a consumer disease of the modern age: gender and hedonic shopping in Turkey. *Global Media Journal*, 4(8), 200-212.
- KURUVILLA, S. J., JOSHI, N., & SHAH, N. (2009). Do men and women really shop differently? An exploration of gender differences in mall shopping in India. *International Journal of Consumer Studies*, 33(6), 715-723.
- ODABAŞI, Y., & BARIŞ, G. (2016). *Tüketici Davranışı*, İstanbul MediaCat Yayınları.
- RICHINS, M. L. (1997). Measuring emotions in the consumption experience. *Journal of consumer research*, 24(2), 127-146.
- ÖZDEMİR, Ş., & YAMAN, F. (2007). Hedonik alışverişin cinsiyete göre farklılaşması üzerine bir araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(2), 81-91.
- PLOTNIK, R., ÇEV. GENİŞ, T., ÇİFTÇİ, S. D., & DAĞ, H. (2009). *Psikoloji'ye Giriş*. Kaktüs Yayınları.
- SARIKAYA, N., (2007). *Kadın Tüketiciler*. Ö. TORLAK, R. ALTUNIŞIK ve Ş. ÖZDEMİR, (Ed.), *Yeni Müşteri içinde* (211-225). Ankara: Hayat Yayınları.
- SOLOMON, M. R. (2006). *Tüketici Krallığının Fethi*. Çev. Selin ÇETINKAYA, İstanbul, MediaCat Kitapları.
- ÜNAL, S., AKKUŞ, G., & AKKUŞ, Ç. (2014). Yiyecek İçecek İşletmelerinde Atmosfer, Duygu, Memnuniyet ve Davranışsal Sadakat İlişkisi. *Gazi Üniversitesi Turizm Fakültesi Dergisi*, 1(1), 23-49.
- <https://www.forbes.com/sites/michelleking/2017/05/24/want-a-piece-of-the-18-trillion-dollar-female-economy-start-with-gender-bias/>, [Erişim 03.12.18]
- <https://hbr.org/2009/09/the-female-economy>, [Erişim 03.12.18]



Kadının Yaşamında Alışverişin Yeri ve Önemi

Remzi ALTUNIŞIK^{1*}, Ersin ESKİLER², Semih OKUTAN¹

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Spor Bilimler Fakültesi, Sakarya, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail: altunr@sakarya.edu.tr

Özet

Alışveriş modern yaşamın vazgeçilemez bir parçasıdır. Pazarlama açısından alışveriş ve kadın kavramları birbirinden ayrı düşünülemez iki kavramdır. Alışverişin kadınlar için önemli olduğu birçok çalışmada vurgulanmakla beraber, ne kadar önemli olduğuna ilişkin bulgular alışverişin kadının yaşamındaki yerini ve önemini anlatmada yeterli olmaktan uzaktır. Bu sebeple, bu çalışmada, alışveriş olgusunun kadınların yaşamındaki önemini ve rolünü ortaya koymak amacıyla kadınların gözünden alışveriş bağlamında davranışlar (sıklığı, harcama tutarı, harcama türü ve yapısı, vb.), alışverişsiz geçirilen süre, alışverişe çıkma motivleri, alışveriş öncesi ve alışveriş sırasındaki duygular ve tepkiler ile alışverişe yüklenen anlamlar incelenmektedir. Bu çalışma bağlamında kolayda örnekleme yöntemi ile 663 kadın katılımcı üzerinde 2017 yılı Nisan-Haziran aylarında Sakarya, İstanbul ve Kocaeli’de anket çalışması yürütülmüştür. Anket formu oluşturulmadan önce kapsamlı bir literatür taramasını takiben, çok sayıda informal mülakatlar ve bir dizi odak grup çalışması yapılmış olup, elde edilen bulgular ışığında anket formu oluşturulmuştur. Anket formunda, katılımcıların tipik alışveriş davranışları, alışverişe yükledikleri anlam, alışveriş sırasında yaşadıkları olay ve durumlara yönelik sergiledikleri duygusal tepkiler ile metaforik bir anlatımla alışveriş olgusunu ortaya çıkarmaya yönelik sorular yanında demografik sorular da bulunmaktadır. Bu çalışmada, sadece alışveriş davranışları ile alışveriş esnasında yaşanan çeşitli durumlar ve olaylar karşısında kadınların sergiledikleri duygusal ve bilişsel tepkiler ele alınmıştır. Araştırma bulguları kadınların yarısının alışverişini bir ihtiyaç giderme aracı olarak gördüğünü, %80’den fazlasının en az onbeş günde bir de olsa mutlaka alışverişe çıkmakta olduğunu, katılımcıların yarısı hayatlarındaki alışverişsiz geçen sürenin en fazla 15 gün olduğunu ifade ettikleri, alışverişlerin daha çok AVM veya çarşıya çıkılması durumunda yapılmakta olduğu, alışveriş öncesi çeşitli konular üzerinde düşünme yapıldığı ve alışveriş esnasında çok farklı duygunun yaşandığını ve olası tepkilerin olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Alışveriş, Kadın, Duygular, Alışveriş davranışları.

Abstract

Shopping is an indispensable part of modern life. From the marketing perspective, women and shopping are two concepts, which cannot be imagined separately. Although the importance of shopping for women is examined in many academic studies, these studies are far from showing an undisputable evidence with regard to relative importance of shopping for the women. Hence, in this study, for the purpose of explaining the role of shopping in women’s life, we have examined shopping behaviors (ie., frequency, spending, type, etc.), shopping motives, various feelings and responses to various events and shopping experiences before and during shopping activity for women as well as the meanings attached to shopping activity. In the context of this study, we have conducted a survey on 663 participants selected through convenience sampling, which was conducted during April-June 2017 in the cities of Sakarya, İstanbul and Kocaeli. Following a comprehensive literature review, various in-depth interviews and a number of focus-group studies, the final version of the questionnaire was formed in light of the previous activities. In the questionnaire form, there were questions related to typical shopping behaviors of women, meanings attached to shopping, shopping motives, various responses in the form of feelings as well as physical responses to various stimulus and actions and behaviors of others and some demographic questions. Also, we had some questions aimed at elaborating the meanings attached to shopping through metaphors. In this piece of work, we have only analyzed various shopping behaviors and the responses (both cognitive and affective) resulted from various activities and experiences lived during the shopping trips. Findings indicate that half of the participants view shopping as a need-fulfillment activity, nearly 80% of participants indicated that the maximum time duration without shopping is about 15 days, shopping activity is realized most of the time in AVM and shopping locations,



there were various thinking and planning activity taking place before the shopping trip as well as they were going through various psychological changes and experience various feeling as a response to external environment and situations.

Keywords: Shopping, Women, Feelings, Shopping behavior.

1. Giriş

İşletmeler ürünlerini sundukları pazarlardaki tüketicilerin karar verme tarzlarını ve davranışlarını tahmin etmek ve yönlendirebilmek isterler. Bu nedenle işletmeler pazarı bir bütün olarak değerlendirebilecekleri gibi farklı ölçütlere göre bölümlere ayırıp, dikkate aldıkları pazar bölümüne ya da bölümlerine yönelik hedef pazar stratejileri geliştirmektedir (Özdemir ve Tokol, 2008). Kotler (2000) tüketicilerin çeşitli özelliklerinden dolayı birbirlerinden farklılaştıklarını ve tüketici gruplarının demografik (cinsiyet, yaş, gelir vb.), coğrafik (ülke, şehir vb.), psikografik (kişilik özellikleri, yaşam tarzı vb.) ve davranışsal (ürün kullanımı) açıdan gruplandırılacaklarını belirtmektedir. Özellikle 2000'li yıllara gelindiğinde çok boyutlu bölümlendirme, yapay sınır ağları gibi farklı bölümlendirme yöntemlerinin işletmeler tarafından benimsendiği görülmektedir (Alabay, 2011; Neal ve Wurst, 2001). Diğer yandan pazarlama/işletme yönetimleri tarafından cinsiyet, uygulayacakları temel bölümlendirme değişkeni (Özdemir, 2009; Şeker, 2016) olarak önemini korumaya devam etmektedir. Nitekim, 2018 yılı Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, Türkiye nüfusu içerisinde kadın (%49.8) ve erkek (%50.2) kişi sayısının yarı yarıya olduğu (TÜİK, 2018) ve son yirmi yılda kadınların çalışma hayatına katılımında yaklaşık %41 oranında artış meydana geldiği belirlenmiştir (OECD, 2018). Yaşanan değişim ve gelişmelere paralel olarak kadın tüketicilerin beklenti ve istekleri ile alışveriş davranışları da doğal olarak değişim göstermektedir (Tavukçu ve Topuz, 2018). Kadınların satın alma kararlarında erkeklere göre daha detaycı ve daha yüksek marka sadakatine sahip oldukları belirtilmektedir (Özbucak ve ark., 2011). Ayrıca pazara sunulan ürünlerin %80'inin kadın tüketiciler tarafından satın alındığı (Saydan ve Sütütemiz, 2008) ve ev cihazlarından mobilyalara kadar çeşitli ürün kategorilerin kadınların %85 ile %70 oranında satın alım yaptığı ve/veya satın alma kararında etkili olduğu ifade edilmektedir (Özdemir, 2005). Tüketiciler arasında cinsiyete bağlı olarak oluşan farklı tüketim davranışlarının işletme/pazarlama yöneticileri tarafından doğru bir şekilde belirlenmesi ve pazarlama stratejilerinin oluşturulmasında dikkate alınması önemli bir gereklilik olarak görülmelidir.

Özdemir ve Tokol (2008) çalışmalarında, kadın ve erkek tüketiciler arasındaki biyolojik (kromozomal ve hormonal farklılıklar, beyin yapısı ve işleyişi) ve duyuşsal (dikkat ve odaklanma, ayrıntılı düşünme ve yetenek farklılığı) farklılıkların önemini vurgulamakla birlikte kadın tüketici pazarlarının görece daha karlı olduğuna ve onların ekonomik güçlerine dikkat çekmektedir. İlgili literatür incelendiğinde cinsiyet kavramının genellikle karşılaştırma amaçlı kullanıldığı çalışmalar dikkat çekmektedir. Yağcı ve İlarıslan (2010) sadece biyolojik cinsiyetin değil, psikolojik cinsiyetinde tüketici satın alma kararını etkilediğini ve tüketicilerin reklama verdikleri tepkilerde ve satın alma karar sürecinde cinsiyet kimliklerinin de önemli bir faktör olduğunu belirtmektedir. Diğer yandan, İngiltere'de yapılan bir çalışmada kadınların her 60 saniyede bir alışverişi düşündükleri ve Güney Afrika'da yapılan başka bir çalışma sonuçlarının bu çalışmayı destekler nitelikte olduğu belirlenmiştir (Saydan ve Sütütemiz, 2008). Kadınların mağaza tercihini etkileyen unsurları belirlemek üzere Acar ve Sönmez (2015) tarafından yürütülen çalışmada, özel ve sevdikleri bir markanın ürünlerinin o mağazada bulunması ve mağaza planının (*mağaza mimarisi*, dizaynı, koridorların geniş, renklerin ve serilerin kolay bulunabilir olması) kadınlar için en önemli iki unsur olduğu tespit edilmiştir. Bu unsurların yanı sıra, sırasıyla; hizmet seviyesi, mağaza atmosferi, kampanyaların varlığı, mağazanın ana cadde üzerinde olması, ürün çeşitliliği ve mağazadaki kat sayısının kadınların mağaza tercihinde etkili olduğu belirlenmiştir (Acar ve Sönmez, 2015). Korkmaz (2017) 18-60 yaş arası kadın tüketicilerin sosyal sorumluluk uygulamalarına oldukça duyarlı olduklarını ve satın alma kararında, diğer işletmelerin ürünlerine göre sosyal sorumlu işletmelerin ürünlerini daha sık satın alma eğiliminde olduklarını tespit etmiştir. Yine bu çalışmada kadınların çeşitli demografik özellikler açısından satın alma kararlarının farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Saydam ve Sütütemiz (2008) çalışmalarında kadın tüketicilerin satın alma tarzlarını belirleyen dört boyut (*marka ve yeniliği ilgi, planlı alışveriş, aktif alışveriş ve doğrudan satışa ilgi*) elde etmişlerdir. Ayrıca genç, orta ve yaşlı kadın tüketicileri satın alma tarzlarının birbirinden farklı olduğunu belirtmişlerdir. Alışverişin



kadınlar için önemli olduğu birçok çalışmada vurgulanmakla beraber, ne kadar önemli olduğuna ilişkin bulgular alışverişin kadının yaşamındaki yerini ve önemini anlatmada yeterli olmaktan uzaktır ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğuna işaret etmektedir. Bu nedenle, alışveriş olgusunun kadınların yaşamındaki önemini ve rolünü ortaya koymak amacıyla, bu çalışmada kadınların gözünden alışveriş bağlamında davranışlar (sıklığı, harcama tutarı, harcama türü ve yapısı, vb.), alışverişsiz geçirilen süre, alışverişe çıkma motivleri ile alışveriş öncesi ve alışveriş sırasındaki duygular ve tepkiler incelenmektedir.

2. Materyal Ve Metod

Bu araştırmada nicel araştırma yaklaşımı temelinde tanımlayıcı araştırma tasarımı kullanılmıştır. Tanımlayıcı araştırma tasarımında amaç, bir örgüt, birey, grup, durum veya olgunun derinlemesine incelenerek düzgün bir portresini oluşturmaktır (Coşku ve ark., 2017). Bu bağlamda araştırmanın amacına uygun olarak, kolayda örnekleme yöntemi ile 663 kadın katılımcı üzerinde 2017 yılı Nisan-Haziran aylarında Sakarya, İstanbul ve Kocaeli’de anket çalışması yürütülmüştür. Anket formu oluşturulmadan önce kapsamlı bir literatür taramasını takiben, çok sayıda informal mülakatlar ve bir dizi odak grup çalışması yapılmış olup, elde edilen bulgular ışığında anket formu oluşturulmuştur. Anket formunda, katılımcıların tipik alışveriş davranışları, alışverişe yükledikleri anlam, alışveriş sırasında yaşadıkları olay ve durumlara yönelik sergiledikleri duygusal tepkiler ile metaforik bir anlatımla alışveriş olgusunu ortaya çıkarmaya yönelik sorular yanında demografik sorular da bulunmaktadır. Bu çalışmada, sadece alışveriş davranışları ile alışveriş esnasında yaşanan çeşitli durumlar ve olaylar karşısında kadınların sergiledikleri duygusal ve bilişsel tepkiler ele alınmıştır. Elde edilen veriler dijital ortama aktarılarak, SPSS 22.0 programı aracılığı ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı (sıklık ve yüzde) istatistiklerden yararlanılmıştır.

Katılımcılara ait demografik bilgiler Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: Demografik özellikler

Medeni haliniz?	Sıklık	%
Bekar	443	66,8
Evli	189	28,5
Diğer	31	4,7
Yaşınız?	Sıklık	%
25 yaş ve altı	372	56,1
26-30 yaş arası	116	17,5
31-35 yaş arası	62	9,4
36-40 yaş arası	28	4,2
41-45 yaş arası	38	5,7
46-50 yaş arası	24	3,6
51-60 yaş arası	14	2,1
61 yaş ve üzeri	9	1,4
En son mezun olduğunuz okul?	Sıklık	%
İlköğretim	59	8,9
Lise	327	49,3
Üniversite	246	37,1
Lisansüstü	31	4,7
Ortalama geliriniz?	Sıklık	%
1500 TL ve altı	334	50,4
1501-3000 TL	203	30,6
3001-4500 TL	60	9,0
4501-6000 TL	19	2,9
6001+	13	2,0



Katılımcıların %66.8'inin bekar ve önemli bir çoğunluğunun (%56.1) 25 yaş ve altı kadınlardan oluştuğu belirlenmiştir. Katılımcıların %49.3'ünün lise ve dengi bir okuldan mezun oldukları ve bu grubu sırasıyla: üniversite (%37.1), ilköğretim (8.9) ve lisansüstü (4.7) mezunlarının takip ettiği tespit edilmiştir. Katılımcıların %50.4'ü 1500 TL ve altı, %30.6'sı 1501 TL-3000 TL arası, %9'u 3001 TL-4500 TL-arası ve %4.9'u ise 4501 TL ve üzeri gelir düzeyine sahiptir.

3. Bulgular

Tablo 2: Katılımcıların alışverişe çıkma sıklıkları

	Sıklık	%
Her gün	49	7,4
Haftada birkaç kez	193	29,1
Haftada bir kez	172	25,9
On beş günde bir kez	139	21,0
Ayda bir	110	16,6

Katılımcıların yarısından fazlasının hafta bir (%29.1) veya birkaç kez (%25.9) alışveriş yaptıkları belirlenmiştir. Alışverişe çıkma sıklığını haftanın her günü (%7.4) olarak belirten katılımcılar en küçük grubu oluşturmaktadır.

Tablo 3: Katılımcıların yaşamlarında alışveriş yapmaksızın geçirdikleri en uzun süre

	Sıklık	%
Alışverişsiz bir hayat düşünemiyorum	13	2,0
1 gün	17	2,6
3 gün	62	9,4
5 gün	67	10,1
10 gün	98	14,8
15 gün	107	16,1
1 ay	184	27,8
3 ay	73	11,0
Daha uzun süre	32	4,8
Diğer	10	1,5

Katılımcıların alışveriş yapmadan geçirdikleri en uzun süreler değerlendirildiğinde, bir ay ve daha fazla süreyi ile alışveriş yapmaksızın geçiren kadınların oranının %43.6 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4: Alışverişte ortalama harcama miktarı

	Sıklık	%
50 TL ve altı	30	4,5
51-100 TL arası	185	27,9
101-200 TL arası	233	35,1
201-300 TL arası	109	16,4
301-500 TL arası	64	9,7
500 TL ve üzeri	39	5,9

Katılımcıların %67.1'inin her alışverişlerinde 101 TL ve üzerinde bir harcama yaptıkları belirlenmiştir. 51 TL-100 TL arası harcayanların oranı %27.9 iken, 50 TL ve altında harcama yapan kadınların oranının %4.5 olduğu görülmektedir.

**Tablo 5:** Katılımcıların alışveriş tarzları

	Sıklık	%
İhtiyaç için alışveriş yapan	173	26,1
Plansız	164	24,7
Planlı	139	21,0
Zevk için alışveriş yapan	88	13,3
Hazcı	59	8,9
Uzman	21	3,2
Hastalık derecesinde	18	2,7

Tablo 5’de görüldüğü üzere, kendini “*ihtiyaç için alışveriş yapan*” birisi olarak tanımlayan kadınların (%26) en yüksek orana sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca alışveriş tarzları açısından kadınlar kendilerini sırasıyla: “plansız” (%24.7), “planlı” (21.0), “zevk için alışveriş yapan” (%13.3), “hazcı” (%8.9), “uzman” (%3.2) ve “hastalık derecesinde” (2.7) şeklinde tanımlamaktadır.

Tablo 6: Katılımcıların en çok hoşlandıkları alışveriş türleri

	Sıklık	%
Giyim	523	78,9
Market	197	29,7
Tatil	132	19,9
Hediye	107	16,1
Eğlence	104	15,7
Pazar	46	6,9

Kadınların en yüksek oranda “giyim” (%78.9) alışverişinden hoşlandıkları belirlenmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, “*market*” alışverişinden hoşlananların oranı %29.7, “*tatil*” alışverişinden hoşlananların oranı %19.9, “*hediye*” alışverişinden hoşlananların oranı %16.1, “*eğlence*” alışverişinden hoşlananların oranı %15.7 ve “*pazar*” alışverişinden hoşlananların oranı %6.9 olarak belirlenmiştir.

Tablo 7: Katılımcıların alışverişe çıkma motivleri

	Sıklık	%
AVM'ye gittiğimde	287	43,3
Çarşıya çıktığımda	259	39,1
Bir parti veya cemiyete gideceğim zaman	248	37,4
Canım sıkın olduğunda	245	37,0
Arkadaşlarımla birlikteyken	124	18,7
Hafta sonlarında	120	18,1
Yapacak bir şeyim olmadığında	114	17,2
Güzel bir haber aldığımda	71	10,7
Birilerine kızdığımda	41	6,2

Katılımcıların %43’ünün AVM'ye gitmesi onlarda alışveriş yapma isteği oluştururken, %39.1’inin çarşıya çıkması, %37.4’ünün bir parti veya cemiyete katılacak olması ve %37’sinin ise can sıkınlığı nedeniyle alışveriş yapma hissine kapıldıkları belirlenmiştir.

Tablo 8. Alışveriş öncesi düşünceler

	Sıklık	%
Nereleri ziyaret edeceğim	398	60,0
Nasıl bir şey bakmam gerektiği	393	59,3
Hangi markayı alacağım	232	35,0
Alışverişe kiminle çıkacağım	226	34,1
İstediğim bir şeyi eşime/aileme nasıl söyleyeceğim	57	8,6

Katılımcıların alışveriş öncesinde yoğun olarak nereleri/hangi mağaza/dükkanları ziyaret edeceklerini düşündükleri (%60) belirlenmiştir. Benzer şekilde nasıl bir ürün (%59.3) ve hangi markayı (%35) satın alacaklarını planladıkları görülmektedir. Alışverişe kim ile çıkacakları (%34.1) kadınların alışveriş öncesi düşünceleri arasında yer almaktadır.

Tablo 9. Katılımcıların alışveriş esnasında istediklerini bulamadığı andaki duyguları

	Sıklık	%
Keyifsiz	307	46,3
Mutsuz	259	39,1
Sıkıkm	234	35,3
İsteksiz	155	23,4
Huzursuz	109	16,4
Öfkeli	108	16,3

Araştırmaya katılan kadınların alışveriş esnasında istediklerini (ürün, marka vb.) bulamadıkları anda yaşadıkları en yoğun duygular sırasıyla: keyifsiz (%46.3), mutsuz (%39.1), sıkılmış (%35.3), isteksiz (%23.4), huzursuz (%16.4) ve öfkeli (16.3) şeklinde sıralanmaktadır.

Tablo 10. Katılımcıların alışveriş esnasında istediklerini bulamadığı andaki tepkiler

	Sıklık	%
Başka bir marka veya modeline bakarım	324	48,9
Başka mağazadan getirtilmesini isterim	288	43,4
Gezmeye / dolaşmaya çıkarım	87	13,1
Yemek yerim	60	9,0
Çikolata yerim	57	8,6
Konuşacak birini ararım	48	7,2
Arkadaşlarımla gezerim	47	7,1
Acısını yakınlarımdan çıkarırım	38	5,7
Eve giderim, dışarı çıkmak istemem	30	4,5

Katılımcıların alışveriş esnasında istediklerini bulamadıklarında genellikle başka bir marka ve/veya modele yöneldikleri (%48.9) ve/veya ürün/markanın başka mağazadan getirtilmesini istedikleri (43.4) görülmektedir. Kadınların alışveriş esnasında istediklerini bulamadığı durumlarda nispeten daha düşük oranda verdikleri tepkiler, gezmeye/dolaşmaya çıkmak, yemek/çikolata yemek, konuşacak birini aramak, arkadaşlar ile gezmek, acısını yakınlarımdan çıkarma ve eve giderek, dışarı çıkmaktan kaçınmak şeklinde sıralandığı belirlenmiştir.

4. Sonuç Ve Tartışma

Alışveriş olgusunun kadın yaşamındaki önemini ve rolünü ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada, alışveriş sıklıkları, motifleri, tarzları ve alışveriş sırasında karşılaşılan durumlara karşı oluşturulan tepkiler açısından kadınlar arasında önemli çeşitlilikler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kadınlar tarafından alışverişe farklı anlamlar yüklendiği ifade edilebilir.



Araştırma sonuçları, kadınların haftada bir ya da birkaç kez alışveriş yaptıkları ve alışverişsiz geçirilen sürenin en fazla 10 ile 15 gün arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. Kadınların iş hayatında etkinliği, onların finansal açıdan bağımsız olma şanslarını arttırmakla birlikte, alışveriş yapma konusunda daha özgür hareket etmelerine imkân sağladığı ifade edilmektedir (Ahlström ve ark., 2001). Ayrıca kadınların sadece kendi ihtiyaçları için değil, ev ve diğer aile bireylerinin ihtiyaçları içinde alışveriş yapıyor olmaları (Özdemir ve Tokol, 2008) onların alışveriş sıklıklarının yüksek olmasının en önemli sebepleri arasında değerlendirilebilir. Katılımcıların önemli oranda kendilerini “*ihtiyaç için alışveriş yapan*”, “*plansız*” ve “*planlı*” alışveriş yapan tüketiciler olarak nitelendirdikleri görülmektedir. Kotler (2000), pazarlama stratejilerinin başarılı bir şekilde yürütülebilmesinde bölümlendirmenin önemine dikkat çekmektedir. Diğer yandan Altunışık ve Çallı (2004) araştırmalarında özellikle plansız alışveriş yapanların diğer alışveriş davranışlarına sahip olanlara göre çok daha farklı davranışlar sergilediklerini belirtmişlerdir. Bu bulgulardan hareketle, kadın tüketicilerin bölümlendirilmesinde alışveriş tarzlarının önemli bir alt bölümlendirme kriteri olarak değerlendirilmesi gerektiği ifade edilebilir.

Araştırmadan elde edilen bir diğer bulgu, katılımcıların yaklaşık %79’unun diğer alışveriş türlerine (tatil, hediye, market vb.) nazaran giyim alışverişinden daha yüksek oranda hoşlandıklarını göstermektedir. Özgül (2011) bir ürünün işlevselliğinden ve/veya performans değerinin yanı sıra (hatta daha fazla), tüketiciler için düşsel ve imgesel öğelerin önemine vurgu yapmaktadır. Ayrıca Aytekin ve Ay (2015) tüketicilerin, bir ürünü satın almak ya da ona sahip olmaktan çok satın alma sürecinde yaşadığı heyecanın tutkunu olduklarını belirtmektedir. İşletme/pazarlama yöneticilerinin pazara sundukları mal/hizmet fark etmeksizin, ürünlerini ve satın alma süreçlerini daha eğlenceli hale getirmeleri, diğer bir ifade ile ürünleri yanında kadın tüketicilere akılda kalıcı ve eğlenceli bir deneyim yaşatmaları gerektiği ifade edilebilir.

Kadınların alışveriş öncesinde yoğun olarak nereleri/hangi mağaza/dükkanları ziyaret edecekleri ve hangi markayı satın alacakları konusunda bilişsel bir süreç yaşadıkları belirlenmiştir. Bulgular kadınlar için karar alma sürecinin oldukça uzun bir süreyi kapsadığının önemli bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Bu durumda, kadınların satın alma karar sürecinde bilgi kaynaklarının/kullanımının yapısal özelliklerinin belirlenmesi ve pazarlama iletişim sürecinin bu bilgiler doğrultusunda tasarlanması önem arz eden konular arasında yer almaktadır. Diğer yandan alışveriş esnasında istedikleri bir ürünü bulamayan kadınların genellikle olumsuz (keyifsiz, mutsuz vb.) bir ruh haline sahip oldukları ve böyle bir durumda kadınların büyük oranda (%49) başka bir marka ya da modele yönelme eğiliminde oldukları görülmektedir. Elde edilen bulgular, Acar ve Sönmez (2015)’in çalışma sonuçları ile tutarlılık göstermektedir. İlgili literatür incelendiğinde, kadınların erkeklere göre daha fazla marka sadakatine sahip oldukları (Blackwell, 2001’den akt. Özdemir, 2005; Özbucak ve ark., 2011) ve marka sadakatinin önemli pazarlama avantajları (pazarlama maliyetlerini azaltmak, yeni müşteriler kazanmak, kaldıraç etkisi oluşturmak vb.) sağladığı (Aaker, 1991) ifade edilmektedir. Bu bağlamda mevcut müşterilerin elde tutulması ve yeni müşterilerin daha az çaba ile elde edilebilmesi için kadın tüketicilerin alışveriş esnasında karşılaşılabilecekleri olumsuzlukların en aza indirilmesi/ortadan kaldırılması işletmelere önemli bir rekabet avantajı sağlayacaktır.

Kaynaklar

AAKER, D.A. (1991). *Managing Brand Equity: Capitalizing on the Value of a Brand Name*, New York: The Free Press,

ACAR, E., ve SÖNMEZ, H. (2015). Konjoint analizi ve genç kadın tüketicilerin hazır giyim mağaza tercihlerini etkileyen unsurların incelenmesi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(12), 278-295.

AHLSTRÖM, S., BLOOMFIELD, K. ve KNİBBE, R. (2001). Gender Differences in Drinking Patterns in Nine European Countries: Descriptive Findings., *Substance Abuse*, 22 (1), 69-85.

ALABAY, M. (2011). *Sosyal medyada tüketiciler ve pazar bölümleme uygulamaları*, INETD 16. Türkiye’de İnternet Konferansı, 2011, <http://inet-tr.org.tr/inetconf16/bildiri/11.pdf> adresinden alındı.

ALTUNIŞIK, R., ve ÇALLI, L. (2004). Plansız Alışveriş ve Hazcı Tüketim Davranışları Üzerine Bir Araştırma: Satın Alma Karar Sürecinde Bilgi Kullanımı. *Eskişehir*, 3, 25-26.



- AYTEKİN, P., ve AY, C. (2015). Hedonik tüketim ve anlık satın alma ilişkisi, *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(1), 141-156.
- COŞKUN, R., ALTUNIŞIK, R., ve YILDIRIM, E. (2017). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamaları*. (9. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- KORKMAZ, K. (2017). Kurumsal sosyal sorumluluk uygulamaları ile tüketici satın alma davranışları arasındaki ilişki: Kadın tüketiciler üzerine bir araştırma. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Halkla İlişkiler ve Tanıtım ABD, Konya: Şelçuk Üniversitesi.
- KOTLER P. (2000). *Pazarlama yönetimi*. (Çev. Nejat Muallimoğlu) İstanbul: Beta.
- NEAL, W. D. VE WURST, J. (2001). Advances in market segmentation. *Marketing Research*, 13(1), 14-18.
- OECD. (2018). Employment rate. <https://data.oecd.org/emp/employment-rate.htm#indicator-chart>. Erişim: 20.11.2018.
- ÖZBUCAK ALBAR, B. VE DUMAN, T. (2011). Bir tüketici grubu olarak kadınların mağaza markalı ürünlere karşı tutumları: Giresun ili örneği. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (38), 79-100.
- ÖZDEMİR, E. (2005). Kadın tüketicilere yönelik pazarlama stratejileri ve Bursa ilinde bir uygulama. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Üretim Yönetimi ve Pazarlama BD. Bursa: Uludağ Üniversitesi.
- ÖZDEMİR, E. (2009). Cinsiyet bazlı farklılıklar ve erkek tüketicilere yönelik pazarlama stratejileri, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(29), 259-281.
- ÖZDEMİR, E., ve TOKOL, T. (2008). Kadın tüketicilerce yönelik pazarlama stratejileri, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 57-80.
- ÖZGÜL, E. (2011), Evaluations of Consumers' Socio-Demographic Characteristics in Terms of Hedonic Consumption and Voluntary Simplicity Life Styles, *Ege Academic Review*, 11(1), 25-38
- SAYDAN, R. VE SÜTÜTEMİZ, N. (2008). Üç kuşak kadının alışveriş davranışı ve mağaza seçimini etkileyen faktörler: Van ili örneği. Nevşehir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, 13. Ulusal Pazarlama Kongresi, 25-29 Ekim 2008, 366-380.
- ŞEKER, A. (2016). Kadın tüketiciler, kadın tüketicilerin satın alma davranışları ve kadınlara yönelik pazarlama stratejileri, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(43), 2204-2214.
- TAVUKÇU, A., ve TOPUZ, Y. V. (2018). Hedonik ve Faydacı Tüketim Eğilimlerinin İnternet Üzerinden Satın Alma Niyetine Etkisi: Kadınlar Üzerine Bir Araştırma, *International Journal of Human Sciences*, 15(1), 171-181.
- TÜİK. (2018). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları, 2017*, <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=27587> adresinden alındı.
- YAĞCI, M. İ., ve İLARSLAN, N. (2011). Reklamların ve cinsiyet kimliği rolünün tüketicilerin satın alma davranışları üzerindeki etkisi, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11(1), 138-155.



Ortopedik Tedavilerde Kullanılan Biyomalzemelerin Değerlendirilmesi: Klavikula Kırığı Örneği

Levent Uğur¹, Aytaç Yıldız^{2*}, Arif Özkan³

¹ Amasya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Amasya, Türkiye

^{2*} Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye

³ Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: levent.ugur@amasya.edu.tr

Özet

Klavikula kırıkları iskelet sistemi yaralanmalarının içerisinde en sık karşılaşılan problemlerdendir. Erişkin kırıkların % 5-10'unu, omuz bölgesi kırıklarının yaklaşık % 44'ünü kapsamakta ve erkeklerde daha sık görülmektedir. Bu kırıkların tedavisinde çeşitli malzemeler kullanılmaktadır. Kullanılan bu malzemeler vücutla temas halinde olduğundan vücut dokularıyla iyi bir uyum içinde olmalı ve iltihaplanma, pıhtı, yırtılma gibi istenmeyen durumlara sebep olmamalıdır. Ayrıca kullanıldığı yerlerde maruz kalacakları yüklenmelere karşı da dayanıklı olmalıdırlar. Bu yüzden, insan vücudunda kullanılacak biyomalzemeler seçilirken tüm bu etkenler dikkate alınmalıdır. Bu çalışmada, orta şaft kırığı bulunan klavikula üzerine dört farklı biyomalzemeden yapılmış anatomik plaklar klavikulaya yerleştirilmiştir. Daha sonra, ANSYS versiyon 18 programında 100 N'luk konsol bükme ve 100 N'luk aksel kompresyon kuvveti uygulanarak plakların dayanımı analiz edilmiş ve plakların üzerinde meydana gelen gerilmeler elde edilmiştir. Elde edilen bu gerilmelere göre biyomalzemeler değerlendirilmiştir. Ayrıca, plaklar üzerinde meydana gelen maksimum gerilme değerlerine göre istatistiksel analiz (korelasyon, ANOVA) yapılarak biyomalzemelerin arasındaki ilişki incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyomalzeme, Klavikula Kırığı, İstatistiksel Analiz

Abstract

Clavicle fractures are the most common problems in skeletal system injuries. It includes 5-10% of adult fractures and approximately 44% of shoulder fractures and is more common in men. Various materials are used in the treatment of these fractures. As these materials are in contact with the body, they should be in good harmony with body tissues and should not cause undesirable conditions such as inflammation, clot, tearing. They must also be able to withstand the load they are exposed to. Therefore, all these factors should be taken into consideration when selecting biomaterials to be used in the human body. In this study, anatomic plaques made of four different biomaterials are placed on the clavicle with middle shaft fracture. Then, the strength of the plaques is analyzed by applying 100 N bending and 100 N axial compression force on the plaques in the ANSYS version 18 program and stresses on the plaques are obtained. Biomaterials are evaluated according to these stresses. In addition, statistical analysis (correlation, ANOVA) is performed according to the maximum stress values on the plaques and the relationship between the biomaterials are examined.

Keywords: Biomaterials, Clavicle Fracture, Statistical Analysis

1. Giriş

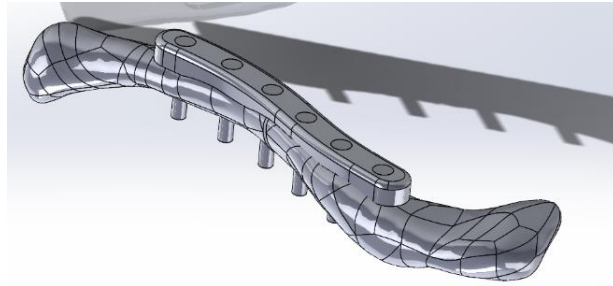
Klavikula, insan vücudundaki en yaygın kırılan kemiklerden biridir. Klavikula kırıkları tüm kırıkların % 5-12'sini ve omuz kuşağındaki tüm yaralanmaların ise % 35-44'ünü oluşturur. Bu kırıkların yaklaşık % 81'i orta şaft klavikula kırıklarıdır (Lazarides ve Zafiroopoulos, 2006; O'Neil ve ark., 2011). Her ne kadar ortopedik cerrahlar hala cerrahi tedavi endikasyonları konusunda tartışsalar da, cerrahi olarak tedavi edilen orta şaft klavikula kırıklarının sayısı, 2007 ile 2010 yılları arasında % 61 artmıştır (Naimark ve ark., 2016). Orta şaft klavikula kırıkları için günümüzde genelde cerrahi tedavi ile plak uygulaması tercih edilmektedir (Canadian, 2007).

Uygulanan plaklardan, biyouyumluluk, korozyona dayanım, aşınma dayanımı, iyi bir mekanik özellik ve stabilitesinin yüksek olması gibi çeşitli özellikler beklenmektedir. Bunların yanı sıra alerjik reaksiyonlara neden olmamaları, kolay şekillendirilebilir olmaları ve sterilizasyon işlemlerinde özelliklerini bozmamaları da büyük önem arz etmektedir (Biehl ve Breme, 2001). Ortopedik implantların, seçimlerinde mekanik özelliklerinin ve biyouyumlulukları büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, orta shaft kırığı bulunan klavikula üzerine implantlarda çoğunlukla kullanılan 316L paslanmaz çelik, titanyum (Ti), Ti6Al4V ve Co-Cr-Mo biyomalzemelerden yapılmış anatomik plaklar klavikulaya yerleştirilmiştir. Klavikulaya 100 N'luk konsol bükme ve 100 N'luk aksenal kompresyon kuvveti uygulanarak sonlu elemanlar metodu ile plaklarda meydana gelen gerilmeler elde edilerek en iyi biyomalzeme tespit edilmiştir. Daha sonra ANOVA ve koralasyon analizi yapılarak biyomalzemeler ve gerilmeler arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

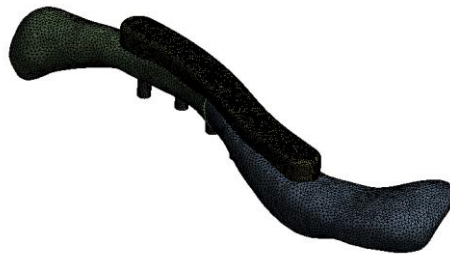
Bu çalışmada, 28 yaşında normal boy ve normal kilodaki erkek bir hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüleri kullanılarak klavikula üç boyutlu olarak modellenmiştir. BT görüntülerinin segmentasyon işlemleri için MIMICS® (Materialise's Interactive Medical Image Control System/ Materialise NV, Belgium) yazılımı kullanılmıştır. Elde edilen klavikula modeli SolidWorks® (Dassault Systems, USA) programına gönderilerek 1mm'lik orta shaft kırığı yapılmıştır. Şekil 1'de görüldüğü gibi klavikula üzerine katalog değerlerinden bakılarak Solidworks programında üç boyutlu modellenen plak ve vidaların montajı yapılmıştır.



Şekil 1. Solidworks Programında Plagın Yerleşimi

2.1. Ağ Yapısı ve Malzeme Özellikleri

Sonlu elemanlar yazılımı olan ANSYS Workbench (Version 19, Ansys Inc.,USA) kullanılarak kemiklere tetrahedral mesh atılmıştır (Şekil 2). Mesh yapısı için klavikula da element boyutu 1 mm olarak tanımlanırken vida ve plakta 0.5 mm tanımlanmıştır. Modeller ortalama olarak 774310 node ve 515984 elemandan oluşmaktadır



Şekil 2. Sonlu Elemanlar Modeli Ağ Yapısı

Analizler için kortikal kemik, Spongiyoz kemik malzeme özellikleri Tablo 1'de gösterildiği gibi tanımlanmıştır. Ayrıca plak ve vidalar için genel olarak kullanılan 316L paslanmaz çelik, titanyum (Ti),

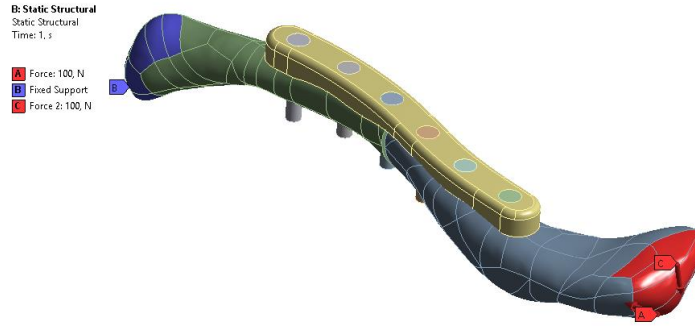
Ti6Al4V ve Co-Cr-Mo (Kobalt-krom-molibden) malzeme özellikleri Tablo 1’de gösterildiği gibi izotropik olarak tanımlanmıştır (Jiang, 2007; Bennett ve Goswami, 2008; Marie, 2015).

Tablo 9. Kemik ve Diğer Malzeme Özellikleri

	Young Modulus (E) (MPa)	Poisson Ratio (ν)
Kortikal Kemik	11,000	0.3
Spongiyoz kemik	500	0.1
Titanyum (Ti-6Al-4V)	110,000	0.33
Titanyum (Ti)	116000	0,34
AISI 316L	193000	0,285
Co-Cr-Mo	230000	0,3

2.2. Sınır Şartları

Malzeme özelliklerinin ANSYS programına girilmesinden sonra kırık hattında ve plak ile kemik arasında sürtünmesiz (frictionless) kontak, vidalar ve klavikula arasında yapışkan (Bonded) kontak tanımlanmıştır. Favre ve ark., (2011) tarafından iki tip sınır ve yükleme koşulları (eksenel kompresyon ve konsol bükme) kullanılmıştır. Her iki koşulda Şekil 3’te gösterildiği gibi klavikula distal kısmında ayrı ayrı toplam 100 N konsol bükme ve 100 N eksenel kompresyon kuvveti uygulanmıştır (Iannolo ve ark., 2010).



Şekil 3. Sonlu Elemanlar Yükleme ve Sınır Şartları

3. Bulgular

3.1. Sonlu Elemanlar Analizi

Yapılan statik analizler sonucunda dört farklı malzemelerden oluşan plak ve klavikulada meydana gelen von Mises gerilim değerleri Tablo 2’de görülmektedir. Tablo incelendiğinde tüm kuvvetler uygulandığında; kemik yapıda AISI 316L malzemesinde, plakta ise Ti-6Al-4V malzemesinde, konsol bükme kuvveti uygulandığında; kemik yapıda Co-Cr-Mo malzemesinde, plakta ise Ti-6Al-4V’de, eksenel kompresyon kuvveti uygulandığında; kemik yapı ve plakta AISI 316L’de en düşük von Mises gerilimi elde edilmiştir.



Tablo 10. Sonlu Elemanlar Analiz Sonuçları

	Yüklenmeler	Kullanılan Biyomalzemeler			
		Ti-6Al-4V	Titanyum (Ti)	AISI 316L	Co-Cr-Mo
Plakta Meydana Gelen Gerilme (MPa)	Eksenel Kompresyon	170,24	168,71	148,14	154,59
	Konsol Bükme	578,47	585,73	701,97	676,62
	Tüm Kuvvetler Uygulandığında	681,07	689,53	824,72	795,21
Kemikte Meydana Gelen Gerilme (MPa)	Eksenel Kompresyon	35,822	34,796	21,841	24,672
	Konsol Bükme	101,6	98,759	94,963	94,388
	Tüm Kuvvetler Uygulandığında	137,39	133,52	111,11	110,4

3.2. İstatistiksel Analiz

Plak yapımı için kullanılan biyomalzemeler ile çeşitli yüklenmelere maruz kalan plak üzerinde meydana gelen gerilmeler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını incelemek amacıyla yapılan tek yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonuçları Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. ANOVA Analizi

Biyomalzemeler		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
Ti-6Al-4V	Between Groups	1868375,08	5	373675,01	,000
Titanyum (Ti)	Between Groups	1939200,89	5	387840,17	,000
AISI 316L	Between Groups	3066525,31	5	613305,06	,000
Co-Cr-Mo	Between Groups	2808645,84	5	561729,17	,000

ANOVA analizinde sig. değeri 0.05’in altında ise gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır diyebiliriz. Tablo 3’teki analizde, sig. değeri tüm biyomalzemeler için sig. değeri 0.05’ten küçük olduğu için kullanılan biyomalzemeler ile gerilme arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Plak yapımında kullanılan biyomalzemeler ve üzerlerinde oluşan gerilmeler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonucu Tablo 4’te verilmektedir.

Table 4. Korelasyon analizi

		Gerilme	Ti-6Al-4V	Titanyum (Ti)	AISI 316L	Co-Cr-Mo
Gerilme	Pearson Correlation	1	-,681**	-,681**	-,666**	-,673**
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,000	,000
Ti-6Al-4V	Pearson Correlation	-,681**	1	1,000**	,999**	,999**
	Sig. (2-tailed)	,000		,000	,000	,000
Titanyum (Ti)	Pearson Correlation	,681**	1,000**	1	,999**	,999**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000		,000	,000
AISI 316L	Pearson Correlation	-,666**	,999**	,999**	1	1,000**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000		,000
Co-Cr-Mo	Pearson Correlation	-,673**	,999**	,999**	1,000**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Tablo 4 incelendiği zaman, biyomalzemeler ve üzerlerine gelen gerilmeler arasında 0.01 anlamlılık seviyesinde negatif yönde bir ilişki bulunmaktadır. Gerilmeler ve biyomalzemeler arasındaki Pearson Korelasyon katsayılarına bakıldığında en yüksek korelasyon katsayısının -,681 değeri ile Ti-6Al-4V biyomalzemesine ait olduğu tespit edilmiştir.

4. Sonuçlar

Ortopedik çalışmalarda insan vücudunda kullanılan malzemelerin vücut dokularıyla uyum içinde olması gerekmektedir. Aksi takdirde vücuda uyum göstermeyen malzemeler vücutta enfeksiyonlara sebep olabilir. Bu yüzden bu tür tedavilerde insan vücuduyla uyumlu olan biyomalzemelerin kullanılması gerekmektedir. Kullanılan malzemenin biyoyumluluğunun yanı sıra üzerine gelen kuvvetlere karşı da dirençli olması beklenmektedir.

Bu çalışmada, sonlu elemanlar analizler sonucunda, klavikulada meydana gelen orta şaft kırıklarının fiksasyonunda kullanılan anatomik plak için farklı biyomalzeme tanımlamalarının sonuçları karşılaştırıldı. Elde edilen sonuçlarda konsol bükme ve eksenel kompresyon yüklerinde Ti-6Al-4V ve Ti malzemesinin benzer sonuçlar verdiği gözlemlendi. Ayrıca Ti-6Al-4V ve Ti malzemelerinden yapılmış plakların AISI 316L ve Co-Cr-Mo malzemesinden yapılmış plaklara oranla daha düşük gerilme değerine sahip olduğu ve dayanıklılık açısından bu çalışmada kullanılan biyomalzemeler içinde en iyi olduğu tespit edilmiştir.

Kaynaklar

Bennett, D., & Goswami, T. (2008). Finite element analysis of hip stem designs. *Materials & design*, 29(1), 45-60.

Biehl, V., & Breme, J. (2001). Metallic biomaterials. *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*, 32(2), 137-141.

Canadian, O. T. S. (2007). Nonoperative treatment compared with plate fixation of displaced midshaft clavicular fractures. A multicenter, randomized clinical trial. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 89(1), 1.

Favre, P., Kloen, P., Helfet, D. L., & Werner, C. M. (2011). Superior versus anteroinferior plating of the clavicle: a finite element study. *Journal of orthopaedic trauma*, 25(11), 661-665.

Iannolo, M., Werner, F. W., Sutton, L. G., Serell, S. M., & VanValkenburg, S. M. (2010). Forces across the middle of the intact clavicle during shoulder motion. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 19(7), 1013-1017.



Jiang, H. B. (2007). Static and dynamic mechanics analysis on artificial hip joints with different interface designs by the finite element method. *Journal of Bionic Engineering*, 4(2), 123-131.

Lazarides, S., & Zafiropoulos, G. (2006). Conservative treatment of fractures at the middle third of the clavicle: the relevance of shortening and clinical outcome. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 15(2), 191-194.

Marie, C. (2015). Strength analysis of clavicle fracture fixation devices and fixation techniques using finite element analysis with musculoskeletal force input. *Medical & biological engineering & computing*, 53(8), 759-769.

Naimark, M., Dufka, F. L., Han, R., Sing, D. C., Toogood, P., Ma, C. B., & Feeley, B. T. (2016). Plate fixation of midshaft clavicular fractures: patient-reported outcomes and hardware-related complications. *Journal of shoulder and elbow surgery*, 25(5), 739-746.

O'Neill, B. J., Hirpara, K. M., O'Briain, D., McGarr, C., & Kaar, T. K. (2011). Clavicle fractures: a comparison of five classification systems and their relationship to treatment outcomes. *International orthopaedics*, 35(6), 909-914.



Senesensin Biyokimyasal Mekanizması

Burcu Yüksel ¹ & Özlem Aksoy ²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Sağlık Hizmetleri MYO, Kocaeli, Türkiye;

²Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail:burcu.yuksel@kocaeli.edu.tr

Özet

Senesensin asıl anlamı bozulma ve canlılığın yitirilmesidir. Senesens, yaprakların yeşilden sarıya, kırmızıya ya da mora dönüşümü şeklinde gözlemlenen bir doğa olayıdır. Bu olay, fonksiyon kaybından ziyade fonksiyon değişikliği olarak tanımlanabilir. Yapraklardan alınan materyaller çiçek ve meyve büyümesinde kullanılır ve böylelikle bitkinin zorlu koşullar altında yaşam süreci desteklenir. Klorofil kaybı ile oluşan yaprak senesensi araştırmacıların en çok çalıştığı bitkilerdeki doku ölüm çeşitlerinden biridir. Sonbahar aylarında yapraklarını döken ağaçlarda oluşan mevsimsel yaprak senesensi, tohum dışında tüm bitkinin ölümüne neden olan ve bir kez çiçek açan bitkilerde gözlemlenen senesens, gövde ölümüne sebep olan otsu bitkilerde görülen gövde senesensi ve yaprakların sıra ile ölmesiyle sıralı yaprak senesensi bitkilerde gözlemlenen senesens çeşitlerindedir. Azot eksikliği, yetersiz ışık, kuraklık stresi, sıcaklık ve patojenik saldırılar stres faktörleri senesensin başlamasına sebep olan faktörlerden bazılarıdır. Senesens mekanizmasının aydınlatılması ile ürünlerde oluşan verim kaybı azaltılarak ekonomik anlamda fayda sağlanabilir. Bu çalışmada senesens anında bitkilerde gözlenen biyokimyasal değişiklikler açıklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Senesens, Abiyotik ve biyotik Stres, Bitki Biyokimyası,

Abstract

The main meaning of senescence is deterioration and loss of vitality. Senescence is a natural phenomenon observed as the leaves transform from green to yellow, red or purple. This event can be defined as a change of function rather than a loss of function. Materials taken from the leaves are used in flower and fruit growth, thereby supporting the life cycle of the plant under harsh conditions. Leaf senescence caused by the loss of chlorophyll is one of the types of tissue death in plants where researchers work most. The seasonal leaf senescence that occurs in deciduous trees in autumn, the senescence observed in plants that cause the death of the whole plant except the seed and which is observed in plants that bloom once, stem senescence seen in herbaceous plants that cause stem death, and the sequential leaf senescence observed in the sequential leaf senescence in plants. Nitrogen deficiency, insufficient light, drought stress, temperature and pathogenic attacks are some of the factors that cause the onset of stress factors. With the illumination of the senescence mechanism, the efficiency loss in the products can be reduced and economic benefits can be obtained. In this study, biochemical changes observed in plants during senescence were explained.

Keywords: Abiotic and biotic Stress, Senescence, Plant Biochemistry

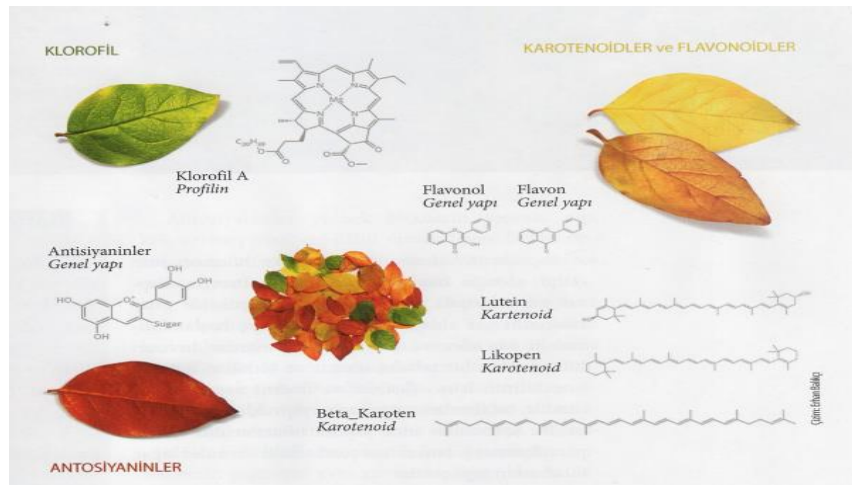
1. Giriş

Senesens, bitkide biyotik ya da abiyotik faktörler ile ortaya çıkan sırasıyla hücresel, doku, organ ve organizma düzeyinde bitkinin ölümüyle sonuçlanan metabolik süreçtir (Liu ve diğ., 2008). Fosfor, azot potasyum ve kükürt gibi bitkiler için hayati öneme sahip minerallerin taşınması ve tekrar kullanımı açısından bir bitkinin gelişiminde senesens önemli bir evredir. Bu mineraller senesens olan dokulardan büyümesi devam eden kısımlara taşınır, böylece bitkinin diğer kısımlarının gelişimi desteklenir (Hörteneiner ve Feller, 2002). Bitkiler, biyotik ve abiyotik stres faktörlerine karşı uygun metabolik cevapları oluşturamazlar ise, erken tohum oluşumu ya da senesens gibi bitki ölümü ile sonuçlanan değişiklikler başlatırlar (Kutbay, 1999). Noodén ve diğ. (1997) ve Ok Lim ve diğ. (2003) yaptıkları araştırmalarda senesensin belli bir genetik programa bağlı olmaksızın ortaya çıkan ve bazı dokuların senesensinin de dahil olduğu pasif ve uzun süreli bir oluşum olarak ortaya çıktığını bildirmektedir.

Senesens çeşitleri Leopold (1961) tarafından Sonbahar aylarında yaprak dökten ağaçlarda ortaya çıkan mevsimsel yaprak senesens, tohum dışında tüm bitkinin ölümüne neden olan ve bir kez çiçek açan bitkilerde gözlemlenen senesens, gövde ölümüne sebep olan genellikle otsu bitkilerde görülen gövde senesensi ve yaş kriterine göre yaprakların sıra ile ölmesiyle tanımlanan sıralı yaprak senesensi olmak üzere dört gruba ayrılmıştır. Daha sonra Smart (1995) tarafından tek yıllık bitkilerde tüm bitki ölümü ile sonuçlanan monokarpik senesens, sırasal, günışığının ve sıcaklığın azalması ile oluşan mevsimsel senesens; güz ve genç yapraklar ve olgun yapraklar arasında oluşan sıralı senesens olmak üzere üç farklı grupta senesens tanımlanmıştır. Bu senesens çeşitleri arasında özellikle güz senesensi bir bitkinin yaşamı süresince sürdürebilmesi açısından önemlidir. Hava sıcaklıklarının azalmasıyla bitkiler metabolik faaliyetlerindeki yavaşlamadan dolayı yapraklarını dökerler. Dökülen yapraklardaki besinler ve mineraller bitkinin diğer organlarına taşınarak yapraklardaki kullanılacak besinler ve mineraller bitkinin diğer organlarına taşınarak bitkinin soğuğa karşı olan toleransı yaşam süreci desteklenmiş olur (Smart, 1995).

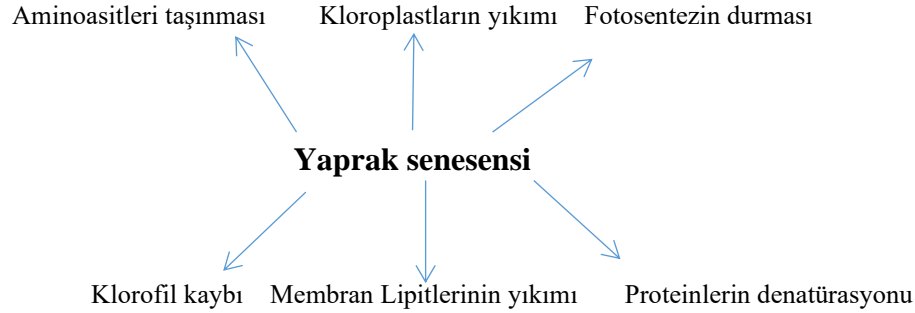
Bitki hücrelerinin, sürekli bölünebilen hücrelerinin bölünme özelliklerini yitirdikleri zaman oluşan mitotik senesens ve hücrelerin devamlı yıkıcı bir sürece girdikleri post-mitotik senesens görüldüğü belirtilmiştir (Gören Sağlam, 2009). Bitki hücrelerinde görülen bu süreçler hücresel olgunlaşma ve ptoliferasyondan sonra oluşur ve hücrenin ölümü ile sonuçlanır (Ok Lim ve diğ., 2003).

Yaprak senesensinde klorofilin yıkımı meydana gelirken , sarı-kırmızı pigmentler olan karotenoidler parçalanmazlar (Şekil 1). Senesens sırasında klorofil kaybından dolayı yaprağın fotosentez hızı düşer. Anabolik faaliyetler katabolik faaliyetler ile yer değiştirir ve işe yarar besinler yeni oluşana tomurcuklar, meyvalar, genç yapraklar gibi bitkinin hızlı bir şekilde gelişen kısımlarına taşınırlar ya da gövdelerde depo edilirler (Himelblau ve Amasino, 2001).



Şekil 1. Yaprak senesensinde oluşan pigmentler (Bilim ve Teknik Dergisi, 2014)

Senesens sırasında yaprak hücrelerinin biyokimyasal metabolizmasında ve gen anlatımında değişiklikler olabilmektedir (Ok Lim ve diğ., 2007). Bitki senesensi sırasında, total RNA miktarı azaldığı, birçok genin anlatımının durduğu, kloroplast yapısının bozulduğu, fotosentezin durduğu, yaprak proteinlerinin yıkımının arttığı, klorofil kaybının meydana geldiği ve aminoasitlerin taşınmasının arttığı araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. (Buchanan-Wollaston, 1997; Hensel ve diğ., 1993; Lohman ve diğ., 1994). Şekil 2’de senesens sırasında özellikle yapraklarda meydana gelen moleküler düzeyde olayların bazıları gösterilmektedir



Şekil 2. Yaprak senesensinde sırasında moleküler düzeyde meydana gelen olaylar

Bitki biyotik yada abiyotik stres koşullarına uygun cevabı oluşturabilirse, stres sonucu oluşan senesens geri dönüşümlü olabilir. Klorofil kaybı ve kloroplastların yapısının bozulması sonucunda hücre ölümü gerçekleşir ve bu olay senesensin son evrelerinde meydana gelir (Balazadeh ve diğ., 2008a). Biyokimyasal olarak senesens, klorofil ve proteinler, membran lipitleri ve RNA gibi makromoleküllerin yıkımı şeklinde tanımlanırken hücre organeller içerisinde en belirgin değişiklik kloroplastların bozulmasıdır. Yaprak proteinlerinin %70 kadarını içeren kloroplastların bu yıkımı proteinlerinin denatürasyon sürecinin arttığı ve aminoasitlerin taşınmalarının hızlandığını göstergesidir (Balazadeh ve diğ., 2008b).

Senesensi teşvik eden faktörlere besin eksikliği, yüksek ışık, sıcaklık farklılıkları, patojen enfeksiyonu, su stresi gibi stres faktörleri örnek olarak verilebilir. Ayrıca meyve olgunlaşması, tohum gelişimi de senesensi teşvik edebilmektedir (Hensel ve diğ., 1993). Senesens sırasında hücrede ilk olarak kloroplastların yapısı bozulurken kloroplast DNA'sının yıkımı gerçekleşir. Daha sonra hücre içerisinde sırasıyla nukleus yoğunlaşması, rubisco enziminin bozulması, tilakoid membranlarında genişleme, osmofilik globullerin sayısında ve boyutunda oluşan artışlar, sitoplazmanın yoğunlaşması, nukleus yapısındaki deformasyonlar ve tonoplastın bozulması ve hücre çeperinde şekil bozuklukları meydana gelir (Gören Sağlam, 2009). Nukleus ve mitokondri senesensin boyunca işlevlerini sürdürürken sürecin son kısımlarında olarak nukleus yıkılımı oluşur (Inada ve diğ., 1998).

Senesensin başlıca özelliği reaktif oksijen türlerinin artması sonucunda oluşan lipid peroksidasyonu sonucunda meydana gelen hücre membranının bozulmasıdır (Panavas ve Rubinstein, 1998; Thompson ve diğ., 1998). Hücre membranının bozulması sonucunda önemli membran proteinlerinden olan iyon pompalarının fonksiyonları bozulurken, iyonik gradiyent kayıpları meydana gelir. Fosfolipaz D, fosfatidik asit, fosfataz, lipolitik açıl hidrolaz ve lipoksigenaz gibi lipolitik enzimler, senesens önemli role sahip enzimleridir. Özellikle fosfolipitlerin, yağ asitlerine ve lipofilik maddelere hidrolizini gerçekleştiren fosfolipaz D, fosfolipidlerin bozulmasını başlatan anahtar enzimdir. Lipoksigenaz da, lipid peroksidasyonunu başlatırken ve reaktif oksijen türlerinden olan ve çeşitli biyomoleküllere zarar veren süperoksit radikallerini oluşturur (Thompson ve diğ., 1998). Gen anlatımındaki değişiklikler ile birlikte biyokimyasal düzeyde yapısal ve metabolik farklılıklar meydana gelir (Gan ve Amasino, 2003).

Smart (1994) tarafından Senesens esnasında anlatımı artan genler 6 gruba ayrılmıştır (Gören Sağlam, 2009);

- 1) Moleküler seviyede temel hücresel işlevin sürdürülmesi için gerekli olan ve normal ve patofizyolojik koşullar altında bir organizmanın tüm hücrelerinde eksprese edilen Housekeeping genler.
- 2) Presenesens evresinde aktif olan ve vakuolar enzimleri kodlanmasında sorumlu olan genler. Bu genlerin anlatımı senesens başladığı andan itibaren durdurulur
- 3) Büyüme için gerekli olan genlerin anlatım seviyelerinin durdurulması
- 4) Senesensin hızını kontrol etmek için senesensin ilk zamanlarda anlatımları artan genlerdir.
- 5) Proteinleri ya da RNA ları kodlayan genler.



6) Karbohidratlar haricinde diğer biyomoleküllerden glukoz oluşumu için gerçekleştirilen biyokimyasal süreçlerin oluşmasını sağlayan proteinleri kodlayan genler.

Raines ve diğ., 2016 yılında hormonların senesensin mekanizmasında özellikle sitokinlerin senesensi geciktiren bitkisel hormonlar olduğunu belirtmişlerdir. Sitokinin kökten gövdeye doğru taşınmasının yavaşlaması da senesens sürecini hızlandırmaktadır. Senesensin hızlanmasında metabolik olayların düzenlenmesinde etilenin senesens olayına etki ettiği ve etilen protein, nişasta ve klorofil kaybı ile birlikte meyvelerin ve yaprak ayası senesensini hızlandırır (Yin ve diğ., 2015). Brassinosteroidler yaprak senesensinin etkisine bakıldığında süperoksit dismutaz (SOD) ve katalaz (CAT) in aktivitelerinin inhibe olması reaktif oksijen türlerinin arttığı belirtilmiş ve salatalıkta malondialdehitin konsantrasyonunun artması Brassinosteroid'ler tarafından teşvik edilmiş senesense aracılık edebileceği belirtilmiştir (Çılgın, 2005). Absisik Asit senesens etkisine baktığımız zaman senesensin hızlandırıcı etkiye sahiptir (Liang ve diğ., 2014). Senesense uğrayan yapraklarda senesense uğramayan yapraklardan dört kat daha fazla Jasmonik asit hormonunun olduğu belirtilmiş ve düşük konsantrasyonlarda klorofil kaybını hızlandırdığı, büyümeyi baskıladığı, yaprak ve meyve senesensini teşvik ettiği rapor edilmiştir (Kim ve diğ., 2015). Bitkiye salisilik asit muamelesi ise erken yaprak senesensini hızlandırır (Zhang ve diğ., 2017).

2. Sonuç

Senesense genetik müdahale, genellikle, bitkilerin yapraklarının sararmasını ya çok yavaşlatır, ya geciktirir ya da engeller. Senesense müdahale ile bazı taneli bitkilerde tane veriminin artırılması sağlanırken ve yeşil kalabilen bitkiler ile tarımsal verimlilikte fayda sağlanabilir. Senesens mekanizmasının aydınlatılması ile sararma ile meydana gelen kalite kaybının önlenmesi sağlanabilir. Böylelikle oluşan ekonomik zarar azaltılırken ve bazı bitkilerinin raf ömrünün uzatılması sağlanabilir. Bu amaçla bu çalışmada bitkilerde gözlenen senesensin, biyokimyasal mekanizmaları ile ilgili değişiklikler açıklanmıştır.

Kaynaklar

Balazadeh, S., Parlitz, S., Mueller-Roeber, B., and Meyer, R.C., 2008a, Natural Developmental Variations in Leaf and Plant Senescence in *Arabidopsis thaliana*, *Plant Biology*, 10 (Suppl 1), 136-147.

Balazadeh, S., Pachon-Riano, D.M., and Mueller-Roeber, B., 2008b, Transcription Factors Regulating Leaf Senescence in *Arabidopsis thaliana*, *Plant Biology*, 10 (Suppl 1), 63-75.

Bilim ve Teknik Dergisi, 2014,565, Aralık

Buchanan-Wollaston, V. and Ainsworth, C., 1997, Leaf Senescence in Brassica napus Cloning of Senescence Related Genes by Subtractive Hybridisation, *Plant Mol. Biol.*, 33, 821-824.

Çingil Ç., 2005, *Glycine Max L.*'da Görülen Sirasal Yapraksenesensine Brassinosteroidlerin Etkisi ,Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi

Gan, S., 2003, Mitotic and Postmitotic Senescence in Plants, *Sci. Aging Knowl. Environ.*, 2003 (38), RE7.

Gören Sağlam, N., 2009, *Arabidopsis thaliana*'da indol-3-asetik asit (IAA), salisilik asit (SA) ve jasmonik asit (JA)' in yaprak senesensini üzerine etkisinin incelenmesi.Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

- Hensel, L.L., Girbic, V., Baumgarten, D. A., and BLEECKER, A.B., 1993, Developmental and Age-Related Processes That Influence The Longevity and Senescence of Photosynthetic Tissues in Arabidopsis, *Plant Cell*, 5, 553-564.
- Hensel, L.L., Nelson, M.A., Richmond, T.A., and Bleecker, A.B., 1994, The Fate of Inflorescence Meristems Is Controlled by Developing Fruits in Arabidopsis, *Plant Physiol.*, 106, 863-867.
- Himelblau, E. and Amasino, R.M., 2001, Nutrients mobilized from leaves of *Arabidopsis thaliana* during leaf senescence, *J. Plant Physiol.*, 158, 1317-1323.
- HORTENSTEINER, S. and FELLER, U., 2002, Nitrogen Metabolism and Remobilization during Senescence, *J. Exp. Bot.*, 53, 927-937.
- Inada, N., Sakai, A., Kuroiwa, H., and Kuroiwa, T., 1998, Three-dimensional Analysis of the Senescence Program in Rice (*Oryza sativa* L.) Coleoptiles. Investigations of Tissues and Cells by Fluorescence Microscopy, *Planta*, 205, 153-164.
- Kim, J., Chang, C., Tucker, M. L., 2015, To grow old: regulatory role of ethylene and jasmonic acid in senescence. *Frontiers in plant science*, 6, 20.
- Kutbay, H.G., 1999, Top Senescence in *Sternbergia lutea* (L.) Ker-Gawl. Ex sprengel and *Narcissus tazetta* L. subsp. *tazetta*, *Tr. J. of Botany*, 23, 127-131.
- Leopold, A.C., 1961, Senescence in Plant Development, *Science*, 134, 1727-1732.
- Liang, C., Wang, Y., Zhu, Y., Tang, J., Hu, B., Liu, L., Chu, C. 2014. OsNAP connects abscisic acid and leaf senescence by fine-tuning abscisic acid biosynthesis and directly targeting senescence-associated genes in rice. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(27), 10013-10018.
- Liu, L., Zhou, Y., Zhou, G., Ye, R., Zhao, L., Li, X., and Lin, Y., 2008, Identification of Early Senescence-associated genes in Rice Flag Leaves, *Plant Mol. Biol.*, 67, 37-55.
- Lohman, K.N., Gan, S., John, C.M., and Amasino, R., 1994, Molecular Analysis of Natural Leaf Senescence in *Arabidopsis thaliana*, *Physiol. Plant.*, 92, 322-328.
- Nooden, L.D., Guiamet, J.J., and John, I., 1997, Senescence Mechanism, *Physiol. Plant.*, 101, 746-753.
- Ok Lim, P., Woo, H.R., and Nam, G.H., 2003, Molecular Genetics of Leaf Senescence in *Arabidopsis*, *Trends in Plant Science*, 8, 272-278.
- Ok Lim, P., Jung-Kim, H., and Nam, G.H., 2007, Leaf Senescence, *Annu. Rev. Plant Biol.*, 58, 115-136.
- Panavas, T., and Rubinstein, B., 1998, Oxidative Events during Programmed Cell Death of Daylily (*Hemerocallis* hybrid) petals, *Plant Science*, 13, 125-138



Raines, T., Shanks, C., Cheng, C. Y., McPherson, D., Argueso, C. T., Kim, H. J., Schaller, G. E., 2016. The cytokinin response factors modulate root and shoot growth and promote leaf senescence in Arabidopsis. *The Plant Journal*, 85(1), 134-147.

Smart C.M., Hosken, S.E., Thomas, H., Greaves, J.A., Blair, B.E., and Schuch, W., 1995, The Timing of Maize Leaf Senescence and Characterisation of Senescence-Related cDNAs, *Physiol. Plant.*, 93, 673-682.

Thompson, J.E., Froese, C.D., Madey, E., Smith, M.D., and Hong, Y., 1998, Lipid Metabolism during Plant Senescence, *Prog. Lipid Res.* 37, 119-141.

Yin, J., Chang, X., Kasuga, T., Bui, M., Reid, M. S., Jiang, C. Z., 2015, A basic helix-loop-helix transcription factor, PhFBH4, regulates flower senescence by modulating ethylene biosynthesis pathway in petunia. *Horticulture research*, 2, 15059.

Zhang, S., Li, C., Wang, R., Chen, Y., Shu, S., Huang, R., Yang, C., 2017, The Arabidopsis mitochondrial protease FtSH4 is involved in leaf senescence via regulation of WRKY-dependent salicylic acid accumulation and signaling. *Plant physiology*, 173(4), 2294-2307.



İş Sağlığı Ve Güvenliği Programı Öğrencilerinin Mesleki Yeterlilik Düzeylerinin İncelenmesi

Ömer Güngör^{1*}, Barış Demir¹, Öznur Gökkaya², İsmail Kılıçaslan³

¹Kocaeli Üniversitesi Hereke Ö.İ.U. Meslek Yüksek Okulu, İş Sağlığı ve Güvenliği programı

²Kocaeli Üniversitesi, Hereke Meslek Yüksek Okulu, İşletme programı

³Kocaeli Üniversitesi Kocaeli Meslek Yüksek Okulu, Muhasebe programı

Sorumlu yazar e-mail: omer.gungor@kocaeli.edu.tr

Özet

Bu çalışmada iş sağlığı ve güvenliği programında okumakta olan ve bu programdan mezun durumda ki öğrencilerin aldıkları eğitim hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla toplam 140 kişiye yarı yapılandırılmış anket çalışması uygulanmış ve sonuçlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Sağlığı ve Güvenliği, Eğitim, İş Güvenliği

Investigation of Professional Competence Level of Occupational Health and Safety Program Students

Abstract

In this study, it is aimed to determine the opinions of the students who are studying in the occupational health and safety and graduates. For this purpose, a semi-structured questionnaire was applied to 140 people and the results were evaluated.

Keywords: Occupational Health and Safety, Education, Occupational Safety

Giriş

Ülkemizde, mal ve can kaybına neden olan iş kazalarına ve meslek hastalıklarına karşı yürütülen geniş kapsamlı çalışmalar içerisinde eğitim öncelikli hale gelmiştir. Son yıllarda yapılan çalışmalar yasalar ve yönetmelikler ile güvenlik kültürünün sağlamanın mümkün olmadığını göstermektedir. Çalışanlar bilinçli olmadıkça yasalar sadece yazılı olarak kalmaktadır. Tüm çalışanların bilinçli olmaları güvenlik kültürünü oluşturmada en önemli hususlardan biridir. Çalışma hayatı ve sağlık ilişkileri ilk insanlar zamanından beri var olmakla birlikte, sanayi devriminden sonra makineleşme ile iş kazaların artması sonucunda bu konuya ilgi artmıştır. Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmeler bir yandan insan hayatını kolaylaştırırken diğer yandan yeni yöntemlerin ve çalışma alanlarının ortaya çıkardığı sağlık sorunlarını da beraberinde getirmektedir. İş sağlığı ve güvenliğinde temel ilke, işyerlerinde ki olası tehlike ve riskleri önceden saptamak ve çalışanlara zarar vermeden kontrol altına almaktır. Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) verilerine göre dünyada her yıl ortalama 270 milyon iş kazası meydana gelmektedir. Ayrıca her gün ortalama 5 bin yılda ise 2 milyon işçi ölmekte ve 160 milyon işçi meslek hastalığına yakalanmaktadır. İş sağlığı ve güvenliği kanunu işverenlere iş güvenliği uzmanı çalıştırma veya iş güvenliği desteği alma zorunluluğu getirmektedir. İş Güvenliği uzmanları kanun ve yönetmeliklerin uygulanmasını sağlayarak işyerindeki tehlikeli durum ve davranışların ortadan kaldırılması için çalışmaktadırlar. Üniversitelerin İş Sağlığı ve Güvenliği programından mezun olan öğrenciler çalışma ve sosyal güvenlik bakanlığına bağlı olarak kurulan eğitim kurumlarından 90 saat uzaktan 90 saat teorik ve 45 saat uygulama (staj) eğitimi aldıktan sonra ÖSYM tarafından yapılan uzmanlık sınavına girerek İş Güvenliği Uzmanı olmaktadır.

Bu çalışmada, Kocaeli Üniversitesi Hereke Ö.İ.U. MYO İş Sağlığı ve Güvenliği programı öğrencilerine (50 birinci sınıf, 50 ikinci sınıf ve 40 mezun öğrenci) yarı yapılandırılmış anket mülakat yoluyla uygulanmış ve veriler toplanmıştır.

Bulgular

Çalışmaya katılanların cinsiyet ve sınıf ayrımı Tablo 1 de verilmiştir. Toplam 59 kadın ve 81 erkek öğrenci ile anket çalışması yapılmıştır.

**Tablo 1.** Katılımcıların sınıf ve cinsiyet dağılımı

Katılımcıların		Sayı
1.Sınıf	Kadın	22
	Erkek	28
2. Sınıf	Kadın	19
	Erkek	31
Mezun	Kadın	18
	Erkek	22
Toplam		140

İş Sağlığı ve Güvenliği programını tercih etme sebebiniz nedir?

Bu soru sadece birinci sınıf öğrencilerine sorulmuştur. Verilen cevaplarda öğrencilerin büyük bir kısmının tercih yaparken kendi isteklerine göre değil aile veya çevresinden etkilendiği görülmektedir.

	Kadın	Erkek
Sınav puanım bu bölüme yetiyordu	10	12
Ailemin İsteği	2	2
Akrabalarımın içinde iş güvenliği uzmanı olanlar var	7	8
Çalıştığım işyerinde gördüm	3	6
Toplam	22	28

İş Sağlığı ve Güvenliği konusunda bilgi düzeyiniz nedir?

Birinci sınıfa yeni başlayan öğrenciler, iş sağlığı güvenliği konularına hâkim olduklarını ve çalıştıkları yerlerde iş güvenliğini sağlayabilecek bilgi ve tecrübeye sahip olduklarını belirtmektedirler. Bu sonuç ilk bakışta garip gelse de Türkiye de hemen hemen herkesin kendi yaptığı işin uzmanı olduğu ve kendisinden başka bu işi iyi yapanın olmadığı kanaatinde olmaları aslında sonucun normal olduğunu göstermektedir. İş kazalarının büyük bir çoğunluğu işi yapan kişinin ben biliyorum bana bir şey olmaz düşüncesinden kaynaklandığı bilinmektedir. İkinci sınıfta olan öğrencilerde ise bu görüş değişmektedir. Aldıkları eğitim sonucunda aslında birçok konuyu bilmedikleri ve detayların ne kadar önemli olduğunu görmüşlerdir. İş sağlığı ve güvenliği sadece temel bilgilerle ve direk görünen tehlikeleri ortadan kaldırmakla alınmaz. Her yapılan çalışmanın tüm detayları ve çalışma esnasında beklenen veya beklenmedik karşılaşılabilecek tüm tehlike ve riskleri bilmek gerekmektedir. Mezun olup çalışmaya başlayan öğrenciler bir alanda uzmanlaşarak sadece o sektörde iş güvenliğini bildiklerini beyan etmektedirler. Bu sonuç sektör değişikliğinde iş güvenliği uzmanlarının yetersiz olabileceğinin en güzel kanıtıdır. İş hayatında birçok farklı sektör vardır ve bir kişi hepsine birden hâkim olması mümkün değildir. Şuan ki yasal düzenlemelere göre iş güvenliği uzmanları eğer maden mühendisi değilse maden sektörü hariç tüm sektörlerde çalışabilmektedirler. Soma ve Ermenek'teki maden kazalarından sonra madenlerde çalışacak iş güvenliği uzmanlarının maden mühendisi olma zorunluluğu getirilmiştir. Diğer sektörlerde de alanlara göre çalışma zorunluğu getirilmesi veya o alanda özel eğitim alma şartı olması daha büyük avantaj sağlayacaktır.



	1. Sınıf		2. Sınıf		3.Sınıf	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Hiçbir bilgi düzeyine sahip değilim	4 (%4)	2(%8)	0	0	0	0
Kendimi koruyacak bilgi düzeyim vardır	6 (%27)	8 (%28)	15 (%79)	26 (%84)	0	0
Kendi çalışma alanımda yeterli bilgiye sahibim	11 (%50)	14 (%50)	4 (%21)	5 (%16)	18 (%100)	22 (%100)
Tüm sektörlerle yönelik bilgiye sahibim	1 (%5)	4 (%14)	0	0	0	0

Katılımcıların Aldıkları Eğitim Hakkındaki Görüşleri

	2. Sınıf		Mezun	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Yeterli	12	17	4	2
Yetersiz	4	9	11	16
Yorum yapamıyorum	3	5	3	4

Bu soru sadece ikinci sınıf ve mezunlara sorulmuştur. İkinci sınıf öğrencileri aldıkları eğitimi yeterli bulurken mezun olanlar çalışma hayatında karşılaştıkları sıkıntılardan dolayı yetersiz bulmaktadırlar. Üniversite, öğrencilere sadece işinin temel konularını öğretebilir. İş hayatında ise genel inceliklerini öğrenmelidirler. Genellikle bir kişi üniversiteden mezun olduktan sonra çalışırken eski çalışanlardan biri tarafından iş öğretir. İş güvenliği uzmanlığında ise bu maalesef olmamaktadır. Bunun sebebi ise büyük işletmeler hariç çoğu işyerinde sadece bir iş güvenliği uzmanı bulunmaktadır. Dolayısıyla size işi gösterecek kimse bulunmamaktadır. Bu da iş güvenliği uzmanlarının çalışma hayatının başında maalesef sıkıntı yaşamalarına sebep olmaktadır.

Aldığınız eğitimin yetersizliği konusunda düşünceniz.

Mezun olanların büyük bir kısmı eğitim esnasında branşlaşmanın olması gerektiğini beyan etmektedirler. Böylece bir sektöre tam olarak öğrenme fırsatı oluşacaktır.

	2.Sınıf		Mezun	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Öğretim elemanlarının uzmanlık alanı uygun değildir	0	1	4	6
2 yıllık süre yetersiz	2	2	3	4
Uygulama ortamı yok	4	7	9	14
Alanlaşma olmadığından uzmanlaşma olmuyor	2	6	3	11

İş yaşamında karşılaştığınız sorunların kaynağı üzerine görüşleriniz nedir?

	Mezun	
	Kadın	Erkek
Bilgi birikimim yetersiz kaldığını düşünüyorum	1	0
Ekonomik ve İş Güvencesi bakımından işverene bağlıyım	18 (%100)	22 (%100)
Ülkemizde iş güvenliği kültürünün olmaması beni başarısızlığa itiyor	14	21
Tüm Sektörlerde iş bulma şansım yok	8	11



Destek alacak kimsenin olmaması	12	18
Her hangi bir güçlükle karşılaşmıyorum	0	0

Bu soru sadece mezun olanlara sorulmuştur. Katılımcılar birden fazla cevap verilebilmektedir. Genel olarak denetlemekle zorunda oldukları işverene ekonomik olarak bağlı olmaları işin aslını tam olarak yapamamalarının sebebi olarak gösterilmektedir. Ayrıca çalışanların güvenlik kültürünün olmaması ikinci büyük sorun olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sonuç

Birinci sınıfta ki öğrenciler iş sağlığı ve güvenliğini bildiklerini zannetmektedirler. Bu sonuç bundan önce çalışanlar üzerinde yapılan incelemeler ile uyumluluk göstermektedir. Mezun olan ve iş hayatına atılan öğrenciler iş güvenliği uzmanlığının kolay bir iş olmadığını söylemektedirler. Hem üniversite eğitimi esnasında hem de çalışma hayatında uzmanlık alanı belirlenmelidir. İş hayatında yardım alacak kimsenin olmaması uygulama çalışmalarında karşılaşılan en büyük sıkıntılardandır. Ayrıca, denetlemek ve gerektiğinde çalışma bakanlığına bildirim yapmak (şikâyet etmek) zorunda oldukları işverene bağlı olarak çalışmak, iş sağlığı ve güvenliği kurallarını uygulamakta en büyük sıkıntı olarak görülebilir.

Kaynaklar

Bilir, N. (2016). İş Sağlığı ve Güvenliği, Güneş Kitap evi.

Bilir, N. Yıldız, A.N. 2004. İş Sağlığı ve Güvenliği. Hacettepe yayınları. ISBN: 975-491-177-0

Çalışma Sosyal Güvenlik Bakanlığı (2012). İş güvenliği uzmanlarının görev, yetki, sorumluluk ve eğitimleri hakkındaki yönetmelik. Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 Resmi Gazete Sayısı: 28512.

Güngör Ö. (2016). “İş Güvenliği kültürünün oluşturulmasında Eğitimin Önemi” International Symposium on Social Sciences.



Rueya (*Ruellia brittoniana*)'nın Çelikle Çoğaltımında Farklı Üretim Dönemi ve Çoğaltma Ortamlarının Köklenme Özellikleri Üzerine Etkileri

Didem KOYUNCU, Arda AKÇAL

Çanakkale 18 Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri, Çanakkale, Türkiye

didemkoyuncuisgu@gmail.com

Özet

Ülkemizde çalı formlu bitkiler peyzaj çalışmalarında sıkça kullanılmaktadır. Özellikle çevre düzenlemelerinde zemin ile yüksek boylu bitkiler arasında geçişi sağlamalarından dolayı çalı formlu süs bitkileri tamamlayıcı bir unsurdur. Çevre düzenleme ölçeği küçüldükçe çalıların önemi artar. Düzenleme yapılan alanın zemininde uzayıp giden düzlüğün monotonluğunu bozmak amacıyla kullanılarak, dalgalanma meydana getirirler.

Çalı türlerinin birçoğu saksılar içinde yetişebilir ve teraslarda ya da avlularda çarpıcı görünüm sağlar. Diğer taraftan, bu bitkilerin pek çoğunda üretim tekniği tam olarak bilinmediği için çoğaltma materyali ve anaç bitkiler yurt dışından ithal olarak getirilmekte buda süs bitkileri üretimi yapan firmaların maliyetini artırmaktadır. Bu çalışmada çalı formlu süs bitkilerinden biri olan Rueya kullanılmıştır. Ilıman ve nemli iklime sahip Güney Amerika ve Meksika'ya özgü çiçekli, küçük bir çalı olan *Ruellia* bitkisinin popüler olarak kullanılan formu *Ruellia brittoniana* pereniyal bir türdür. Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesinin ısıtmasız serasında, Rueya (*Ruellia brittoniana*) bitkisinin yeşil çeliklerinde farklı köklenme ortamları ile çelik alım döneminin, çeliklerin köklenme performanslarına etkilerinin saptanabilmesi için gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, Yalova'da özel bir süs bitkileri işletmesindeki anaç bitkilerden farklı dönemlerde (Mart, Nisan, Mayıs) alınan çelikler, içerisinde perlit, torf+perlit, torf ve hindistancevizi torfu (cocopeat) gibi farklı köklendirme ortamlarının yer aldığı strafor kasalara dikilerek, ısıtmasız plastik seraya yerleştirilmiştir. 60 gün süre sonunda sökülen çelikler üzerinde bazı kalite parametreleri incelenmiştir. Bunlar; köklenme oranı (%), kök uzunluğu (cm/kök), kök ağırlığı (g/kök) ve kök yoğunluğu (0-4 skalası)'dur.

Çalışmada kullanılan çoğaltma ortamları içerisinde en yüksek köklenme oranı (%87) perlit'de tespit edilirken, en düşük köklenme oranı (%33) değeri ise Hindistan cevizi torfu (cocopeat)'nda belirlenmiştir. En yüksek kök yoğunluğu değerinin ise sırasıyla perlit ve torf ortamlarında gerçekleştiği saptanmıştır. Diğer taraftan çeliklerin köklenme performansı bakımından en uygun çelik alım dönemi Mayıs ayı olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Ruellia brittonia*, çelikle çoğaltım, köklenme oranı, köklendirme ortamı

NOT: Bu makale ÇOMÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Öğrencisi Didem Koyuncu'nun "Rueya (*Ruellia* spp.)'nın Çelikle Çoğaltımında Farklı Çoğaltma Ortamları ile Oksin Konsantrasyonlarının Köklenme Özellikleri Üzerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi " isimli Yüksek Lisans tez çalışmasından türetilmiştir.

Abstract

In our country, bush-shaped plants are frequently used in landscape studies. Especially in the environmental regulations, bush-shaped ornamental plants are a complementary element because of the transition between the ground and higher plants. As the environmental regulation scale gets smaller, the prominence of the works increases. It is used to distort the monotone of the flattening area that goes up on the ground of the regulated area, causing the fluctuation to occur. Many of those species can grow in pots and provide a striking look on terraces or courtyards. On the other hand, since many of these plants are not fully known, the replanting material and rootstocks are imported from abroad, thus increasing the cost of producing ornamental plants. In this study, *Ruellia*, one of the bush-shaped ornamental plants, will be used. *Ruellia brittoniana* is a perennial and a popular species of *Ruellia* plant, a flowering, small bush species of temperate and humid climates of South



America and Mexico. The research was carried out in greenhouse of Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of

Agriculture to determine the effects on rooting performance on different media and periods of the cuttings in *Ruellia* (*Ruellia brittoniana*) plant. In this context, green cuttings were taken from the rootstock of a little company in Yalova, in different periods (March, April, May) and planted in different growing media such as perlite, peat + perlite, peat, cocopeat. The cuttings will be planted in a styrofoam box and placed in a non-heated plastic greenhouse. Some quality parameters will be examined on the cuttings to be removed after 60 days. These are; weight of cutting (g), rooting rate (%), root length (cm / root) and root density (0-4 scale).

The highest rooting rate (87%) was determined in perlite while the lowest rooting rate (33%) was determined in cocopeat. It was determined that the highest root density value was in perlite and peat media, respectively. On the other hand, in terms of rooting performance of the cuttings, the most suitable period was determined in May to pick-up cuttings.

Keywords: *Ruellia brittonia*, propagation with cuttings, rooting rate, rooting media

1. Giriş

Süs bitkileri gelişen kültürlerde insanın duygu ve düşüncelerinin ifade biçimlerinden birisi olarak benimsenmiştir. Günümüzde ise, sadece çevreyi ve hayatı güzelleştiren bir kavram olmaktan çıkmış, ciddi bir şekilde gelir getiren bir tarım faaliyeti haline almıştır. Hızlı nüfus artışı ve sanayileşme doğal kaynaklar üzerinde yoğun baskılar oluşturmakta ve doğal türlerin yanı sıra kültüre alınmış bitkiler de bundan ciddi bir biçimde etkilenmektedir. Bu bağlamda insanlar daha fazla yeşil alan talep ederken, peyzaj amaçlı kullanılan dış mekan süs bitkilerine olan talepler gün geçtikçe artmaktadır. Diğer yandan bugün tüm dünyada süs bitkileri yetiştiriciliğinde şimdiye kadar üretime alınmamış yeni cins ve türlerin saptanıp tanıtılması giderek önem kazanmaktadır. Peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan bu tür bitkilerin özelliklerinin bilinmesi, süs bitkilerinden en üst düzeyde yararlanmamızı sağlayacağından sektörde özellikle dışa bağımlılığın önüne geçilebilmesi bakımından ayrı bir önem taşımaktadır. Özellikle süs bitkisi potansiyeline sahip bitki türlerinin çoğaltma tekniğinin iyi bilinmesi, materyalin etkin kullanımı ve kitlesel üretim gibi pek çok avantajı da beraberinde getirecektir. Bununla birlikte doğada yayılış gösteren bir çok bitki peyzaj çalışması yapanlar tarafından çok az tanınmakta ve yaygın bir biçimde kullanılmamaktadır. Bunun asıl sebebi, ülkemizde bugüne kadar bu bitkilerin üretilmeleri konusunda pratiğe yönelik olarak çok az sayıda araştırma yapılmış olmasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle, özellikle çevre düzenlemelerinde sıkça kullanılan çalı formu süs bitkilerinin tüm özellikleriyle tanınması, üretim tekniği ve çoğaltım şekillerinin tespit edilmesi, bu alanda öncelikli çalışma gerektiren konular arasında yer almaktadır.

Çalı formu bitkiler genellikle, ağaçlar gibi yüksek bir habitüse sahip değillerdir, boyları 5 metrenin altındadır. Çalılar, kullanım özelliği bakımından, uygulama yeri içerisinde birbirinden ayrılmak istenen alanların çevresinin belirlenmesi, çit biçiminde vurgu oluşturma veya göz önünde bulunması istenmeyen objelerin kamufle edilerek gizlenmesi amacıyla yetiştirilmektedir. Aynı zamanda bu bitkiler gelişim dönemlerine, mevsime ve buldukları ekolojiye göre farklı renk ve dokularıyla bahçelerde fon bitkisi olarak da değerlendirilmeye son derece elverişlidir. Birçoğunda yıllık kültürel bakım koşulları içerisinde yapılacak budamalar ile istenilen form ve şekiller verilebilmektedir. Diğer taraftan, son yıllarda süs bitkileri yetiştiriciliğinde şimdiye kadar üretime alınmamış yeni cins ve türlerin saptanıp tanıtılması oldukça önem kazanmıştır. Bu bağlamda, bu çalışma ile peyzaj bitkisi olarak kullanılan ama çoğaltım tekniğinin bilinmemesi nedeniyle yurt dışından ithal olarak gelen bir çalı formu dış mekan süs bitkisi olan *Ruella* (*Ruellia brittoniana*)'nın çelikle çoğaltım şekli ve tekniğinin oluşturulması hedeflenmiştir. Özellikle bu bitkinin çelikle üretiminin kolaylaştırılması bakımından en uygun çelik alım döneminin tespiti ile hızlı ve daha yoğun bir köklenmenin teşvik edilmesi beklenirken, aynı zamanda bu bitkilerde en ideal köklendirme ortamının tespit edilmesi ülkemizde süs bitkileri sektöründe faaliyet gösteren bir çok firmanın bu ve buna benzer bitkiler için dışa olan bağımlılığını azaltacak nitelikte sonuçları beraberinde getirecektir.



Acanthaceae familyasından *Ruellia* cinsi coğrafi olarak yaygın ve morfolojik olarak çeşitlilik göstermektedir. Yaklaşık 300 tür yer alırken bunlar arasında bir çoğunun çoğaltım yöntemleri hiç incelenmemiştir.

Konuyla ilgili olarak literatür incelemesi yapıldığında, Ruelya türlerinin çelikle çoğaltımına yönelik çok az sayıda çalışmaya rastlanılmaktadır. Bu araştırmalardan birisinde *Ruellia macarantha*'dan alınan çelikler üzerine yapılan yaralamanın, yapraklarda yanıklık ve renk değişimi ve su kaybı üzerine olan etkileri incelenmiş, yaprak yanıklığının yaralama yapılan bitkilerde arttığı ifade edilmiştir (Yang ve ark., 2003).

Bir çok araştırmacı çelikle çoğaltmanın klonal rejenerasyon yeteneği olan bitkiler için en ucuz ve pratik çoğaltma metodu olduğuna ve çeliklerin köklenme yeteneği bakımından türler ve çeşitler arasında büyük farklılıklar bulunduğuna değinmiştir. Ayrıca köklenme başarısının, çevre koşulları, çelik alma zamanı, ana bitkinin yaşı ve büyümeyi düzenleyicilerin uygulanması gibi pek çok faktörden etkilendiği ifade edilmiştir (Ağaoğlu ark., 1995; Kaşka ve Yılmaz, 1974). Bir başka çalışmada çelik tipinin ve kalınlığının köklenme yüzdesi üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir (Çiçek ve ark., 2005). Diğer bir çalışmada ise, çelikle üretimde çeliklerin alındığı anacın yaşı arttıkça, çeliklerin köklenme oranının düştüğü ve çelik sağlığının azaldığı, buna karşılık genç fidanlardan üretilen çeliklerin köklenme, gelişme ve yaşama yüzdelerinin daha yüksek çıktığı bildirilmiştir (Alan ve ark., 2001).

Karadeniz ve ark (2003).’na göre çalı formu süs bitkilerinden biri olan Kocayemiş bitkisi hem klasik hem de biyoteknolojik çoğaltma yöntemleri ile çok düşük başarılarla çoğalabilen bir türdür. Farklı araştırmacılar da, özellikle çelikle yapılan çoğaltma uygulamalarının çok sınırlı başarısı bulunduğu bildirilmiştir (Karadeniz ve ark. (2003); Hammami ve ark. (2007); Onursal ve Gözlekçi (2007); Metaxas ve ark. (2008); Gomez ve Canhoto (2009), Şeker ve ark. (2010), kocayemiş bitkisinde farklı çelik alma dönemleri ve oksin dozlarının köklenme üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, çelik alımı için en uygun dönemin Temmuz sonu olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma süresince alınan çelikler arasında en yüksek performansı 31 Temmuz tarihinde alınan ve köklendirme kasalarına yerleştirilenlerin sağladığını ifade etmişlerdir.

Polat ve ark. (2017) tarafından Frenk Üzümlü çeşitlerinin köklenmeleri üzerine çelik alma zamanı ile 1000 ppm IBA dozunun etkilerini belirlemek amacıyla yürütülen bir çalışmada ise, çeliklerde köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök kalınlıkları belirlenmiştir. En yüksek köklenme oranının (%100) Red Lake çeşidinde Kasım ayında alınan ve 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edildiği, çelik alma zamanı bakımından en yüksek köklenme oranının ise her iki çeşit için de Kasım ayında alınan çeliklerde saptandığı ifade edilmiştir.

Hitchon ve Heydecker (1971), kış başında dinlenmeye giren Frenk üzümünden Aralık ayından sonra alınan çeliklerde köklenme oranının yüksek olduğunu bildirmiştir.

Thomas ve Wilkinson (1962), Frenk üzümü çeliklerinde optimum köklenmenin Ocak, Şubat ve Mart aylarında alınan çeliklerde belirlendiğini bildirmişlerdir.

Günümüzde süs bitkilerinin peyzaj amaçlı olarak yetiştiriciliği giderek artmaktadır. Süs bitkileri işletmeleri çoğaltım materyali teminin de sorun yaşamaktadır. Bunun en önemli sebebi çevre düzenlemelerinde kullanılan dış mekan süs bitkilerinin üretim tekniklerinin yeterli düzeyde bilinmemesi ve bunun için gerekli yatırımların yapılmamasıdır. Özellikle çalı formu bitkiler doğru teknik ve yöntemler kullanıldığında vejetatif olarak hızlı ve kolay biçimde çoğaltılabilmektedir. Bu araştırmada da ülkemize çoğunlukla ithal olarak gelen Ruelya bitkisinin yumuşak odun çeliği ile üretiminde çelik alım zamanı ve farklı çoğaltma ortamlarının çeliklerin köklenme performansı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmadan elde edilecek sonuçlar pratiğe aktarılabilirliği takdirde, bu bitkiyi ithal etmek yerine işletmeler kendi anaçlığını kurarak üretim gerçekleştirebilecektir.

2. Materyal Ve Metod



Araştırma 2018 yılı bahar döneminde ÇOMÜ Ziraat Fakültesi ısıtmasız serasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bitkisel materyal olarak “Meksika Petunyası” adıyla bilinen önemli süs çalılarında Ruelya (*Ruellia brittoniana*)’nın ortalama 15 cm uzunluğundaki yumuşak odun çelikleri kullanılmıştır. *Ruellia brittoniana* *Acahaceae* familyasından çalı formu Güney Amerika kökenli otsu bir bitkidir. 5-10 cm büyüklüğünde herdem yeşil mızrak şeklinde yapraklara sahiptir. 120 cm’ye kadar boy yapabilen bitki peyzaj sahalarında, endüstriyel sulak alanlarda, çatı bahçelerinde, refüjlerde, tropikal bahçelerde kullanım alanı bulmaktadır. Sınırlama, su ıslahı, alan doldurucu, masif bitkilendirme gibi kullanım amaçları dahilinde değerlendirilen bir türdür.

Üretici fidanlığından temin edilen 5 yaşlı anaç bitki üzerinden alınan çelikler içerisinde perlit, torf + perlit (1:1), torf, hindistancevizi torfu (cocopeat) çoğaltma ortamlarının yer aldığı strafor kasalara dikilerek, ortalama 24 ± 5 °C sıcaklık ve % 87 nisbi koşullarında 60 gün süreyle serada köklenmeye alınmıştır. Tesadüf blokları deneme desenine göre düzenlenen çalışma üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 20 adet çelik kullanılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde ise SAS paket programından yararlanılmıştır. Köklenme sonrası ortamdaki sökülen çelikler üzerinde ortam ve çelik alım zamanının etkilerini belirlemek amacıyla ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Bunlar;

Kök Uzunluğu (mm/kök): Çalışma sonunda yetiştirme ortamlarından sökülen çeliklerin kök uzunlukları dijital kumpas yardımıyla ölçülerek belirlenmiştir.

Kök Ağırlığı (g): Çalışma sonunda yetiştirme ortamlarından sökülen çeliklerin kök ağırlıkları hassas terazi yardımıyla belirlenmiştir.

Köklenme Oranı (%): Çalışma sonunda yetiştirme ortamlarından sökülen çeliklerde köklenme ve köklenmeyen sürgünlerin sayısı belirlenmiş ve % olarak ifade edilmiştir.

Kök Yoğunluğu : Çalışma sonunda yetiştirme ortamlarından sökülen çeliklerin köklenme sonrasında 0-4 skalasına göre puanlanarak (0: kök yok, 1: çok az, 2: az, 3: orta, 4: çok) belirlenmiştir.

3. Bulgular Ve Tartışma

Ruelya (*Ruellia brittoniana*)’da yumuşak odun çeliği ile yapılan köklendirme çalışmasında farklı çelik alım dönemleri ile farklı çoğaltma ortamlarının köklenme özellikleri üzerinde önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2). Araştırmada kullanılan köklendirme ortamlarına göre çeliklerin köklenme oranı % 33 ile % 87 arasında değişmektedir. Buna göre ortalama en yüksek köklenme oranına %87 ile perlit ortamında ulaşıırken, bu değeri sırasıyla %72 ile torf+perlit, %54 ile torf ve % 35 ile hindistancevizi torfu çoğaltma ortamları takip etmiştir (Tablo 1). Diğer çoğaltma ortamlarına göre perlitte gerçekleşen yüksek köklenme oranının ortamın su tutma kapasitesi ve porozite oranından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer biçimde Metaxas ve ark. (2008)’da kocayemişin köklenmesi üzerine yürüttükleri bir çalışmada perlitin köklenme üzerine olumlu etkiye sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

Kök uzunluğu bakımından denemede kullanılan çoğaltma ortamları içerisinde ortalama 48,71 mm değeri ile en yüksek kök uzunluğunun torf+perlit ortamında olduğu belirlenmiştir. Ortalama 46,35 mm kök uzunluğu değeri ile perlit çoğaltma ortamı ikinci sırada yer almıştır. Bu bağlamda, kök uzunluğu üzerinde torf+perlit ortamı istatistiksel anlamda perlit ile aynı etkiye göstermiştir (Tablo 1). Diğer taraftan her iki ortam da diğerlerine göre farklı etki meydana getirmiştir. En düşük kök uzunluğu değeri ise 22,67 mm ile Hindistan cevizi torfunda saptanmıştır.

Tablo 1. Çoğaltım ortamlarının kök oluşumu üzerine olan etkileri



Çoğaltma Ortamı	Köklenme oranı (%)	Kök uzunluğu (mm/kök)	Kök ağırlığı (g)	Kök yoğunluğu (0-4 skalası)
Torf	54 c	37,90 b	0,074 b	4 a
Torf +Perlit	72 b	48,71 a	0,077 ab	3 b
Perlit	87 a	46,35 a	0,081 a	4 a
Hindistan Cevizi Torfu	33 d	22,67 c	0,059 c	2 c
Önemlilik düzeyi	*	*	*	*

Bitkilerde kök gelişiminin diğer bir göstergesi kök ağırlığıdır. Yürütülen bu araştırmada da kök ağırlıklarının çoğaltma ortamlarının fiziksel özelliklerine göre farklı değerler aldığı saptanmıştır (Tablo 1). Buna göre çelik başına en yüksek kök ağırlığı 0,081 g ile perlit köklendirme ortamında tespit edilirken, bunu sırasıyla 0,077 g ile torf+perlit, 0,074 g ile torf ve 0,059 g ile hindistan cevizi torfu köklendirme ortamları takip etmiştir (Tablo 1).

Kök yoğunluğu, kök gelişimini ifade eden önemli parametrelerin başında gelmektedir. Bu çalışmada da, Ruelya bitkisinin yumuşak odun çelikleri köklendirme ortamlarındaki kök gelişim performanslarına göre gruplandırılmıştır. Buna göre, en yoğun köklenmenin perlit ve torf ortamında gerçekleştiği belirlenmiştir. En zayıf köklenme ise Hindistan cevizi ortamında tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 2. Çelik alım zamanının kök oluşumu üzerine olan etkileri

Çelik Alım Dönemi	Köklenme oranı (%)	Kök uzunluğu (mm/kök)	Kök ağırlığı (g)	Kök yoğunluğu (0-4 skalası)
Mart	38 b	26,14 b	0,085	1c
Nisan	41 b	28,60 ab	0,080	2b
Mayıs	68 a	31,05 a	0,083	3a
Önemlilik düzeyi	*	*	öd	*

Araştırmada farklı çelik alım dönemlerinin de istatistiksel anlamda önemli düzeyde etki meydana getirdiği belirlenmiştir. Buna göre köklenme oranı bakımından en yüksek değer %68 ile Mayıs ayında alınan çeliklerde belirlenirken, Mart ve Nisan ayında alınan çeliklerin köklenme oranı istatistiksel bakımdan aynı düzeyde yer almıştır (Tablo 2). Kök uzunluğu bakımından da Mayıs ayında alınan çeliklerin diğer aylarda alınan çeliklere oranla daha uzun kök oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Diğer taraftan, çelik başına düşen ortalama kök ağırlıkları çoğaltma ortamlarına göre 0,080 g ile 0,085 g arasında değişim gösterirken, çelik alım dönemlerinin kök ağırlıkları üzerinde önemli düzeyde bir farklılık meydana getirmediği belirlenmiştir. Buna karşın, en yoğun kök gelişimi Mayıs ayı içerisinde alınan çeliklerde tespit edilirken, bunu sırasıyla Nisan ve Mart ayları içerisinde alınan çelikler izlemiştir (Tablo 2).

4. Sonuç

Farklı çoğaltma ortamları ile çelik alım dönemlerinin Ruelya (*Ruellia brittoniana*)’da yumuşak odun çeliklerinin köklenme özellikleri ile kök kalitesine etkilerinin ortaya koyulduğu bu çalışmada, en yüksek köklenme oranının perlit ile torf+perlit ortamlarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu sonuç özellikle çalı formulu bitkilerden elde edilen yumuşak odun ve yarı odun çeliklerinde köklenme başarısının çoğaltma ortamının fiziksel özellikleri ile doğrudan ilişkili olduğunun bir göstergesidir. Nitekim diğer ortamlara göre su tutma kapasitesi ve serbest porozite oranının perlit ortamında daha iyi olması beraberinde kök gelişimini ve kalitesini olumlu yönde etkilemiştir. Köklenmeyle ilgili diğer kalite parametreleri dikkate alındığında da, Ruelya’da çelikle çoğaltımda perlit ve torf +perlit karışımının kullanımı önerilebilir. Öte yandan, Hindistan cevizi torfu köklenme başarısı bakımından



çalışmada kullanılan diğer ortamların gerisinde kaldığından önerilmemektedir. Bu tez çalışmasından elde edilen diğer bir sonuca göre, Ruelya (*Ruellia brittonniana*) bitkisinden çelik alınması için en uygun dönemin bahar ayları içerisinde Mayıs ayı olduğu belirlenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Arda AKÇAL'a, hayatımın her evresinde bana destek olan Gamze ZENGİN GÜNDOĞDU 'ya ve değerli aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S., 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.: 984, Ders Kitabı: 290. Ankara.
- Alan M., Korkmaz B., Tulukçu M., Ezen T. 2001. Vejetatif üretimin ağaç ıslahı açısından önemi ve ormancılığımızda kullanılan vejetatif üretim yöntemleri. Türkiye Ormancılar Derneği, I. Ulusal Ormancılık Kongresi. Sayfa 480-496. Ankara.
- Gomez, F., J.M. Canhoto. 2009. Micropropagation of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) from adult plants. In Vitro Cellular and Developmental Biology - Plant, 45:72– 82.
- Hammami, I., M. Jellali, M. Ksontini, M.N. Rejeb. 2007. Propagation of the strawberry tree through seed (*Arbutus unedo*). International Journal of Agriculture and Biology, 7(3):457-459.
- Hartmann T.H., Kester D.E. 1997. Plant propagation: Principles and Practices, Sixth Edition, Prentice Hall, s. 770.
- Karadeniz, T., Kalkışım Ö., Şişman T. 2003. Trabzon çevresinde yetişen kocayemiş (*Arbutus unedo* L.) tiplerinin meyve özellikleri ve çelikle çoğaltılması. Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 23-25 Ekim 2003, Ordu. 476-480.
- Metaxas, D., Syros T., Economou A. 2008. Factors affecting vegetative propagation of *Arbutus unedo* L. by stem cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 8(4): 190-197.
- Onursal, C.E., Gözlekçi.Ş. 2007. Sandal ağacı (*Arbutus andrachne* L.) tohumlarına yapılan bazı ön uygulamaların tohum çimlenme oranı ve süresi üzerine etkileri. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 20(2): 211-218.
- Polat M., Okatan V., Varol Ü. 2017.FrenkÜzümü Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Çelik Alma Zamanlarının Etkisi, Bahçe 46 Özel Sayı 265-270. 67
- Şeker M., Akçal A., Sakaldaş M., Gündoğdu M.A. 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus Unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.24, ss.99-109.
- Thomas, G. G., E. H. Wilkinson, 1962. Propagation of Black Currants from Single Bud Cuttings. Journal of Horticultural Science. Vol. 37. Issue. 2. pp.115–123. 18
- Ürgenç, S 1982. Orman ağaçları ıslahı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No: 293, İstanbul.
- Yang, G., X. Li, 2010. Study On Mother Plant Treatment Methods for Soft Wood Cutting Propagation of Currant and Gooseberry. Journal of Northeast Agricultural University 2010–10
- Yang J.S., Hosokawa M., Hayashi T., Yazawa S., 2003. Wounding Enhances Rapid-Browning Responsivness of Distal Unwounded Leaves to Water Stimulus in *Ruellia macarantha* . J. Japan Soc. Hort. Sci. 72 (4): 286-291



Yaygın Kurumsal İş Zekâsı Uygulamalarının Çok Yönlü Karşılaştırmalı Analizi

Hande Esin Zeytin^{1*}, Tuğrul Taşcı²

¹Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Programı, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

esin.zeytin@ogr.sakarya.edu.tr

Özet

Dijital veri üretiminin kurumsal ve bireysel düzeyde baş döndürücü bir hızla artış gösterdiği günümüz dünyasında, veriden bilgi çıkarma ve bu bilgiye dayalı karar verip hareket etme kritik öneme sahip olmaya başlamıştır. Anlamlı ya da anlamsız verilerin karar mekanizmasına katkı verecek düzeyde kullanımını sağlamayı amaçlayan veri bilimi alanına ait iş zekâsı yöntem ve uygulamaları bu bağlamda giderek ön plana çıkmakta ve başta gelişmekte olan ülkeler olmak üzere tüm ülkelerin küresel rekabette varlıklarını sürdürebilmeleri için vazgeçilmez bir hale gelmiştir. Yenilikçi vizyona sahip, teknolojiyi etkin şekilde kullanmayı seçen özel sektör ya da kamuya ait kuruluşlar günümüzde iş zekâsı uygulama yazılımları ile karlılıklarını artırma, ürün ve hizmetlerini iyileştirme ve geleceğe dönük pozisyon alma noktalarında önemli kazançlar sağlamaktadır. Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılmakta olan iş zekâsı uygulama yazılımları, kullanım kolaylığı, teknik destek, işlevsellik, hız, ölçeklenebilirlik, kurumsallık ve lisanslama maliyeti gibi kıstaslar açısından karşılaştırılarak bu yazılımların kullanım amacına bağlı olarak etkinlik düzeyleri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Veri Analizi, İş Zekâsı, Kurumsal Uygulama Yazılımı

Abstract

In today's world, where the production of digital data increases dramatically at corporate and individual level, it has become critical to extract information from data and to act on the basis of this information. In this context, the business intelligence methods and applications of data science field aiming to provide meaningful or meaningless data to be used in a way that will contribute to the decision-making mechanism, have become increasingly prominent and indispensable for all countries, especially developing countries, to sustain their existence in global competition. The private sector or public institutions having innovative vision and also using technology effectively, are now gaining significant benefits such as raising their profitability, improving their products and services and taking positions at the future by using business intelligence application software. In this study, the effectiveness levels of business intelligence application software are evaluated through their comparison in terms of ease of use, technical support, functionality, speed, scalability, institutionalization and licensing costs.

Keywords: Data Analysis, Business Intelligence, Enterprise Application Software

1. Giriş

Gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerinin kapsamında kabul edilen internet teknolojileri; web sayfaları, bloglar, sosyal medya uygulamaları gibi daha pek çok veri toplayan cihaz ve uygulamalar sayesinde her an bilimsel olan veya olmayan verileri toplar hale gelmiştir. Toplanan bu veriler, pazarlama, halkla ilişkiler, bankacılık, güvenlik, vb. pek çok alanın yanında araştırmacıların yaptıkları araştırmalarda da kullanılabilir nitelik taşıyabilmektedir. (Doğan ve Arslantekin,2016)

2018'in Ocak ayı verilerine göre dünyanın nüfusu 7 milyar 593 milyondur ve 4 milyarın üstünde kişi internet kullanmaktadır. İnternet kullanımında 2017'e kıyasla yüzde 7'nin üzerinde bir büyüme sağlanmıştır. Artan ve artmaya devam eden internet kullanımının sonucunda oluşan verilerin dijital ortamda saklanmaya başlanması ile birlikte, yeryüzündeki bilgi miktarının her an arttığı günümüzde veri tabanları sayısı da benzer, hatta yüksek bir oranda artmaktadır. Yüksek kapasiteli işlem yapabilme gücünün ucuzlaşmasının bir sonucu olarak, veri saklama hem daha kolay olmuş, hem de verinin kendisi de ucuzlamıştır. Saklayabilme kolaylığı çok sayıda yığılmal verinin oluşmasına sebep olmuştur.



Organizasyonlarda bu amaca yönelik kurulan bilgi sistemleri, satışlar, faturalar, ödemeler gibi işlemlerin takip edilmesini sağlarken, karar almaya yönelik ihtiyaçlara da girdi oluşturmaktadır. Ancak bilginin olağanüstü artışıyla birlikte kurum içi ve dışı bilgilerin yanı sıra önceden tahmin edilemeyen sorulara yönelik cevap bulan, ileriye dönük tahmin sistemlerine ihtiyaç duyulmuştur. (Zeytin ve Aydın, 2017)

Doğru bilginin elde edilmesi, yığınsal verilerin, doğru zamanda, doğru kullanımı ile gerçekleşmektedir. Doğru kararları verebilmek, verileri bir anlama dönüştürebilmek için kullanılan kavrama "iş zekası" denmektedir. İş zekası yazılımları karar vermeyi sağlamak için doğru bilgiyi analitik bulgularla sunmaktadır. Kurum veya kuruluşların, büyümek, acil durumlarda doğru kararlar verebilmek, satış/pazarlama verilerini daha hızlı ve aktif bir şekilde toplayabilmek, kuruluşun gerçek zamanlı bir görünümünü sağlamak ve tahmin analitiğini kullanarak beklentilerini tahmin edebilmelerine olanak sağlayıp değerli bilgiler edinebilmek için iş zekası araçları kullanması gerekmektedir. Kurum ve kuruluşlar bu amaçlar doğrultusunda iş zekası yazılımlarına yöneldikçe bu araçların pazarı da sürekli büyüme göstermektedir. Pazarın büyümesi birbirinden farklı özellikler içeren, hemen hemen her ihtiyaca yanıt vermeye çalışan organizasyonlara ve yeteneklere neden olmaktadır.

Artan iş zekası talepleri ve bu taleplere çözüm olarak meydana gelmiş iş zekası yazılımları karşısında pek çok kurum ve kuruluş, hangi iş zekası aracının kendilerine her alanda en fazla verimi sağlayabileceğine karar vermekte zorluk çekmektedir. Bu çalışmada iş zekası, iş zekası araçları, iş zekası araçlarında olması gereken özellikler, şu anda var olan ve kurum ve kuruluşlar tarafından en çok tercih edilen 8 ticari iş zekası uygulama yazılımının kullanım kolaylığı, teknik destek, işlevsellik, ölçeklenebilirlik, kurumsallık ve lisanslama maliyeti gibi kıstaslar açısından karşılaştırılmaya tabii tutularak genel kullanılabilirliği, işlevleri ve özellikleri karşılaştırılmaya tabii tutularak karar vermekte zorlananların kendileri için en iyi aracı seçmelerine yardımcı olmaktadır.

2. İş Zekası

İş zekası terimi ilk kez 1958 yılından IBM dergisinde yayınlanan makalesi ile Luhn tarafından kullanılmıştır (Luhn, 1958). Luhn iş zekasını herhangi bir endüstri, bilimsel ya da hükümet kuruluşunun çeşitli bölümlerine bilgileri dağıtmak için kullanılan otomatik bir sistem olarak tanımlamıştır. Ancak literatürde genel olarak kabul edilen görüşe göre iş zekasının ilk tanımı 1989 yılında Gartner şirketinde analist olarak çalışırken Howard Dresner tarafından yapılmıştır. Dresner iş zekasını bir şemsiye olarak tanımlamış, veriye dayalı destek sistemlerini kullanarak karar alma sürecini geliştirmek ve desteklemek amacıyla kullanılan tüm metodlar ve kavramlar (iş süreci, mimari ve teknoloji) olduğunu söylemiştir (Chou, 2005; Karim, 2011). Karar destek sistemleri zaman içinde büyüyen ve çoğalan bilgilere yeterli olmamaya başlamış, daha akıllı sistemlere ihtiyaç duyulmuştur. 1990'ların sonlarına doğru bu ihtiyaca cevap olarak iş zekası yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Hem akademik hem de uygulama literatürde iş zekası ile ilgili çeşitli tanımlar ortaya çıkmıştır. Genel olarak bazı tanımlar; örgütsel kararlara destek için bütünsel ve karmaşık bir yaklaşım olarak iş zekasını tanımlamakta iken diğerleri daha teknik bir bakış açısından iş zekasını tanımlamışlardır.(Özçam ve Coşkun,2016)

3. İş Zekası Yazılımlarının Kullanım Amacı

İş zekası araçlarının amacı, büyük ölçüdeki verilerin kolay ve anlamlı yorumlanmasını sağlamaktır. İşletmelerin çeşitli işlemlerinin tarihsel, güncel ve çevrimiçi görünümünü sağlamak, uzun vadede ileriye yorumlayabilmek işletmelere rakipleri karşısında büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu nedenle küçük ölçekli veya büyük ölçekli farketmeksizin bir çok işletmenin çeşitli iş kararlarını desteklemek için iş zekası araçlarını kullanmaları gerekmektedir.

3.1. İş Zekası Çözümlerinde Kritik Hususlar



İşletmelerin kullandıkları iş zekası araçlarından istedikleri gibi fayda sağlayabilmeleri için iş zekası araçlarında bazı özelliklerin olması gerekmektedir. Bunlardan başlıcaları; Veri Yönetimi, Mimari, Raporlama ve Veri Görselleştirme'dir.

Veri yönetimi: İş zekası programlarında göz önünde bulundurulması gereken önemli bir husus, aracın tüm işi anlaması için işletmenin karmaşık verileri ile anlam sağlama becerisidir. İş zekası aracında veri işleme, sorgulama ve iş mantığı özellikleri ile ham ve yapısal olmayan iş verilerinin "analitiğe hazır" hale getirilebilmesidir.

Mimari: İş zekası aracı, çeşitli ve karmaşık veri kümeleri için ölçeklenebilir yöntemleri desteklemektedir. Örneğin bu aracı kullanan işletmede aynı anda karmaşık olan çok sayıda veri kümesi varsa, kullanılan araç bunları etkili bir şekilde işleyebilmeli ve çok sayıda veri kümesini ölçekleyebilmelidir.

Raporlama: İş zekası araçlarında olması gereken bu özellikte öncelikle aracı kullanacak şirketin talep ettiği raporlar incelenmelidir. Araç iş verilerini görsel olarak bilgilendirici çizelgeler, tablolar ve belirli veya istenen bir sayfa düzeninde oluşturulmalıdır. Araç kullanıcıya temel raporlamanın yanında, gelişmiş ve daha anlamlı raporlama ve sunum özellikleri de sunmalıdır.

Veri Görselleştirme: İş zekası aracı kullanıcıya temel raporlama yanında, gelişmiş ve daha anlamlı raporlama ve sunum özellikleri de sunmalıdır. Verilerin birbiri ile olan ilişkilerinin anlaşılabilir olması büyük ölçüde önemlidir. Bu sebeple en iyi yol verinin görselleştirilmesidir. Metin tabanlı verilerde tespit edilemeyen desenler, trendler ve korelasyonlar veri görselleştirme yazılımı ile daha kolay anlaşılabilir ve yorumlanabilir.

4. Yaygın Kurumsal İş Zekası Uygulamaları

İşletmelerin yaygın olarak kullandığı iş zekası araçlarından Tableau, Power BI, Qlik Sense, Microstrategy, Cognos ve SAP Business Object, kullanım kolaylığı, teknik destek, işlevsellik, hız, ölçeklenebilirlik, kurumsallık ve lisanslama maliyeti gibi kıstaslar üzerinden değerlendirilmiştir.

4.1. Tableau – Tableau

İş zekası yazılımı olan Tableau, işletmelerin sahip oldukları veriyi görselleştirip, kolay yorumlanabilmesine yardımcı olmaktadır. Dışardaki kaynaklardan veri alıp, çeşitli veritabanları ile bağlantı kurabilmeye imkan verip, veritabanı bağlantısı kurulurken yalnızca tabloları kullanıp veya olan tablolar üzerinden sorgu yazabilme imkanı tanımaktadır. Anlaşılabilir gösterge paneli etkileşimleri ile yazılım bilgisi olmayan kullanıcılar tarafından çeşitli raporlar oluşturmaya imkan vermektedir. İçeri alınan tablolar veya yazılan sorgular sonucu oluşan alanlar 'dimension' veya 'measure' olarak belirlenip, tableau tarafından uygun kılınan grafik türlerinde kullanılmaktadır. Çalışma kitaplarında oluşturulan her bir rapor en son 'dashboard' için uygun şekilde birleştirilmektedir.

Tableau, kullanım kolaylığı özelliği sebebiyle de tercih edilebilmektedir. Çünkü Tableau, kullanıcıların basit bir sürükle-bırak mekanizması ile verileri işleyebildiği analitik panoları sunan ilk iş zekası araçlarının arasında olmaktadır.

Tableau, çeşitli sistem kullanıcıları için bir miktar depolama, kullanıcı ve görselleştirme, kişiselleştirilmiş profiller ve sosyal medya paylaşımları için ücretsiz bir sürüm sunmaktadır. Tableau lisans maliyeti (aylık) 35-70\$ arasında değişiklik göstermektedir. Sunucu, 10 çevrimiçi kullanıcı için 10.000\$, çevrimiçi kullanıcı başına ise yıllık 500\$ civarındadır.

4.2. Microsoft- Power BI



Microsoft'un iş zekası yazılımı olan Power BI, işletmelerin verileri analiz etmesine ve işlem yapılabilir bilgiler sağlamasına yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Diğer Microsoft ürünleri gibi Power BI'da kullanım kolaylığı nedeni ile tercih edilebilmektedir. Tüm veri kaynaklarından yararlanabilip bağlantı kısıtlaması yapmamaktadır. Dışardan herhangi bir veri kaynağından veya veritabanı bağlantısı ile veri temin edilmektedir. İçeri alınan veri setlerinin bulunduğu gösterge panellerinde çeşitli grafik türleri de bulunmaktadır. Seçilen grafikte kullanılacak veri alanları seçilip, grafiğin üzerine doğru sürüklenip bırakılmaktadır. Fazla sayıda özelleştirilebilir görselleştirme özelliği bulunmaktadır. Kolayca oluşturulabilen raporları masaüstüne kaydetme imkanı vermekle birlikte tarayıcıda görüntüleme imkanı da sunup Facebook gibi çoğu sosyal medya dosyalarına bağlanıp, bunları ayrı çalışma kitapları olarak da paylaşabilmektedir.

Power Query, Power Pivot ve Power View uzantıları kullanılarak, büyük veri kümelerini birleştirebilir ve bunlar web üzerinden kolayca paylaşılabilir olmaktadır. Microsoft Power BI, Power Pivot'u analitik çözümler geliştirmek ve uygulamak için kullanmaktadır. Bu nedenle diğer BI araçlarından daha kısa bir öğrenme eğrisine sahiptir. Power Query ise birçok veri yükleme sorununu ortadan kaldırmaya yardımcı olan, sistemin en yaygın özelliklerindedir. Veriler otomatik olarak içe aktarılır, yüklenmeden önce kolayca sıralanabilir, filtrelenebilir ve değiştirilebilir. (Örneğin, 10 yıllık bir veritabanından bir aylık verileri alınabilir).

Birçok kurum ya da kuruluş, maliyet etkinliği nedeniyle BI araçlarından Power BI'ı tercih etmektedir. Power BI'ın masaüstü uygulaması ücretsizdir. Sınırlı miktarda olan veriler için web sürümü de ücretsiz hizmet vermektedir. Ücretli plana geçiş Power BI Pro ile mümkün olmaktadır. Ücretli Power BI Pro'nun aylık lisans ücreti 9.99\$'dır.

4.3. Qlik - Qlik Sense

Sağlam ve kullanımı kolay bir analiz aracı olan Qlik Sense, kişiselleştirilmiş raporları ve özel gösterge tablolarını otomatik olarak oluşturmaktadır. Qlik Sense, önceden tanımlanmış bir sütun grubuna odaklanabilen ve tüm tabloyu işlemek yerine bunlarla ilgili hesaplamalar yapabilen bir uygulama sunmaktadır. Sistem ayrıca kümeleri hesaplamak ve boyutları hesaplamak için donatılmıştır. Yazılım, birden fazla kaynaktan seçilen verileri toplayıp, istenen ilişkileri otomatik olarak sürdürmektedir. Rapor oluştururken ilk olarak veritabanı bağlantısı ile veya dışardan veri olarak veri temin edilmektedir. Veri temin edildikten sonra yeni rapor oluşturma ekranının üst kısmında bulunan gösterge panellerinden başlık eklenip veya hazır olan şablonlardan seçim yaparak renklendirme yapılabilmektedir. Çeşitli grafik türlerinden (bar chart, line, maps vb) herhangi birini orta panele sürükleyip, kendi belirlediği dimension veya measure alanlarından seçip, ekleyerek kullanılan alanlar belirlenmektedir. Yapılan tasarım tarayıcı üzerinden açılabilirdiği gibi farklı mobil cihazlarda gösterilebilir ve böylece her yerde ve herkes için kullanılabilir. Arayüzü, hem cihaza hem de kullandığı etkileşim yöntemine kolayca uyum sağlamaktadır.

Qlik, ürüne ve seçilen fiyatlandırma düzeyine bağlı olarak kullanıcı başına 1,350\$ - 1,500\$ arası ücretlendirilmektedir.

4.4. Microstrategy – Microstrategy

Microstrategy, geniş bir yelpazede veri analitiği sunan iş zekası yazılımlarından biridir. Verileri analiz için çekmek üzere veri ambarlarına, ilişkisel sistemlere, düz dosyalara, web servislerine ve diğer birçok veri kaynak türüne bağlanabilir.

Bir çok işletim sistemiyle uyum içinde olan, diğer iş zekası araçlarından daha gelişmiş bir yapıya sahip olan Microstrategy'de 'Instance' ile veritabanı bağlantısı kurulmaktadır. Bu Instance ile tablo içeri alınabilirdiği gibi birkaç farklı tabloları kullanarak sorgu da yazılabilmektedir. Yazılan sorgu ile yapılan raporlara 'freeform raporlar', içeri direkt alınan tablolar ile yapılan raporlara ise model rapor denmektedir. Freeform raporlarda ilgili Instance seçilerek çalıştırılan sorgu sonucu oluşan alanlara obje atanıp rapor oluşturulabilmektedir. Model rapor adı altında içeri alınan tabloların alanları kullanılarak oluşturulan attribute veya metric objeleri ile gelişmiş bir veri modeli oluşturulmaktadır. Oluşan



objelerle, freeform raporlarda olduğu gibi bir rapor oluşturup, dashboard için veri seti hazırlamak gerekmektedir. Dashboard oluşturmak için bir veri seti olmak zorundadır. Bu veri setlerindeki alanlar ile çeşitli grafik modelleri oluşturulabilmektedir. Yapılan dashboardlar web tarayıcı, ipad, ve çeşitli mobil (iphone, android) araçlarında gösterilebilir.

Microstrategy genellikle orta ölçekli veya büyük ölçekli kurum ve kuruluşlar tarafından tercih edilip kullanılmaktadır. Orta ve büyük ölçekli işletmelerin tercih ettiği, kompleks raporlar oluşturabilme imkanının yanında anlık ve kolayca rapor yapabilmek için, Microstrategy'nin bir parçası olarak kullanılan, Visual Insights kullanılmaktadır. Visual Insight uzantısı, son kullanıcıların verileri keşfederek etkileşimli görsel anlatım panoları oluşturmasına imkan sağlamaktadır. Burada veriler bir ızgara, grafik veya pencere ögesi olarak görüntülenebilmekte ve son kullanıcı kendi raporlarını dinamik olarak oluşturabilmektedir.

Multi-Source özelliği bulunan Microstrategy, verilerini hemen hemen her veritabanından alıp, o verileri anlamlandırabilmektedir. Bir raporda birden fazla veritabanından veri alması da mümkündür. Bu özelliğe Multi-Source denmektedir.

Diğer iş zekası araçlarından farklı olarak Amazon tarafından oluşturulan kişisel asistan Alexa, Microstrategy ile entegre edilebilen sesli etkileşim analitik imkanı sunmaktadır. Geçmişte tüm Microstrategy geliştirici bileşenleri ayrı ayrı satın alınarak toplam maliyeti 50.000\$ iken günümüzde paketlere ve ürünlere bölünmüştür. Paket ücretleri web paket 600\$, mobile paket 600\$, Arhitect (Mimari) adı altında raporların ve objelerin yapıldığı paket 5,000\$, sunucu paketi ise 1,200\$ civarında olmaktadır.

4.5. SAP - Business Objects

SAP, farklı şirket ölçeklerine ve sektörlerine yönelik bir çok BI çözümüne sahiptir. Örneğin bir BI çözümü SMB'leri hedeflerken, başka bir çözüm ise Microsoft Office ile çalışan şirketlere yöneliktir. Diğer çözümler kullanıcının BI verisine mobil cihazlarından erişmesine veya ek analitik özellikler sağlamasına izin vermektedir.

Bir çok işletim sistemiyle uyum içinde olan SAP BO, veritabanı bağlantılarını Information Design Tool (Bilgi Tasarımı Aracı) içerisinde kurmaktadır. İlgili veritabanlarıyla kurulan bağlantılara yani Universe'lere eklenen tüm tablolar birbiriyle ilişkilendirilmektedir. Universe oluşturduktan sonra rapor yaparken grafik türü seçildiğinde, grafiğin üstünde çıkan 'veri ata' sekmesi yardımıyla ilgili veriler seçilmektedir. Yapılan dashboard bir çok farklı ortamda gösterilmektedir.

Multi Source Universe özelliği sayesinde iki farklı veritabanı ile (Örneğin; MS SQL Server ve MS Access) tek bir bağlantı kurulmaktadır.

Kullanıcıların anlaşılması kolay bir dil ve esnek raporlama seçenekleriyle anlık sorgular gerçekleştirmeleri için bir Web sürümü (BusinessObjects Web Intelligence) bulunmaktadır.

4.6. IBM - Cognos Analytics

Cognos Analytics, bilişim teknolojileri kullanıcılarına tesislerinde veya bulutta kanıtlanmış ve ölçeklenebilir bir platform sunup, son kullanıcıların panolarını ve raporlarını kendileri yapmaya ve yapılandırmaya teşvik etmektedir.

Cognos Analytics'de yeni bir rapor oluştururken ilk olarak sayfanın nasıl kullanılabileceği seçilmektedir (dörde eşit bölünmüş şekilde, üçe yatay bölünmüş şekilde). Sayfa yapısından sonra sayfanın teması seçilmektedir. Ardından gösterge panelinde bulunan 'veri ekle' seçeneği ile daha önce yapılmış olan veri tabanı bağlantısı seçilmektedir. Seçilen veritabanı bağlantısındaki tablolar ve alanları gösterge paneline sırasıyla dizilip, kullanılacak grafik türü seçildikten sonra grafiğin içine doğru sürüklenip bırakılmaktadır. Hazırlanan rapor, excel, html, pdf gibi farklı formatlarda çalıştırılabilir.



IBM Cognos Analytics'in en iyi özelliklerinden biri olan self-servis analitiği sayesinde, çalışanlar, bilişim teknoloji departmanı tarafından sağlanan verileri yükleyebilir ve analiz edebilirlerdir. Aynı prosedür ad-hoc ve kurumsal raporlama için de geçerlidir. Bu sebeple iş geliştikçe kurumsal bir araç satın almak zorunda kalınmamaktadır. Self servis işlevi, kullanıcıların mobil cihazlardaki raporlarla veya çevrimdışı ve bağlantısız olsa bile raporlarla etkileşime girmesine olanak tanımaktadır. Rehberli self servis yaklaşımı, kullanıcı niyetini öngörüp, öneriler sağlayıp ve analiz sürecini anında ve bağımsız olarak sağlamak için sonuçları otomatik hale getirmektedir.

IBM Cognos Analytics, verilerin durumuna bağlı olarak iş olaylarının ve istisnai durumların tespitini yapan özel bir bildirim aracılığıyla gelmektedir. Bildirimler e-posta ile gönderilmekte veya şirketin canlı portalında yayınlanabilmektedir.

IBM Cognos lisans maliyeti, kişi sayısı, kapasite, saklama alanları, performansa göre azdah çoğa doğru değişkenlik gösterir. Fiyatları aylık 1,990\$ ile 19,950\$ arası değişkenlik göstermektedir.

4.7. Yaygın Kurumsal İş Zekâsı Uygulamalarının Çok Yönlü Karşılaştırmalı Analiz Tablosu

Türkiye'de faaliyet gösteren işletmelerin kullandığı yaygın kurumsal iş zekâsı araçlarının karşılaştırma özellikleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. İş Zekâsı Yazılım Uygulamalarının Karşılaştırma Tablosu

Özellikler	Tableau	Qlick Sense	Power BI	Microstrategy	IBM Cognos	SAP BO
<i>Dinamik Görüntüleme</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Android/Iphone Uygulaması</i>	x	x	x	x	x	x
<i>ODBC Bağlantısı</i>	x	x	x	x	x	x
<i>PDF Okuma</i>	x		x			
<i>Dil Desteği</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Open SQL</i>	x	x		x		x
<i>Tahmin</i>	x		x		x	x
<i>Satır bazlı yetkilendirme</i>			x	x		x
<i>MS Office Entegrasyonu</i>	x	x	x	x	x	x
<i>Yorum Ekleyebilme</i>			x	x		
<i>Web Tabanlı Rapor Oluşturma</i>	x		x	x	x	x
<i>Bulut Hizmeti</i>	x	x	x	x	x	x

5. Bulgular Ve Değerlendirme

5.1. Araştırma Bulguları



Araştırmaya dahil edilen Türkiye’de faaliyet gösteren işletmelerin kullandığı yaygın kurumsal iş zekası araçlarının karşılaştırma özellikleri Tablo 1’de incelendiğinde elde edilen bulgular iş zekası kullanmayı düşünen veya herhangi bir araç kullanıp başka alternatif arayan kurum/kuruluşlara veya şahsi çalışmalara rehber olmayı hedeflemektedir.

İş zekası araçları işleyip analiz edeceği verileri farklı veritabanı yönetim sistemlerine erişerek temin etmektedir. Bunun yanında excel üzerinden veri alabilen bir çok iş zekası aracı da mevcuttur. Fakat .pdf formatındaki kaynaklardan veri alıp onları işleyip analiz edebilme özelliğine sahip iş zekası araçlarına örnek olarak Tableau ve Power BI verilmektedir. Farklı veri kaynaklarından da veri alabilen iş zekası araçları genellikle farklı veritabanlarıyla bağlantı kurup, var olan tabloların alanlarını kullanıp raporlar oluşturmaktadır. Bunun yanında, ihtiyaç doğrultusunda kullanılacak olan sql sorgusunu yazıp, ilgili veritabanıyla bağlantı kurup çıktılar raporda veya dashboard içinde kullanma imkanı veren, Tableau, Qlick Sense, Microstrategy ve SAP BO gibi iş zekası araçları mevcuttur. Veritabanı yönetim sistemlerine erişmek için standart bir yazılım arayüzü olan Open Database Connectivity (ODBC), bütün iş zekası araçlarında mevcuttur.

İş zekası araçları farklı veritabanlarına bağlanarak verilere erişmektedir. Genelde bir rapor için tek bir veritabanı bağlantısı bulunmaktadır. Multi Source özelliği ile bir raporda birden fazla veritabanı sisteminden veri çekmek mümkündür. Tableau, Microstrategy ve SAP BO Multi Source Universe ile bu özelliğe imkan sağlamaktadır. Veritabanı bağlantıları sonrasında oluşturulan raporlar ve dashboardlar tüm web tarayıcılarından dinamik görüntülenip, excel, pdf formatına uygun gösterildiği gibi android veya iphone işletim sistemine uygun cihazlardan da görüntülenmektedir. Yapılan dashboardlarda veya raporlarda her verinin herkes tarafından erişilebilir olmaması, verilerin kişilere ve ekiplere özel okunabilir olması kurum ve kuruluşlar için büyük önem taşımaktadır. Bu Power BI, Microstrategy ve SAP BO tarafından sağlanan önemli bir özelliktir. Dashboard üzerinde yorum yapmaya olanak tanıyan Dashboard Commenting (Dashboard’a yorum ekleyebilme özelliği), ihtiyaç sahibi kişilerin yanı sıra ekipler için de önemli bir özellik olmaktadır. Power BI ve Microstrategy bu özelliği desteklemektedir. Oluşturulan belgelerin bulut ortamında saklanabilmesi, bulut hizmeti, iş zekası araçları için olmazsa olmaz özelliklerden olup, tüm iş zekası araçlarında bulunmaktadır. Yaygın kullanılan uluslararası dilin yanında her ülke ve her dil için destek veren iş zekası araçları, anlamsız verilerden anlamlı bilgiler edinip, ilgili kişilerin tahminleme yapmasına yardımcı olmaktadır. Tableau gibi kendi içerisinde tahminleme yapan iş zekası araçları mevcuttur. Power BI ilave R desteği ile, IBM Cognos ilave ücretli ek yazılımı ile ve SAP BW/4HANA bu imkana olanak tanımaktadırlar. Günümüz teknolojilerinde yapay zeka büyük önem taşımakta ve hemen hemen her alanda var olmaya başlamaktadır. İş zekası araçlarından olan Microstrategy’de ses odaklı analitik özelliği bulunmaktadır.

6. Sonuç

Teknolojiyle paralel, sürekli artış gösteren ve biriken veriyi kurum/kuruluşlara veya şahsi çalışmalara faydalı olacak şekilde anlamlandırıp, bilgi oluşturma işlemine iş zekası denir. Yenilikçi vizyona sahip, teknolojiyi etkin şekilde kullanmayı seçen özel sektör ya da kamuya ait kuruluşlar iş zekası uygulama yazılımları ile karlılıklarını artırma, ürün ve hizmetlerini iyileştirme ve geleceğe dönük pozisyon alma noktalarında önemli kazançlar sağlamaktadır. Bu nedenle günümüz dünyasında küçük ölçekli veya büyük ölçekli farketmeksizin bir çok işletmelerin büyük ölçüdeki verilerin kolay ve anlamlı yorumlanmasını sağlamak, işletmelerin tarihsel, güncel ve çevrimiçi görünümünü sağlamak, uzun vadede ileriye yorumlayabilmek, rakipleri karşısında güçlü durabilmek ve çeşitli iş kararlarını desteklemek için iş zekası araçlarını kullanmaları gerekmektedir. İş zekası araçlarının kullanımının öneminin büyük olduğu gibi doğru iş zekasını seçmek ve kullanmanın önemi de oldukça büyüktür. İş zekası talepleri karşısındaki yoğun artışa çözüm bulmak için firmalar çeşitli iş zekası yazılımları üretmektedir. Üretilen çeşitli iş zekası yazılımları karşısında doğru karar vermek gün geçtikçe zor bir hal almaktadır. Bu çalışmada, yaygın olarak kullanılmakta olan iş zekası uygulama yazılımları, kullanım kolaylığı, teknik destek, işlevsellik, hız, ölçeklenebilirlik, kurumsallık ve lisanslama maliyeti gibi kıstaslar açısından karşılaştırılarak bu yazılımların kullanım amacına bağlı olarak etkinlik düzeyleri



değerlendirilip elde edilen bulgular, iş zekası kullanmayı düşünen veya herhangi bir araç kullanıp başka alternatif arayan kurum/kuruluşlara veya şahsi çalışmalara rehber olmayı hedeflemektedir.

Kaynaklar

David Reinsel, Gantz Rydning, (2018), The Digitization of the World From Edge to Core.

Doğan, Arslantekin,(2016), Büyük Veri: Önemi, Yapısı Ve Günümüzdeki Durum.

Dresner. Howard. (2014). 2014 Small and Mid-Sized Enterprise Business Intelligence Market Study. October 9. 2014. Dresner Advisory Services. LLC.

Faloutsos, (2016), “Searching Multimedia Databases by Content”, Kluwer Academic Publishers.

Harun Gökçe, Osman Abdul, Erdem Işıldar, Davut Gökhan Karatepe, (2014), İş Zekası İçin Dört-Katmanlı Veri Modellemesi Gerçekleştirimi.

Olszak. Celina M. ve Ewa ZIEMBA. (2012). Critical Success Factors for Implementing Business Intelligence Systems in Small and Medium Enterprises on the Example of Upper Silesia, Poland. Interdisciplinary Journal of Information Knowledge and Management. Volume 7.

Microstrategy, (2018) <https://www.tutorialspoint.com/microstrategy/>.

Negash. Solomon. (2004). Business Intelligence. Communications of the Association for Information Systems. Vol: 13. Article: 15.

Yasin ÖZÇAM, Erman COŞKUN, (2016), Türkiye’de Faaliyet Gösteren İşletmelerin İş Zekası Kullanım Düzeylerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma.

Zeytin, Aydin, (2017), SAÜ- Eğitimde İş Zekası Modelinin Uygulanması.

Zion Market Research, “Global Business Intelligence Market by Cloud BI, Mobile BI, and Other Deployments: Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis, Size, Share, Growth, Segment, Trends and Forecast, 2015-2021.”.

Watson. Hugh J. ve Diğerleri. (2006). Real-Time Business Intelligence: Best Practices at Continental Airlines. Information Systems Management. Vol:23. Iss: 1. pp: 7-18. We Are Social, Digital in 2018 Reports.



Bir Biyodizel Firmasında Güvenlik Kültürünün İndeks Tabanlı Ölçümü

Ümran İNCİRKUŞ¹, Merve ERCAN KALKAN², Kadriye OKTOR^{1*}

^{1*} Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

oktor@kocaeli.edu.tr

Özet

Gelişen teknolojiye paralel olarak çalışma yaşamı da yıllar içinde modernize olmuş ve ülkemizde de bu doğrultuda bir dizi yasal düzenlemeler yapılmıştır. Ancak buna rağmen kazaların yaşanmaya devam etmesi ve kazaların altında yatan neden olarak insan hatasında sıkça söz edilmesi insan davranışlarının anlaşılması için çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir. Literatürde özellikle örgüt kültürü ve güvenlik iklimi üzerine yoğunlaşmıştır. Ülkemizde işyerleri, 20/06/2012 tarih ve 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun 9 uncu maddesi uyarınca iş sağlığı ve güvenliği açısından sınıflandırılmıştır. Bu kapsamda “çok tehlikeli” olarak belirtilen iş kollarından biri de biyodizel ve biyoyakıt üretiminin yapıldığı tesislerdir. Bu çalışmada, biyodizel üretimi yapan bir firmanın iki farklı yerleşkesinde çalışanlara (n=36) yüzyüze görüşme yöntemi ile güvenlik kültürü anketi uygulanmıştır. Anketin her bir ögesine verilen yanıtlar için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmış ve güvenlik kültürü indeksi elde edilmiştir. Güvenlik kültürü indeksi, Avrupa Birliği ülkelerindeki referans örneklem ile kıyaslanarak geribildirimde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: güvenlik kültürü, anket, iş güvenliği, endüstriyel kazalar

Abstract

In parallel with the developing technology, working life has also been modernized over the years and a number of legal arrangements have been made in this direction in our country. New studies were required for understanding human behaviours while the accidents continued to happen. In the literature, there have been many studies focusing on organizational culture and safety climate. The workplaces in our country are classified in terms of occupational health and safety in accordance with Article 9 of the Law on Occupational Health and Safety No. 6331 dated 20/06/2012. One of the business sector mentioned as very dangerous is the biodiesel production facilities. In this study, employees of two different campuses of a biodiesel production company (n = 36) were interviewed by face to face interview method. Mean and standard deviation values were calculated for each item of the questionnaire and a safety culture index was obtained. The safety culture index was compared with the reference sample in the European Union and feedback was given to the company.

Keywords: safety culture, questionnaire, occupational health and safety, process safety

1. Giriş

Kültür kavramının ne kadar eskiye dayandığı konusunda literatürde farklı görüşler mevcuttur. Moles, kültür kavramının ilk olarak 1793 yılında Alman sözlüğünde belirtildiğini savunurken, Güvenç ise bu kavramın ilk kez Voltaire tarafından “insan zekâsının oluşumu, gelişimi, geliştirilmesi, yüceltilmesi” olarak tanımlandığını savunmaktadır (Oğuz, 2011). Türk Dil Kurumu (TDK)’da da çeşitli kültür tanımları bulunmakta olup, kısaca “muhakeme ve eleştirme yeteneklerinin öğrenim ve yaşantılar yoluyla geliştirilmiş olan biçimi” şeklinde ifade edilebilir.

Güvenlik kültürü kavramından ise ilk olarak 1986 yılında yaşanan Çernobil felaketinin nedenlerini araştırmak için hazırlanan raporda bahsedilmiştir. Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) tarafından “Bir organizasyonun sağlık ve güvenlik yeterliliği ve tarzı ile birey ve grup değerlerinin, tutumların, algıların, yetkinliklerin ve bağlılığı belirleyen davranış örüntülerinin bir ürünü” olarak tanımlamaktadır (Aytaç, 2011).



Yaşanan kazaların altında yatan neden olarak insan hatasından sıkça söz edilmesi insan davranışlarının anlaşılması için çalışmalar yapılmasını gerektirmiştir. Literatürde güvenlik kültürü düzeyini ölçmeye yönelik bir çok çalışma bulunmaktadır. Uslu (2014) yapmış olduğu çalışmada, işletmelerde güvenlik performansı ve güvenlik kültürü algılamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. “Güvenlik kültürü ile güvenlik performansı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada güvenlik performansı bağımlı, güvenlik kültürü bağımsız değişkeni oluşturmaktadır. Demografik faktörler ve güvenlik kültürü arasındaki ilişkiyi inceleyen literatür ile paralel olarak, bu çalışmada da cinsiyet, medeni durum, eğitim durumu, yaş vb. demografik özellikler ile güvenlik kültürü arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışma Eskişehir Organize Sanayi Bölgesinde metal sektöründe çalışan yedi firmada gerçekleştirilmiştir. Metal sektörünün seçilmesinde metal sektörünün iş kazası riskinin yoğun olduğu sektörler arasında olması etkileyici olmuştur.

Zopçuk (2015) yaptığı çalışmada, NOSACQ-50 (Nordic Occupational Safety Climate Questionnaire) ölçeğini kullanarak işletme düzeyinde bireysel güvenlik kültürünü ölçmüştür. NOSACQ50'nin, işyerlerinde güvenlik kültürü düzeyinin tespiti ve geliştirilecek yönlerin belirlenmesinde kullanılabilir pratik bir araç olduğu ve farklı sektörlerde uygulanabileceği belirtilmiştir. Yapılacak çalışmalarda elde edilecek verilerin güvenlik kültürü puanlarının dinamik bir veri tabanında toplanabileceği, bunun da sektörel ve ulusal politikaların geliştirilmesinde faydalı olabileceği ifade edilmiştir. Büyük ölçekli işyerlerinde güvenli davranış puanları ve NOSACQ-50 ölçeği puanları küçük ölçekli işyerlerine göre daha yüksek çıkmıştır. Kurumsal güvenlik kültürü ile bireysel güvenlik kültürünün ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Kurumsal güvenlik kültürünün büyük ölçekli işyerlerinde daha iyi olmasının, bireysel güvenlik kültürünü olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Sağlık ve Güvenlik İdaresi (HSE) tarafından yayınlanan raporlarda incelenen güvenlik kültürü ölçme araçlarından bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Aberdeen University Offshore Safety Questionnaire (OSQ99)
- HSE Health and Safety Climate Survey Tool (CST)
- Occupational Psychology Centre Safety Culture Questionnaire (SafeCQ)
- Quest Evaluations and Databases Ltd Safety Climate Questionnaire (QSCQ)
- Rail Safety and Standards Board (RSSB) Safety Culture Tool
- Robert Gordon University Computerised Safety Climate Questionnaire (CSCQ)
- The Loughborough University Safety Climate Assessment Toolkit (LSCAT)
- Serco Assurance Safety Culture Assessment Tool

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada kapsamında, bir biyodizel firmasının iki farklı yerleşkesinde güvenlik kültürü anketi uygulanmıştır. Biyodizel üretim tesisinin seçilmesinde biyodizel üretimi yapan firmaların çok tehlikeli iş kolunda sınıflandırılmış olmaları etkili olmuştur. Firma evlerden, restoranlardan ve okullardan toplanan atık yağları bir transesterifikasyon tepkimesi ile biyodizele dönüştürmektedir. Firmada gerçekleşen temel prosesler ham yağ nötralizasyonu, esterifikasyon, biyodizel ve gliserinin saflaştırılması şeklindedir.

2.1. Anket çalışması

Güvenlik kültürü düzeyini ölçmek üzere Avrupa'da proses endüstrilerinde büyük endüstriyel kaza risklerini belirlemeye yönelik hazırlanan ARAMIS rehberinde önerilen anket kullanılmıştır. ARAMIS rehberi ülkemizde de ilgili bakanlık tarafından önerilen bir metodoloji olarak yayınlanmıştır. Sözkonusu anket 12 bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler sırasıyla kaza raporlaması, kazaların raporlanmama nedenleri, iş güvenliği talimatları ve tutumları, kazaların neden olduğu durumlar, iş güvenliğinde öncelikli konular, iş güvenliği konusunda alınan karar ve süreçler, iş güvenliği sorumluluğunun kime ait olduğu, mevcut durumda iş güvenliğinin kimin sorumluluğunda olduğu, üst yönetim ve orta kademe liderlerin iş güvenliği konusunda ki taahhütü, güven ve adalet, iş ve sosyal ilişkiler, kişisel önerilerden oluşmaktadır.



Anketler, yüzyüze görüşme yöntemi ile farklı kademelerden 36 çalışana uygulanmıştır. Anket yanıtları beş aşamalı ölçeklendirme yapılabilecek şekilde (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, fikrim yok, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) düzenlemiştir.

2.2. Anketin Değerlendirilmesi

Anketin değerlendirilmesi katılımcılar tarafından verilen her bir yanıtı puan ataması yapılarak gerçekleştirilmiştir. Kesinlikle katılıyorum 1 ve kesinlikle katılmıyorum 5 olacak şekilde her bir sözel ifade sayısallaştırılmıştır.

2.3. Güvenlik Kültürü İndeksinin Hesaplanması

Her bir anket ögesi için verilen yanıtların puan değerlerine göre ortalama, standart sapma ve güvenlik kültürü indeks değerleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler Avrupa Birliği ülkelerinde elde edilen referans örneklem sonuçları ile kıyaslanmıştır.

Bu aşamada izlenen hesaplama yöntemi ve karar verme kriterleri aşağıda özetlenmiştir.

Öncelikle Her bir eleman için örneklem ortalaması, μ_i^{yeni} hesaplanır.

μ_i^{REF} = Referans örneğin i. elemanının ortalaması

σ_i^{REF} = Referans örneğin i. elemanının standart sapması

μ_i^{yeni} = Yeni hedef örneğin i elemanının ortalaması

Hedef örnekleme ait y değerinin (Y_{i,yeni}) hesaplanabilmesi için öncelikle anketin her bir sorusuna karşılık gelen her bir i elemanı için bir y değeri (Y_i, yeni) hesaplanır.

$$Y_i, yeni = (\mu_i^{yeni} - \mu_i^{REF}) / \sigma_i^{REF} \quad (1)$$

$$Y, yeni: (1/71) (Y_i, yeni) \quad (2)$$

Son olarak k hedef örnekleme ait y değerinin Güvenlik Kültürü İndeksi S_{0k}'ya dönüştürülmesi şu şekilde gerçekleştirilir:

$$Y yeni \geq 1 \text{ ise } S_0 k = 1; \quad (3)$$

$$-3 < Y yeni < 1 \text{ ise } S_0 k = 0.25.Y yeni + 0.75; \quad (4)$$

$$Y yeni \leq -3 \text{ ise } S_0 k = 0 \text{ 'dır.} \quad (5)$$

3. Sonuç

Anket çalışmasının yapıldığı biyodizel firması için güvenlik kültürü indeksi S_{0k} = 0,71 olarak belirlenmiştir. Diğer yandan Avrupa Birliği ülkelerinde yapılan referans çalışmada elde edilen indeks değerinin 0,75 olduğu bilinmektedir. Bu nedenle işletmenin genel olarak olumsuz bir tablo çizmediğini söylemek mümkündür. Diğer yandan verilen yanıtlar detaylı incelendiğinde küçük yaralanmalı olayları raporlama konusunda çalışanların hevesli olmadığı, risklerin tam anlamıyla algılanmadığını, yöneticilerin iş yetiştirilmesi konusunda bazen iş sağlığı ve güvenliği gerekliliklerini aksatabildiği, işleyiş açısından işçilerin fikirlerinin bazen çok önemli olmadığı, üst kademe yöneticilerin orta kademe yöneticilere göre aktif rol oynamadığı söylenebilir. Örgütte güven ve adalet duygusunun oldukça gelişmiş olmasının yanında iş ve sosyal ilişkilerin geri planda kaldığı görülmüş ve bu tespitler birer iyileştirme fırsatı olarak firma ile paylaşılmıştır.



4. Tartışma

Güvenlik kültürü; iş sağlığı ve güvenliği talimat, gereklilik ve yaptırımlarından farklı bir kavramdır. Güvenlik kültürü ölçmede kullanılan metotlar da değişiklik göstermektedir. Ancak hangi metod kullanılırsa kullanılsın elde edilen sonuçlar örgüt yapısı ile çalışanların tutum ve davranışları hakkında bilgi vermektedir. Bu çalışmada, yöneticilerin bakış açıları ve bundan çalışanların ve örgütün ne derece etkilendiği, kazalar ve nedenleri, raporlama kültürünün işlevi gibi bir çok konuya değinilmiştir..

Kaynaklar

AYTAÇ, S. (2011). *İş Kazalarını Önlemede Güvenlik Kültürü*, Ekim 2018 tarihinde

<http://www.busiad.org.tr/admin/Files/My%20Documents/File/S.AYTA%C3%87.pdf> adresinden alındı.

Oğuz, E, S. 2011. Toplum bilimlerinde kültür kavramı, Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Edebiyat Fakültesi Dergisi, 126.

SEVESO II Direktifi Kapsamındaki Endüstrilerde Kaza Riski Değerlendirme Metodolojisi: ARAMIS, (2012), Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 63-66.

Uslu, V. 2014. İşletmelerde İş Güvenliği Performansı ve İş Güvenliği Kültürü Algılamaları Arasında ki İlişki: Eskişehir İli Bir Metal Sektöründe Bir Araştırma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 37-50.

Zopçuk, O. 2015. İşletmelerde Güvenlik Kültürünün Ölçümü: Küçük ve Büyük Ölçekli Tekstil ve Metal İşyerleri Uygulaması, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, 5-10.



Karbon Elyaf Takviyeli PLA/PC Kompozitlerin Isıl ve Yanabilirlik Özellikleri

Seda HAZER¹, Ayşe AYTAÇ^{1,2}

¹ Kocaeli Üniversitesi, Polimer Bilimi ve Teknoloji Departmanı, KOCAELİ-TÜRKİYE

² Kocaeli Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Departmanı, KOCAELİ-TÜRKİYE

Sorumlu Yazar: aaytac@kocaeli.edu.tr

Özet

Poli (laktik asit) (PLA) yenilenebilir kaynaklardan türetilen biyolojik olarak parçalanabilir bir polimerdir. Polikarbonat (PC), bir mühendislik plastiği olarak yüksek camsı geçiş sıcaklığına ve yüksek darbe dayanımına sahiptir. PLA'ya PC ekleyerek PLA'nın performansının yükseltilmesi literürde çalışılmıştır. Son yıllarda, PLA/PC alaşımı endüstriyel alanlarda biyo-bazlı bir polimer malzeme olarak da çok dikkat çekmiştir. Bu çalışmanın amacı, karbon fiber (KF) takviyeli PLA'nın yanıcılık ve termal özelliklerini araştırmaktır. / PC kompozitleri. KF takviyeli PLA / PC karışımlarının ısıl ve yanıcılık özelliklerinin, artan KF yükleme oranlarında incelenmesidir. Öncelikle, PLA / PC (50:50) karışımı hazırlanmıştır ve bu karışım kontrol örneği olarak kullanılmıştır. KF yükleme oranı ağırlıkça % 5, % 10, % 15 ve % 30 olarak belirlenmiştir. Tüm kompozitler, 100 rpm'lik bir vida hızı ile 240 °C'de laboratuvar ölçeğinde birlikte dönen çift vidalı mini ekstrüder kullanılarak hazırlanmıştır. Numuneler daha sonra 10 bar enjeksiyon basıncında laboratuvar ölçekli enjeksiyon kalıplama makinesi kullanılarak enjeksiyonla kalıplanmıştır. Kompozitlerin özellikleri hazırlanan örneklerle, sınırlayıcı oksijen indeksi (LOI), termogravimetrik analiz (TGA) ve ısı yayılım oranı (HRR) testi uygulanarak belirlenmiştir. TGA analizinde, KF yükleme oranı 50:50 PLA/PC kompozitlerde arttıkça, başlangıç bozulma sıcaklıklarının azaldığı görülmüştür. En yüksek kül miktarı %30 oranında KF içeren kompozitlerde gözlenmiştir. Tüm kompozitlere uygulanan LOI testinde en yüksek LOI değeri, % 30 KE takviyeli PLA/PC kompoziti için 25.5 olarak elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Poli(laktik asit), Polikarbonat, Karbon Elyaf, Termal Özellik, Yanabilirlik

Abstract

Poly (lactic acid) (PLA) is known, as a biodegradable polymer derived from renewable sources. Polycarbonate (PC), as an engineering plastic, has a high glass transition temperature and high impact strength. That the performance of PLA is expected to be elevated at the same time by adding PC. In recent years, the PLA/PC alloy has attracted much attention as a bio-based polymer material in industrial fields. The aim of our study was to investigate the flammability and thermal properties of carbon fiber (CF) reinforced PLA / PC composites. The thermal and flammability properties of CF reinforced PLA/PC blends were examined with the increasing loading level of CF. Primarily, a PLA/PC (50:50) blend was prepared and was used as the control sample. Loading levels of CF were changed as 5 wt.%, 10wt.%, 15wt.%, 30wt. %. All composites were compounded on a laboratory scale co-rotating twin-screw mini-extruder (Micro-compounder) at 240°C with a screw speed of 100 rpm. Samples were subsequently injection molded by using a laboratory scale injection molding machine at 10 bars injection pressure. The properties of the composites were determined by applying limiting oxygen index (LOI), thermogravimetric analysis (TGA) and heat release rate (HRR) test. As the CF loading ratio increased in 50:50 PLA/PC composites, the initial degradation temperatures decreased. The highest char residue values were observed for 30wt% CF reinforced composites. As a result of LOI test applied to all composites, the highest LOI was obtained as 25.5 for 30 wt.% CF reinforced PLA/PC composite.

Keywords: Poly (Lactic Acid), Polycarbonate, Carbon Fiber, Flame Retardancy

1. Giriş

Poli (laktik asit) (PLA), mısır veya şeker pancarı gibi yenilenebilir kaynaklardan fermantasyon yoluyla elde edilebilen biyobozunur bir polimerdir. PLA'nın kararlı ve biyolojik olarak bozunabilir özellikleri, katı atık yönetim problemlerine faydalı bir çözüm sağlar. PLA'nın düşük tokluk ve işlem zorluğu gibi bazı eksiklikleride vardır. [Avella ve ark. ,2008 ve Goriparthi ve ark., 2012]. Bu eksiklikler,



plastikleştiriciler ekleyerek veya polikarbonat (PC) gibi diğer polimerler ile karıştırılarak aşılabilir. [Pack ve ark. , 2010 ve Mochizuki ve ark., 2010].

Polikarbonat (PC), yüksek termal kararlılık ve darbe direncine sahip ve sık kullanılan bir mühendislik plastiğidir. Ambalaj, otomotiv, elektronik uygulamaları gibi çok geniş bir kullanım yelpazesine sahiptir [Kanzava ve ark. ve Chen ve ark., 2011]. Ancak, normal koşullar altında, PC kendiliğinden bozunmaz. Bununla birlikte çevresel problemleri de beraberinde getirir. Polikarbonatın mükemmel mekanik özelliklerini ve poli (laktik asit)'in biyo-bozunurluk özelliklerini PLA/PC karışımında birleştirmek mümkündür. Oluşturulan bu karışım, PLA'nın biyo-bozunabilir özelliğini ve PC'nin olağanüstü mekanik özelliklerini birleştirmek için yararlı bir yaklaşımdır. Poli (laktik asit) ve polikarbonat, yüksek bağlanma mukavemeti nedeniyle birbirleriyle uyumlu değildir. Bu karışımın mekanik dayanımı, uyumlaştırma veya elyaf gibi hiçbir katkı maddesi kullanılmadığında bileşenlerin ayrı ayrı mekanik dayanımından nispeten daha düşüktür. Bu nedenle, literatürde PLA / PC karışımının uyumlaştırılması konusunda birçok çalışma bulunmaktadır [Chen ve ark.,2011 ve Lee ve ark., 2011]. Srithep ve ark., 2014, yaptıkları çalışmada, epoksi esaslı zincir uzatıcı ekleyerek PLA / PC karışımını uyumlu hale getirmeye çalışmışlardır. Zincir uzatıcıların eklenmesiyle karışımın moleküler ağırlığı ve karışabilirliğinin arttığı bildirilmiştir. PLA / PC karışımının mekanik özelliklerini iyileştirmenin bir başka yolu lif takviyesinin kullanılmasıdır. Hinchcliffe ve ark., 2016, PLA'nın mekanik özelliklerinin, doğal elyaf (yani, jüt, keten) takviyesiyle artırılabilirliğini göstermiştir. Huda ve ark., 2006 ve Srinivas ve ark., 2017 yaptıkları araştırmalarda doğal elyaf ile yapılan güçlendirmenin sentetik elyaf kadar etkili olmadığını göstermişlerdir. Yuryev ve ark., 2017, PLA / PC'ye cam elyaf yüklemesinin mükemmel uzama özelliklerinin korunmasını sağladığını bildirmişlerdir. Ferreira ve ark., 2017, karbon fiber kullanımının, PLA'ya kıyasla geliştirilmiş gerilme ve kopma modülü gösterdiğini bildirmiştir. Anwer ve ark. 2016, karbon nanofiber yüklemesinin, PLA bazlı nanokompozitlerin gerilme mukavemetini ve modülünü arttırdığını bildirmişlerdir. Lin ve ark., 2017 çalışmaları sırasında, PLA/PC esaslı ve sentetik elyaf kullanarak hazırlanan kompozitlerin yanma özellikleri hakkında yaptıkları çalışmada ise PLA/PC (70/30) karışımına alüminyum hipofosfit (AP) ekleyerek denemeler yapmışlar ve AP'nin malzemenin yanma geciktiriciliği üzerine olumlu yönde etkilediğini göstermişlerdir. Cam elyafın da yanma özellikleri üzerine olumlu etkileri olduğunu raporlamışlardır.

Bu çalışmanın amacı endüstriyel kullanım için karbon elyaf (KE) takviyeli PLA/PC karışımının özelliklerini araştırmaktır. İlk olarak 50/50 PLA/PC karışımı hazırlanmış ve kontrol numunesi olarak kullanılmıştır. Daha sonra KE, kontrol örneğine artan oranlarda eklenmiştir. KE yükleme oranları sırası ile % 5-10-15-30 arasında değiştirilmiştir. Buna ek olarak, malzemelerin termal kararlılığı termogravimetri analizi (TGA), kullanılarak, yanabilirlik davranışları ise sınırlayıcı oksijen indeksi (LOI) ve ısı yayılım oranı (HRR) testi ile incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Materyal

Poly (laktik asit) (PLA) 2003 D, (Tg: 50-55 °C, Tm: 150-155 °C, MFI: 10-30 g / 10 dakika (190 °C, 2.16 kg) Nature Works'dan elde edilmiştir. Polikarbonat (PC W110) (Tg: 145 °C). MFI: 10 g / 10 dk (300 °C, 1.2))Kempro tarafından sağlandı. DowAksa'dan temin edilen Karbon Elyaf (AC0101) (Fiber çapı: 7 µ - Elyaf Boyutu: 6 mm) (AKSACA) takviye malzemesi olarak kullanılmıştır.

2.2 Metod

PLA işlenmeden önce 12 saat boyunca 80°C'de vakumlu bir fırında kurutuldu. PLA / PC (50:50), kontrol numunesi olarak hazırlandı ve bu karışıma ilave edilen dört farklı KE oranı, sırasıyla, ağırlıkça % 5,% 10,% 15 ve% 30 olarak belirlendi. Bütün bileşikler, 240 °C'de 100 rpm 3 dakika boyunca laboratuvar ölçekli çift vidalı Mini-Ekstrüder (Micro-Compounder 15 mL) ile karıştırılmıştır. Eriyik malzeme doğrudan, DSM Xplore 10 ml laboratuvar ölçekli enjeksiyon kalıplama makinesinin silindrine aktarılmıştır. Hazırlanan örnek ve karışımların bileşim oranları Tablo I'de özetlenmiştir.

**Tablo I. Karışımların Bileşimleri**

ÖRNEK	PLA (%)	PC (%)	KE (%)
PLA	100	-	-
PC	100	-	-
50PLA/50PC	50	50	-
50PLA/50PC-5KE	47.5	47.5	5
50PLA/50PC-10KE	45	45	10
50PLA/50PC-15KE	42.5	42.5	15
50PLA/50PC-30KE	35	35	30

2.3 Karakterizasyon

2.3.1 Termogravimetrik Analiz (TGA)

Üretilen tüm kompozitlerin ısıl davranışı Mettler Toledo TGA-1 star model cihazla yapılmıştır. TGA analizi 5-10 mg aralığındaki örnek için 25 °C'den 800 °C'ye 10 °C/dk ısıtma hızında gerçekleştirilmiştir. Örneklerin bozunma başlama sıcaklıkları(onset), bozunma bitiş sıcaklıkları(endset), ortalama bozunma sıcaklıkları ve kalan kül miktarları belirlenmiştir.

2.3.2 Sınırlayıcı Oksijen İndeksi (LOI) Yanabilirlik Testi

Örneklerin 'limit oksijen indeks' (LOI) değerleri TS 11162 Standardına göre belirlenmiştir. Enjeksiyonlu kalıplama yöntemiyle hazırlanan örneklerin, 50 mm'lik bölümü işaretlenerek, içinden aşağıdan yukarı doğru oksijen ve azot geçen baca içine düşey olarak yerleştirilmiştir. Ardından numunenin üst kısmı tutuşana kadar oksijen miktarının ayarlaması yapılmış ve tutuşan numunelerin yanma davranışları gözlemlenmiştir. Bu testte sonuçlar ortalama değer olarak hesaplayarak verilmiştir.

2.3.3 Isı Salınım Oranı (HRR)

Kompozitlerin ısı salınım testleri ISO 5660-1 standardına göre 100 mm × 100mm × 6 mm boyutlarında ve yaklaşık olarak 120 gr ağırlığa sahip plakalar ile analiz edilmiştir. Ekstrüderde bir çalışmada 12 gr örnek elde edildiği için tek bir konik kalorimetre numunesi için 9-10 kez çalışma yapılmıştır. Plaka eldesi için polimerler önce ekstrüderde 200-240 °C sıcaklıkta üretilmiştir. Daha sonra pelletizer yardımıyla pellet haline getirilmiştir. 180-200 °C sıcaklıkta, 150 bar basınçta, 4 dakika boyunca hidrolik pres yardımıyla plakalar elde edilmiştir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.3.1 Termogravimetrik Analiz (TGA)

Saf polimerlerin, karışımların ve kompozitlerinin ısıl kararlılık özellikleri TGA cihazı kullanılarak belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir. 50PLA/50PC karışımı ve kompozitleri benzer başlangıç bozunma sıcaklığı (onset) ve ortalama sıcaklık değerleri vermiştir. 50PLA/50PC matrisli kompozitlerin bitiş bozunma sıcaklığında 20-30°C'lik bir farklılık meydana gelmiştir. Karışım ve kompozitler içerisinde karbon elyafın termal dayanımına bağlı olarak KE miktarının artışının kompozitlerin kalıntı miktarını da artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2: TGA Sonuçları



ÖRNEK	Bozunma Başlama Sıcaklığı (°C)	50% Ort. Sıcaklık (°C)	Bozunma Bitiş Sıcaklığı (°C)	Kalıntı Miktarı 750 °C (%)
PLA	338	352	374	0
PC	484	501	520	22
50PLA/50PC	341	371	472	6
50PLA/50PC-5KE	337	360	440	3
50PLA/50PC-10KE	342	380	471	15
50PLA/50PC-15KE	337	378	479	18
50PLA/50PC-30KE	333	389	450	31

3.3.2 Sınırlayıcı Oksijen İndeksi (LOI) Yanabilirlik Testi

LOI testi polimerik malzemelerin yanma özelliklerinin analizi için başvurulan bir yöntemdir. Tablo 3`de karışım ve kompozitlerinin LOI sonuçları özetlenmiştir. PLA ve PC`nin LOI sonuçları sırasıyla 22,1 ve 28,3 olarak belirlenmiştir. PLA/PC karışımına eklenen KE, LOI değerini arttırmıştır. En yüksek LOI değeri 50PLA/50PC-30KE kompozitinde 25.5 olarak gözlenmiştir.

Tablo 3: LOI Sonuçları

ÖRNEK	LOI	Yanma Süresi (s)	Yanma Uzunluğu (yanma uzunluğunun 50 cm sınırını geçip geçmediği)
PLA	22,1	2,36	GEÇTİ
PC	28,3	2,2	GEÇMEDİ
50PLA/50PC	23,50	3,09	GEÇMEDİ
50PLA/50PC-5KE	23,67	2,65	GEÇTİ
50PLA/50PC-10KE	24,57	2,72	GEÇTİ
50PLA/50PC-15KE	25,50	3,42	GEÇTİ
50PLA/50PC-30KE	25,47	0,12	GEÇMEDİ

3.3.3 Isı Salınım Oranı (HRR)

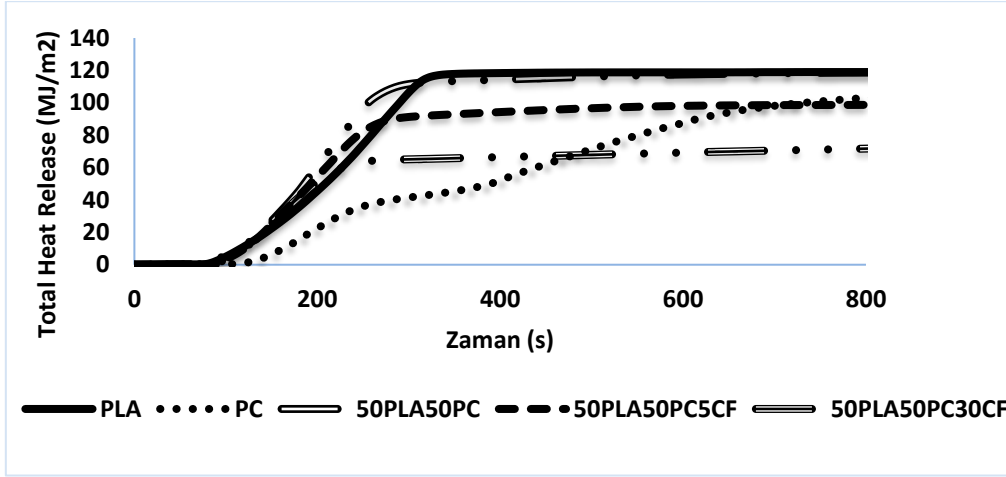
Isı salınım hızı (heat release rate) (HRR), maksimum ısı salınım hızı (peak heat release rate) (pHRR), tutuşma zamanı (time to ignition) (TTI) ve toplam ısı salınımı (total heat release) (THR) özellikleri malzemenin yanma davranışlarına karar vermede önemli parametrelerdir. Bu parametreler konik kalorimetre testi yardımıyla ölçülmüştür. Analiz sonucu elde edilen bulgular Tablo 4`de özetlenmiştir.

Tablo 4: Konik Kalorimetre Sonuçları

ÖRNEK	PHRR (kW/m ²)	Time to PHRR (s)	Tutuşma zamanı (s)	THR (MJ/m ²)	Kütle Kaybı Hızı (g/s.m ²)
PLA	679	265	74	119	41
PC	371	185	105	112	54
50PLA/50PC	774	190	70	120	45
50PLA/50PC-5KE	621	220	62	99	39
50PLA/50PC-30KE	561	155	68	72	35

Analiz sonucunda PLA`nın PC`den daha yanıcı olduğu ortaya çıkmaktadır. PLA ile kıyaslandığında, 50PLA/50PC karışımı pHRR değerini arttırmıştır. Artan karbon elyaf takviyesinin kompozitlerde pHRR değerini düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu sonuçla karbon elyafın kompozitlerin yanma direnci özelliğine

katkıda bulunduğunu söyleyebiliriz. Grafik 1’de PLA, PC, PLA/PC karışımı ve kompozitlerin toplam ısı salınımı (THR) değerleri verilmiştir. THR değerleri göz önünde bulundurulduğunda kompozitlerin THR değerlerinin matrisi oluşturan karışımdan düşük olmasıyla karbon elyafın kullanımının matrisin toplam ısı salınımını azalttığı sonucunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte %5 ve %30 karbon elyaf ilavesinin yanmaya başlama zamanı olarak tanımlanan TTI (time to ignition) değerlerinde düşmeye sebep olduğu da göze çarpmaktadır.



Şekil 1: Karışım ve Kompozitlerin THR Sonuçları

4. Sonuç

Bu çalışmada, KF takviyeli PLA / PC karışımlarının ısıl ve yanıcılık özellikleri, artan KF yükleme oranlarında incelenmiştir. Yapılan TGA testlerinde, 50PLA/50PC karışımı ve kompozitlerinde benzer bozunma başlangıç sıcaklıkları gözlenirken, beklenildiği gibi kompozitte ki elyaf oranı arttıkça kalıntı yüzdesi miktarı arttığı belirlenmiştir. Bunun nedeni ise karbon elyafın ısıl dayanımının PLA/PC matrisden daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır. En yüksek LOI değeri 50PLA/50PC-30KE kompozitinde 25.5 olarak gözlenmiştir. PLA ve PC'nin karıştırılması, PLA ile kıyaslandığında 50PLA/50PC matrisinde pHRR değerini arttırmıştır. KE elyaf ilavesi tüm kompozitlerin pHRR ve THR değerlerinde düşüşe neden olmuştur. Yanma özellikleri incelendiğinde, karbon elyafın 50PLA/50PC matrisli kompozitlerde yanmazlık özelliğini iyileştirdiği gözlenmiştir.

Teşekkür

2017 / 116M101 Proje numarası kapsamında finansal desteği için TÜBİTAK'ın Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyonuna teşekkür ederiz.

Kaynaklar

ANWER M. S.,(2016), “Study on the morphological, dynamic mechanical and thermal properties of PLA carbon nanofiber composites”. *Composites Part B: Eng*, 2016, **91**, 631-639.

AVELLA M., (2008). “Poly(lactic acid)-based biocomposites reinforced with kenaf fibers”, *Journal of Applied Polymer Science*, **108**, 3542-3551.

CHEN Y., (2011). “Preparation and Property Research of PC/PLA Composites Modified By ABS Blending”, *Applied Mechanical Materials*, **66**, 1902-1907.

FERREIRA R. L.,(2017), “Experimental characterization and micrograph of 3D printed PLA and PLA reinforced with short carbon fibers”, *Composites Part B: Eng*, 2017, **124**, 88-100.

GORIPARTHI B.,(2012). “Processing and characterization of jute fiber reinforced hybrid biocomposites based on polylacticacid/polycaprolactone blends”, *Polymer Composites*, **33**, 237-244.



- HINCHCLIFFE S., (2016), “Experimental and Theoretical Investigation of Prestressed Natural Fiber-Reinforced Polylactic Acid (PLA) Composite Materials”, *Composites Part B: Eng.*, 2016, **95**, 346-354.
- HUDA M. S., (2006). “Chopped glass and recycled newspaper as reinforcement fibers in injection molded poly(lactic acid) (PLA) composites: A comparative study”, *Composites Science and Technology*, **66**, 1813-1824.
- KANZAWA T., (2011). “Mechanical Properties and Morphological Changes of Poly(lactic acid)/Polycarbonate/Poly(butylene adipate-co-terephthalate) Blend Through Reactive Processing”, *Journal of Applied Polymer Science*, **121**, 2908-2918.
- LEE J. B., (2011). “Compatibilizing effects for improving mechanical properties of biodegradable poly (lactic acid) and polycarbonate blends”, *Polymer Degradation and Stability*, **96**, 553-560.
- LIN L., (2017), “Mechanical Properties, Heat Resistance and Flame Retardancy of Glass Fiber-Reinforced PLA-PC Alloys Based on Aluminum Hypophosphite”, *Polymer-Plastics Technology and Engineering*, 2017, **53**, 613-625.
- MOCHIZUKI T.,(2006), “Member for electronic device”. U.S. Patent 2006; 2006=0276582
- PACK J.W., (2010) “Aliphatic polyester copolymer, method for preparing the same and polylactic acid resin composition using the same”. U.S. Patent 2010; 2010=0152362.
- SRINIVAS K.,(2017) “A Review on Chemical and Mechanical Properties of Natural Fiber Reinforced Polymer Composites”, *International Journal of Performability Engineering*, 2017, **13**, 189-200.
- SRITHEP Y., (2014). “Processing and characterization of poly(lactic acid) blended with polycarbonate and chain extender”, *Polymer Engineering*, 34, 665-672.
- YURYEV Y.,(2017) “Novel Biocomposites from Biobased PC/PLA Blend Matrix System for Durable Applications”, *Composites Part B: Eng.*, 2017, 130, 158-166.



Bankacılık Sistemlerinde Veri Ambarı Uygulamaları Gelişim Sürecinin İncelenmesi

Seda Aydın^{1*}, Tuğrul Taşçı²

^{1*} Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Sakarya, Türkiye

² Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

seda.aydin6@ogr.sakarya.edu.tr

Özet

Bankacılık, yüksek miktarda çeşitlendirilmiş veri içeren ve ayrıca girdi ve çıktılar açısından sürekli büyüyen süreçlere sahip bir iş sektörüdür. Bankaların bugünün dünyasında rekabet edebilmek için kazançlarını arttırmak, müşteri sadakati kazanmak ve yeni müşteriler edinmek gibi çeşitli hedefleri vardır. Bu bağlamda, veri analizi ve bulguların değerlendirilmesi yoluyla karar verme sürecine rehberlik etmek amacıyla elde edilen kurumsal ve müşterilere ait veriler üzerinde çalışan hemen her bankada bir veri ambarı departmanı yer almaktadır. Bu çalışmada, tipik bir bankacılık sistemindeki veri analizine dayalı prosedürler, temel veri ambarı sistemi bileşenleri, kontrol süreçleri ve ETL işlemleri ile birlikte ele alınmış, önemli süreç ve görevleri içerecek şekilde iş analisti açısından örnek bir veri ambarı projesi detaylı şekilde incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Banka, Veri Ambarı, Veri Ambarı Modelleme, İş Akışı, ETL

Abstract

Banking is a business sector including high volume of diversified data and also having ever-growing processes in terms of inputs and outputs. Banks drive various goals such as increasing profits, gaining customer's loyalty and acquiring new customers in order to become competitive in today's world. In this context, a data warehousing department is located in nearly every bank working on obtained customer and corporate data for guiding decision-making process through data analysis and findings evaluation. In this study, data analysis-based procedures in a typical banking system are investigated with the underlying data warehouse system components, control processes and ETL operations, and a sample data warehouse project is scrutinized from the point of business analyst to include significant processes and tasks.

Keywords: Bank, Data Warehouse, Data Warehouse Modelling, Workflow, ET

1. Giriş

Teknolojinin hayatımızda daha çok alanda ve daha çok yer almasıyla birlikte insanların yaşama ve çalışma şekilleri değişmekte, dünyamız her geçen gün daha çok cihazlı, mobil ve akıllı hale gelmektedir. Aynı zamanda mobilitenin artması, sosyal ağların kullanımının artması, iletişim teknolojilerinin gelişmesi ile birlikte üretilen verinin çeşitliliği ve hızı ile miktarı da ciddi oranlarda artmıştır (Khalilov, Gündebahar, 2014). Hacmi hızla artan bu verilerin işlenerek içerisindeki örüntü ve ilişkilerin keşfedilmesi, bunlara dayalı geçerli tahminlerin yapılması, içinde bulunduğumuz bilişim çağında önemli bir ihtiyaçtır (Aydın ve Zeytin, 2017).

Bilgisayar Bilimleri Kurumu'nun (Computer Sciences Corporation) yayınladığı bir rapora göre 2020 yılında veri boyutunun günümüze göre %4300 artış göstereceği öngörülmektedir (Setty ve Bakhshi, 2013). Günümüzde orta ölçekli bir kurum bile 1 TB'lık veriyi kısa bir zamanda üretebilmektedir ve bu veri birçok kaynaktan gelerek yüksek çeşitlilikte olabilmektedir (CSC, 2012).

Bankacılık sektöründe de yüksek hacimli, yapısal olan/olmayan çeşitli ve yüksek hızla gelen veriler mevcuttur; bankacılık kanallarında yapılan tüm işlemler yasal zorunluluklar gereği, analiz amaçlı ve benzeri nedenlerle kayıt altına alınmalıdır. Bir bankacılık sisteminde işlemin hangi kullanıcı tarafından hangi müşteri için hangi kanaldan ne zaman yapıldığı, kullanılan sunucu gibi donanım detay bilgileri, geçtiği tüm yazılım katmanları ve nesnelere, başarı durumu, eğer varsa aldığı hatalar kaydedilmelidir.



Bu veriler daha sonra çeşitli analizlere tabi tutularak bankacılık yazılım sisteminin iyileştirilmesi ve denetim gibi nedenlerle kullanılır. Bankacılık müşteri ve işlemlerinin verilerinin yanında bankaların çağrı merkezlerinin müşterileriyle yaptığı görüşmeler güvenlik, analiz, yasal zorunluluklar gibi nedenlerle kayıt altına alınmaktadır. Çalışanların kurum içine giriş çıkış saatlerinin tutulduğu loglar, dosya sistemi erişim bilgileri, internet erişim bilgileri, gönderilen e-posta bilgileri, donanımsal ve sistemsel loglar da bankalar için var olan verilere diğer örnekler olarak verilebilir (Khalilov ve Gündebahar, 2014).

Bankacılık sistemleri; teknolojinin gelişimi, pazardaki rekabetin artması, yasal otorite gereksinimleri, bireysel ve kurumsal müşteri ihtiyaçları doğrultusunda ürün yapılarındaki gelişmeler gibi faktörlerle sistem karmaşıklığı her geçen gün artan sistemlerdir. Banka boyutunda bir kurum için veri ambarı sisteminin devreye alınması, bankanın boyutu ve ürün yapısına bağlı olarak aylarca, yıllarca sürebilmektedir (Khalilov ve Gündebahar, 2012).

Günümüzde finansal kurumlar ve özellikle bankalar açısından raporlama sistemleri büyük önem taşımaktadır. Birçok firma raporlarını, kurmuş olduğu veri ambarı sistemleri aracılığı ile sunmaktadır. Bunun sebebi ise sürekli artmakta olan veri ile on-line transaction processing (OLTP) sistemlerin yoğunluğunun ve yükünün artmasıdır. Bankalar için OLTP sistemlerdeki performans çok önemlidir bu sebeple de analitik sorgu ve raporların bu sistemler üzerinden alınması istenmemektedir. Bu vesile ile birçok kurumda olduğu gibi bankacılık sistemlerinde de veri ambarı uygulamaları önem kazanmıştır.

Veri ambarı (data warehouse - DW); birden fazla OLTP kaynağından ve .txt, .xlsx, .doc, .xml vb. formatta veriyi bir araya getiren, verinin istenilen şekle getirilip yüklendiği, farklı boyutlardaki verinin ortak boyutlarda birleştirildiği ve bunların kullanılarak analizlerin yapıldığı, performansı yüksek, kullanıcı dostu veritabanlarına verilen isimdir.

Veri ambarı uygulamaları, belirli bir gecikme ve extract - transform - load (ETL) işlemleri sonucu verinin raporlama ve analiz yapılacak ortama fiziksel olarak taşınması şeklinde gerçekleşmektedir (Khalilov ve Gündebahar, 2012). Bu aşamada istenilen bilgiye hızlı bir şekilde ulaşabilmek için, yapılacak olan veri ambarı uygulamalarının ve raporların; analiz, tasarım ve testlerinin de yapılması gerekmektedir. Bir veri ambarı uygulamasının en önemli aşamalarından biri analiz aşamasıdır. Analizi nitelikli ve doğru yapılan uygulamaların yazılımı hızlı ve performansı yüksektir.

Bu çalışma kapsamında bankacılıkta veri ambarı sistemine ihtiyaç duyulmasının sebepleri, bankacılıkta veri ambarı modellemesi, bankacılıkta örnek bir veri ambarı uygulaması ve bu çalışmanın süreçleri anlatılacaktır.

2. Bankacılıkta Veri Ambarı Sistemi İhtiyacı Sebepleri

Bankacılık sistemlerinin karmaşıklığı her geçen gün artan sistemler olmasından dolayı veri ambarı ihtiyacı en çok olan sistemler olduğundan bahsedilmiştir. Bu sebepler doğrultusunda günümüzde hemen hemen her banka bir veri ambarı sistemine sahiptir. Bankalarda kurulan veri ambarı sistemlerine genellikle 'Enterprise Data Warehouse – EDW' adı verilmektedir.

Bankacılık sistemlerinde ilişkisel veri kaynaklarından alınan raporlardan performans kazancı elde edebilmek için ilişkisel veri kaynaklarının yükünü alan veri ambarı sistemleri tasarlanmaktadır. Örneğin ilişkisel bir veri kaynağından (ODS - kaynak sistem olarak adlandırılır) alınan bir rapor, veri ambarından alındığı takdirde %90 daha kısa sürede alınabilmektedir. Raporların veri ambarı sisteminden alınması son kullanıcı için, raporlarını esnek ve kullanıcı dostu bir ortamdan alınması anlamına gelmektedir.

Bankacılık sistemlerinde veri ambarları konu odaklıdır. Bu özellik ile departmanlara özgü datamartlar oluşturularak bu datamartlar ile konuya özgü raporlar daha kolay ve performanslı bir şekilde oluşturulmaktadır.

Bankacılık veri ambarlarında farklı veri kaynaklarından gelen veriler gerçek zamanlı olarak işlenerek belirli aşamalardan geçerek bir araya toplanmakta, ortak boyutlarda birleştirilmekte, veri kalitesi

çalışmaları yapılarak, tekrarlı verilerden kurtarılarak, tek, güvenilir ve temiz veri elde edilmektedir. Bu sayede very ambarı ‘kurumun birbirinden farklı ve bağımsız sistemlerinden toplanmış verilerini içinde tutarak, veriye tek noktadan erişim sağlamaktadır (Erganiş, 2018)’.

Bankacılık veri ambarı sistemlerinde veri silinmemektedir. Kayıta geçecek bir alan söz konusu ise bu yeni kayıt olarak eklenmektedir. İşlevselliğini yitiren kayıdı ise statüsü ‘pasif’ olarak değiştirilmektedir ve tüm bu işlemler tarihsel olarak tutulmaktadır. Kısaca değişen veri, veri ambarının bu avantajı sayesinde yakalanabilmekte ve istenilen formatta tutulmaktadır. Veri ambarlarında de bu mantığa “Slowly Changing Dimension - SCD” denir. Tarihsel olarak tutulan veri ile geçmişe yönelik analiz çalışmaları yapılabilmekte ve bu çalışmaların sonucunda da geleceğe yönelik tahminler yapılabilmektedir.

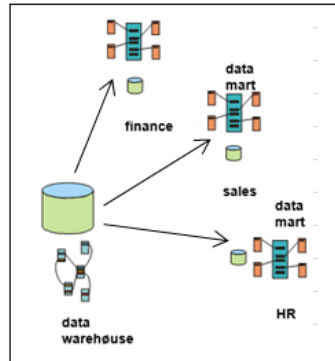
Veri ambarı sistemlerinde kullanılan ETL (Extract-Transform-Load) / ELT araçları sayesinde periyodik olan çalışan (schedule) işlerden, minimum bakım ile maksimum performans sağlanmaktadır. Bu sayede ETL araçları ile minimum bakım ile maksimum performans sağlanmaktadır.

Veri ambarları ilişkisel veri tabanı olmalarının yanında kullanıcılarına beraberinde OLAP (On-Line Analytic Process), ETL (Extract- Transform-Load) çözümleri sunmaktadır, veri madenciliği imkânları tanımaktadır ve verilerin toplanması ve kullanıcılara istedikleri şekilde sunulabilmesi için bir takım kullanıcı analiz araçları ve uygulamaları hizmeti vermektedir (Arslan ve Yılmaz, 2010).

3. Bankacılıkta Veri Ambarı Modellemesi

Piyasada bankalar için hazırlanan standart veri ambarı model ve raporları bulunmaktadır. Bu standart hazır modelin büyük ölçekli bir bankada uygulamaya alınması kolay gibi gözükse de, süreç içerisinde devam eden çalışmaların gerçekleştirilebilmesi ve modelin bankaya uyarlanması zor ve uzun süreli olabilmektedir.

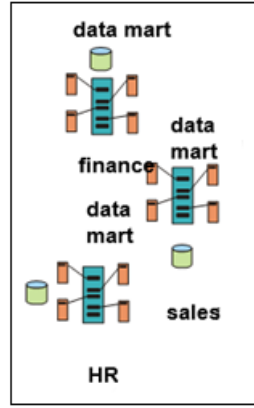
Bunun yanında bankaların rekabet avantajı kazanabilmesi ve esnek ürün, raporlama, analitik, kampanya, dolandırıcılık önleme benzeri yapıları oluşturabilmesi gibi etkenler, özellikle büyük ölçekli bankaların kendi sistemlerini geliştirmeleri yönünde karar vermelerinde temel etkenler olmuştur (Khalilov ve Gündebahar, 2012). Veri ambarı modellemelerinde piyasada birçok model bulunmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan modeller; “Inmon (boyutsal) Yaklaşım” ve “Kimball (normalize) Yaklaşım” modelleridir. Veri ambarlama konusunda uzman, alanında 36 adet kitap ve 350’den fazla makalesi bulunan Bill Inmon tarafından veri ambarlama 4 adımda karakterize edilmiştir (Lane, 2005). W.H. Inmon'un tanımıyla veri ambarı, temel olarak organizasyonel karar alımında kullanılan konu yönlendirmeli, bütünlük, zaman değişimli, kararlı/değişime uğramayan veri koleksiyonudur (Chen, 2001).



Şekil 1. Inmon Yaklaşım (Fıçıcı, 2011)

Inmon yaklaşımı (top – down) konu odaklı, entegre edilmiş, kalıcı ve zaman bağımlı bir yapıdadır. Konu odaklı olması; kurumun müşteri, satış, ürün, alım-satım, dağıtım vb bilgilerini içeren bir konu bütünlüğü vardır (Şekil 1). Entegre edilmiş olması; veri ambarına gelen farklı türdeki verileri tek bir ortamda entegre olur, veriler arasındaki bütünlük ve doğruluk bu aşamada sağlanır. Kalıcı olması; veri ambarında veri silinmez veya güncellenmez, kalıcıdır. Güncellenecek satır eski kayıt olarak kalır yeni kayıt yeni satır olarak gelir, veri sürekli artmaktadır. Zamana bağlı olması; geçmişe yönelik veriyi tutar.

Ralph Kimball' a göre veri ambarı, özellikle analiz ve sorgulama amaçlı yapılandırılmış hareket verilerinin koyasıdır (Kimball, 2002). Kimball yaklaşımı (bottom - up) entegre edilmiş, zaman bağımlı ve kalıcı yapıdadır. Öncelikli olarak iş ihtiyacı belirlenir ve bu iş ihtiyaçlarına göre datamart modellenerek veri ambarı oluşturulur (Şekil 2). Kimball yaklaşımda Inmon yaklaşımdan farklı olarak “Star (Yıldız Şema) Schema” veya “Snowflake (Kar Tanesi) Schema” şema modelleri kullanılır ve veri ambarı buna göre dizayn edilir.



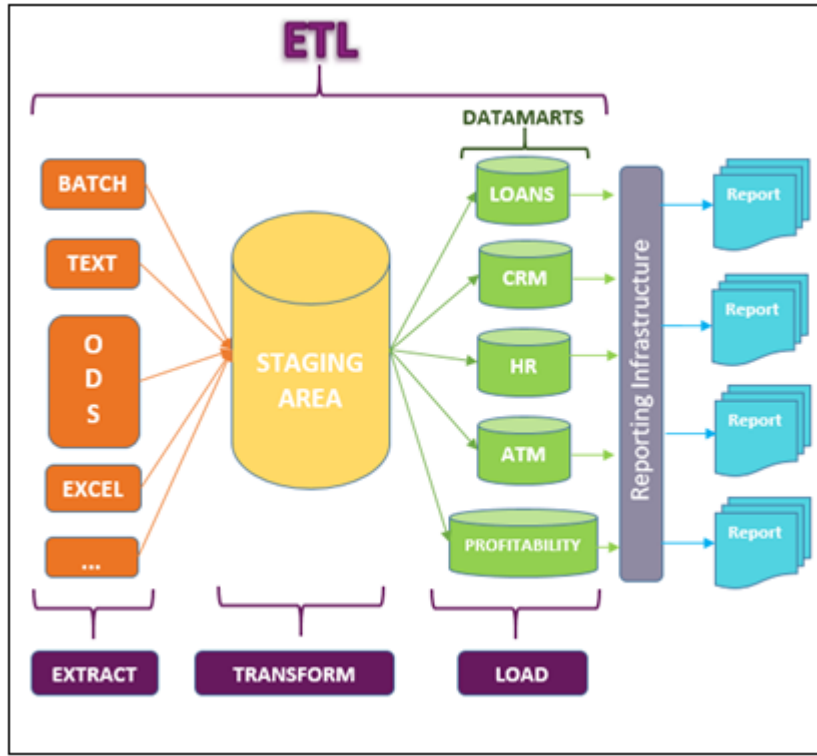
Şekil 2. Kimball Yaklaşım (Fıçıcı, 2011)

Veri ambarı disiplinler arası bir yaklaşıma sahip olduğu için modelleme yapılırken dikkat edilmesi gereken en önemli konular; ihtiyaca yönelik model seçilmesi, ölçeklendirmenin doğru yapılması, ortak standartlar belirlenmesi ve konusunda uzman, nitelikli kişilerin bu süreçte yer almasıdır.

Çekme, dönüştürme ve yükleme (ETL), dış kaynaklardan veri almayı, verileri belirli iş gereksinimlerine göre dönüştürmeyi ve verileri bir veri deposuna yüklemeyi içeren bir veri ambarı işlemdir (Jin, Liao ve Xu, 2007).

Hedef bir sistem veya daha fazla kaynak sistemde depolanan verilerin ayıklanması işlemine ‘extract’ denir (Joerg, Maier ve Suhre, 2009). Burada kaynak sistemler; zamanı geldiğinde otomatik olarak çalışan ve sistemin yedeğini alarak çıktı üreten batch işler, text dosyası olarak tutulan veriler, uzman sistemler olarak adlandırılan ODS katmanı verileri, excel olarak tutulan ve vb. dosyaların verileridir. Kaynak sistemlerden çekilen verilerin temizlenmesi, kalitesinin artırılması ve amacına uygun formata dönüştürülmesi işlemine ‘transform’ denir. Dönüştürme işlemi yapılacak işleme göre kaynak (source) sistem üzerinde, çalışma ortamında (staging area) veya hedef (target) sistem üzerinde yapılabilmektedir. Örneğin bir hesaplama işlemi yapılacaksa bu çalışma ortamında (staging area), hedefteki tablonun alanına default olarak bir değer atanacaksa bu, hedef (target) sistem üzerinde yapılabilmektedir.

Çekip, dönüştürülen verinin hedef sisteme yüklenmesi işlemine 'load' denir. Veri hedef sisteme yüklenirken çeşitli yükleme metodları kullanılabilir. Hedef ve kaynak verileri arasındaki fark, düzenli aralıklarla hesaplanır ve son (extract) tarihi depolanır, böylece yalnızca bu tarihten sonra eklenen kayıtlar yüklenmektedir (incremental) (Eşmekaya, Şeker, 2017). Önceden yüklenmiş olan bir kayıt ise birincil anahtar üzerinden, yeni yüklenecek olan kayıt ile karşılaştırılıp değişiklik olan alanların güncellenmesi ya da önceden yüklenmemiş kayıt ise yeni kayıt olarak yüklenmesi (merge-update), hedef sistemde var olan bir tabloya yeni kayıt atılacak ve bu tablonun boyutu küçük ise tablonun boşaltılıp sonra eski ve yeni olan tüm kayıtların yeniden yüklenmesi (truncate-insert / full) gibi birçok metod mevcuttur.



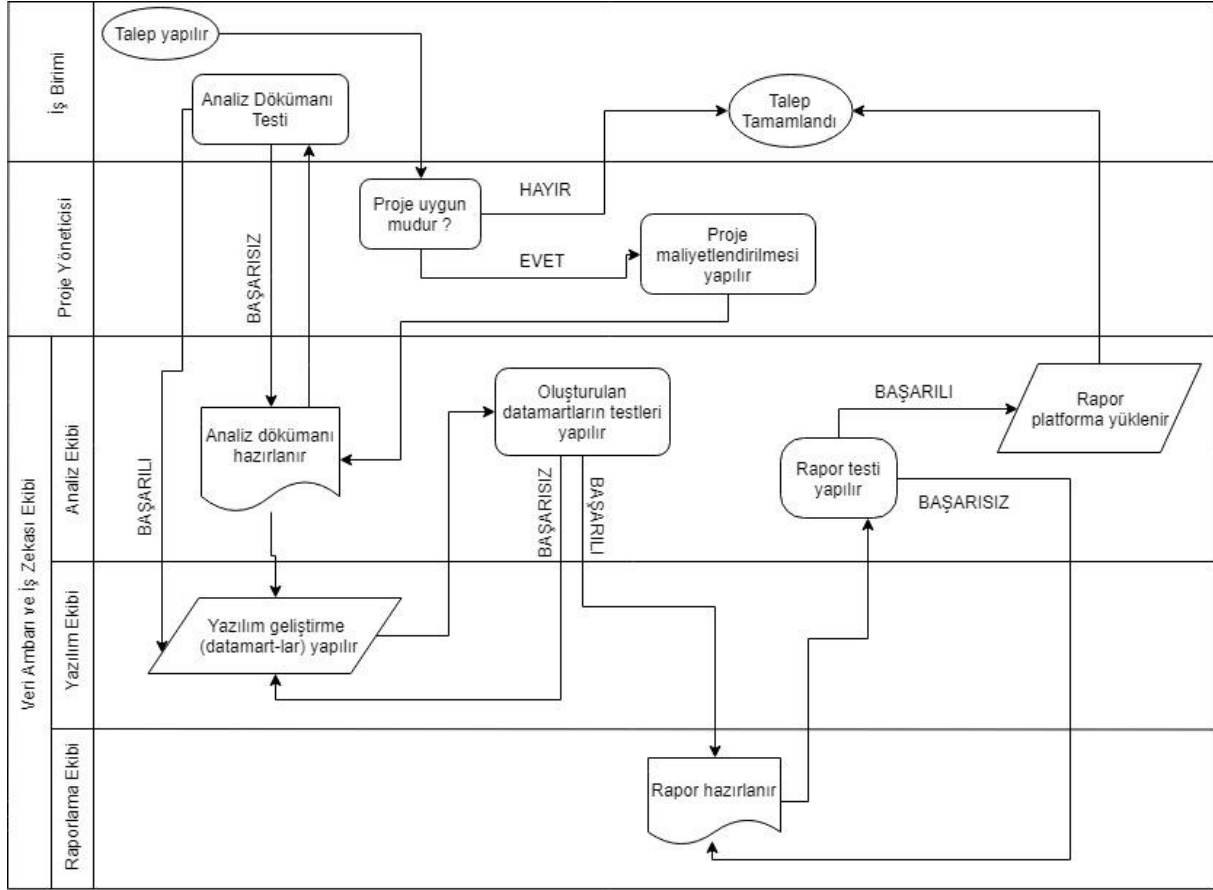
Şekil 3. Veri Ambarı Modellemesi Örneği

Bankacılık veri ambarları; büyük ölçekli, müşteri çeşitliliği ve boyutu sürekli artan, bireysel ve kurumsal müşterilerin ihtiyaçları doğrultusunda ürün yapılarının sürekli gelişen ve değişen, karmaşıklığı artan sistemlerdir. Bu şekilde karmaşıklığı artan ve konusu fazla olan sistemlerde konu odaklı veri ambarları oluşturulur. Büyük ölçekli bankacılık veri ambarlarının konu odaklı olması beklenmektedir. Yani ETL işlemleri ile hedef sisteme yüklenen tablolar konu odaklı olarak ayrıştırılır. Tablolar konularına göre ekiplere atanır ve tablo ile ilgili herhangi bir değişiklikte tablo sahibi hangi ekip ise o ekibin değişiklik ile ilgili onayı olmadan tabloda herhangi bir değişiklik yapılamaz. 'Şekil 3' de çeşitli veri kaynaklarından alınan verilerin gerekli dönüşümler yapıldıktan sonra konularına uygun datamartlara yüklendiği görülmektedir.

Raporlama altyapısı (reporting infrastructure), kullanılan raporlama uygulamasına göre değişiklik gösterebilmektedir. Kimi raporlama uygulamalarında raporlar yapılırken direk veri ambarlarına erişilirken kimi raporlama uygulamaları kendi sunucu sistemi ile raporlama altyapısını sunmaktadır. Bankacılık veri ambarları büyük ölçekli olduğu için yapılan raporların da konu odaklı olması önemsenmektedir. Raporlar yapılırken raporlama aracının döndürebileceği kayıt sayısı aşılır ise alternatif dosya yapıları (text, excel, xml vb.) ile raporlar kullanıcıya iletilmektedir. Bazı raporlama araçları periyodik zamanlarda çalışıp otomatik çıktı üreterek ilgili kişilere e-posta gönderebilmektedir. Bahsedilen bu sebepler vb. sebeplerden dolayı raporlama aracı seçilirken ihtiyaç doğrultusunda seçimler yapılması önemlidir.

4. Bankacılıkta Örnek Bir Veri Ambarı Uygulaması Ve Bu Uygulamanın Süreçleri

Bir bankanın Maaş Ödemeleri ekibi bir çalışma yapacaktır. Çalışma kapsamında maaş müşterilerini yıl boyunca takip ederek yıl sonunda promosyon ödemesi yapacaktır. Promosyon ödemeleri müşteriden müşteriye farklılık gösterecektir. Banka kime ne kadar promosyon ödemesi yapacağını belirli kalemleri baz alarak karar verecektir. Bu talebin süreçleri Şekil 4’deki akış diyagramında verilmiştir.



Şekil 4. Veri Ambarı Uygulaması Süreçleri Akış Diyagramı

Maaş Ödemeleri ekibi promosyonu belirleyeceği kalemlerin ve talep ile ilgili ayrıntıların yer aldığı iş talebini yapar. Maaş Ödemeleri Ekibi'nin yaptığı bu talep proje yöneticisine gitmektedir. Proje yöneticisi gelen talebin uygunluğunu değerlendirerek, maliyetlendirmesini yapmaktadır. Talep proje yöneticisi tarafından onaylanır ise; talep ilgili ekibe yönlendirilmektedir; onaylanmaz ise talep, talep sahibi olan Maaş Ödemeleri Ekibi'ne iade edilmektedir. Onaylanan talep ise 'Veri Ambarı ve İş Zekası Ekibi'nin iş listesine dahil olmaktadır. Burada ilgili ekibin analistleri tarafından projeye ait analiz dökümanı hazırlanmaktadır. Analiz dökümanının uygunluğu için talep sahibi olan 'Maaş Ödemeleri Ekibi'nden uygunluk alınarak ilgili ekibin (Veri Ambarı ve İş Zekası) yazılımcısı tarafından gerekli yazılım geliştirmeleri yapılarak datamartlar hazırlanmaktadır. Hazırlanan datamartlar analist tarafından test edilmektedir. Test başarılı ise ilgili datamartlar 'Raporlama Ekibi'ne bildirilmektedir ve Raporlama Ekibi tarafından rapor hazırlanmaktadır; test başarısız ise yazılımcı tekrar geliştirme yapmaktadır ve datamartları tekrar teste yollamaktadır. Bu döngü datamart testi başarılı olana kadar devam etmektedir.

Oluşturulan datamartlar ile Raporlama Ekibi, Maaş Ödemeleri Ekibi'nin istediği formatta raporu hazırlayarak ve analiste test etmesi için göndermektedir Rapor test edilmektedir, test başarılı ise rapor talep sahibi olan Maaş Ödemeleri Ekibi'ne gönderilmektedir. Test başarısız ise Raporlama Ekibi tarafından tekrar rapor geliştirmesi yapılmaktadır ve teste yollanmaktadır. Bu döngü rapor testi başarılı olana kadar devam etmektedir. Maaş Ödemeleri Ekibi tarafından istenilen zamanda rapora ulaşılabilir.



için; rapor kurum içinde yetkiler doğrultusunda raporların görüntülenebildiği bir platforma yüklenmektedir ve talep tamalanarak kapatılmaktadır.

Hazırlanan rapor ile Maaş Ödemeleri Ekibi yıl boyunca raporu istediği zaman görüntülemekte ve müşterileri takip ederek promosyon miktarlarını belirlemektedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada finansal bir kurum olan bankacılıkta veri ambarına neden ihtiyaç duyulduğu, bankacılıkta bi veri ambarı modellemesi yapılırken nelere dikkat edildiği ve modellemenin nasıl yapıldığı ile birlikte örnek bir veri ambarı projesi ve bu projenin süreçleri incelenmiştir.

Bankacılıkta veri ambarı, sürekli artan müşteri çeşitliliği ve boyutu göz önünde bulundurulduğunda olmazsa olmazlardandır. Karar vericiler veri ambarı sayesinde kaliteli ve işe yarar verilere raporlar aracılığı ile ulaşabilir, bunları paylaşabilir ve yönetebilirler.

Bu sebeple her kurum kendi müşteri yapısına, ürün yapısına vb. uygun temelde kendini kanıtlamış bir veri ambarı modelini örnek alarak veri ambarı kurmalıdır.

Büyük ölçekli kurumlar her geçen gün artan iş talepleri karşısında karmaşıklığa neden olmamak için ve süreçleri kolayca takip edebilmek için kendi iş süreçlerini belirleyerek belirli bir standart oluşturmalıdır.

Kaynaklar

Arslan, V., Yılmaz , G., 2010, *Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı İçin Uygun Bir Model Geliştirilmesi*.

Aydin, S., Zeytin, E., 2017, *SAÜ – Eğitimde İş Zekası Modelinin Uygulanması*, S.1 .

Khalilov, M., Gündebahar, M., 2014, *Bankacılıkta Büyük Veri Uygulamaları: Bir İnceleme*.

Chen, Z., 2001, *Data Mining and Uncertain Reasoning : An Integrated Approach*, Wiley Inter-Science Publication.

Computer Sciences Corporation (CSC), 2012

Erganiş, S., Ağustos 2018, *Veri Ambarı Nedir? Inmon ve Kimball Yaklaşımları*.

Eşmekaya, E., Şeker, Ş.E., 2017, *ETL Süreçleri (ETL Processes)*

Fıçıcı, C., 2011, *Data Modeling* , IBTECH.

Gündebahar, M. ve Kuş Khalilov, M. C., “XTM: An Alternative Delivery Channel in Turkish Banking Sector”, *Elsevier Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 57:373- 380 (2012).

Jin, Q., Liao, H., Srinivasan, S., Xu, L., 2007, *Method and apparatus for modelling data exchange in a data flow of an extract, transform, and load (ETL) process*.

Joerg, T., Maier, A., Suhre, O., 2009, *Generating extract, transform, and load (ETL) jobs for loading data incrementally*.

Kimball R., 2002, *The Datawarehouse Toolkit : The Complete Guide to Dimensional Modeling*.

Lane, Paul 2005, *Oracle Database Data Warehousing Guide10g Release 2 (10.2)*.

Setty, K., ve Bakhshi, R., “What Is Big Data and What Does It Have to Do With IT Audit?”, *ISACA Journal*, 3:23-25 (2013).



Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği'nde Yer Alan Üniversitelerin Mühendislik Fakültelerindeki Bilgisayar Mühendisliği Bölümlerine İlişkin Genel Bir İnceleme

Şafak Bayır^{1*}, Mehmet Fatih Karaca²

^{1*} Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Karabük, Türkiye

² Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Tokat, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: safakbayir@karabuk.edu.tr

Özet

Çalışmanın genel amacı, Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği'nde yer alan üniversitelerin Mühendislik Fakültelerindeki Bilgisayar Mühendisliği Bölümlerini çeşitli açılardan incelemektir. Çalışmanın kapsamında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Yükseköğretim Kurulu'nun Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (YBYS) ve Yükseköğretim Program Atlası (YPA), URAP (University Ranking by Academic Performance - Akademik Performansa Göre Üniversite Sıralaması) Araştırma Laboratuvarı, Üniversite Araştırmaları Laboratuvarı (ÜniAr) ve söz konusu üniversitelerin resmi web sitelerinden elde edilen istatistiksel veriler ve diğer ilgili bilgiler kullanılmıştır. İstatistiksel verilerin elde edildiği kurum ve kuruluşlara ilişkin bilgiler şu şekildedir: TÜİK'in temel görevi, ülkenin ihtiyaç duyduğu alanlarda, veri ve bilgilerin, derlenmesini, gerekli istatistiklerin üretilmesini, yayımlanmasını ve dağıtımını yapmaktır. YBYS, yükseköğretim kurumlarının mevcut durumlarının istatistiki verilerle net bir şekilde ortaya konulması amacıyla hazırlanmıştır. YPA, öğrencilerin üniversite ve program tercihlerinin yönlendirilmesine yönelik olarak hazırlanmıştır. URAP'ın amacı yükseköğretim kurumlarını akademik başarıları doğrultusunda değerlendirebilmek için bilimsel metotlar geliştirmek ve yapılan çalışmaların sonuçlarını kamuoyu ile paylaşmaktır. ÜniAr Türkiye'de üniversite ve yükseköğretim alanında araştırmalar yaparak Türk Yükseköğretim Sisteminin gelişimine katkı sağlamayı amaçlamakta olup araştırmalarda elde edilen bulguları rapor halinde kamuoyuyla paylaşmaktadır.

Öncelikle, çalışma kapsamında yer alan üniversitelere ilişkin çeşitli kaynaklardan elde edilen genel verilere yer verilmiş ve üniversitelere ilişkin çeşitli açılardan karşılaştırmalar yapılmıştır. Daha sonra, mühendislik fakülteleri ele alınmış ve çeşitli açılardan analiz edilmiştir. Son olarak da, bilgisayar mühendisliği bölümlerine ilişkin veriler detaylı olarak incelenmiş ve karşılaştırmalar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Batı Karadeniz Üniversiteler Birliği, bilgisayar mühendisliği, istatistiksel veriler, akademik başarı, akademik performans.

A General Review on Computer Engineering Departments in Engineering Faculties Affiliated with The Universities Incorporated in Western Black Sea Universities Association

Abstract

The general aim of this study is to examine Computer Engineering Departments in Engineering Faculties affiliated with the universities incorporated in Western Black Sea Universities Association in terms of various perspectives. Within the settings of this study, statistical data and other related information obtained from Turkish Statistical Institute (TurkStat), Higher Education Information System (HEIS) and Higher Education Programme Atlas (HEPA) of Council of Higher Education, URAP (University Ranking by Academic Performance) Research Laboratory, University Assessments & Research Laboratory (UA&RL) and the official websites of the relevant universities, were used. Information related to the institutions and organizations where the statistical data were obtained from is as follows: The principal duty of TurkStat is, to compile data and information, and produce, publish and provide necessary statistics in the areas the country needs. HEIS was prepared aiming to display clearly the current statuses of higher education institutions in terms of statistical data. HEPA was prepared considering the orientation of students' university and programme preferences. The objective of URAP is to develop scientific methods in order to assess the higher education institutions in terms of their academic performances and to share the results of the studies with the public opinion. UA&RL aims to



make contributions to the development of Turkish Higher Education System by carrying out studies on the topics of university and higher education in Turkey and to share the reports of the findings obtained in the studies with the public opinion.

Firstly, general information obtained from various resources related to the universities included within the scope of this research was provided and comparisons were made in terms of various perspectives. Then, engineering faculties were taken into consideration and analysed in relation to different aspects. Finally, data related to the computer engineering departments were analysed in detail and the comparisons were made.

Keywords: Western Black Sea Universities Association, computer engineering, statistical data, academic success, academic performance.

1. Giriş

Ülkemizde bilgisayar mühendislikleri bölümlerinin temellerinde üniversitelerde kurulan “Elektronik Hesap Merkezleri” yatmaktadır. Genellikle “İnşaat Mühendislikleri” bölümleri inisiyatifinde gelişen bu merkezlerde ilk olarak bilgisayar mühendisliği eğitimi lisansüstü olarak başlamıştır (Örücü, 2004). ODTÜ 1977-1978 akademik yılında lisans eğitimini başlatmış ve “Bilgisayar Mühendisliği Bölümü” adını alarak mühendislik fakültesi bünyesine katılmıştır (Örücü, 2004). Benzer şekilde Hacettepe Üniversitesi de aynı süreçlerden geçmiştir. 1977 yılında Hacettepe Üniversitesi’nde bilgisayar mühendisliği lisans eğitimi başlamıştır (Örücü, 2004). Ege Üniversitesi’nde de “Bilgisayar Mühendisliği Bölümü”, 1982 yılında mühendislik fakültesi bünyesine alınmıştır (Örücü, 2004). İstanbul Teknik Üniversitesi’nde bilgisayar mühendisliği eğitimi 1980 yılında kurulan “Elektrik-Elektronik Fakültesi” bünyesinde kurulan “Kontrol ve Bilgisayar Mühendislik” ana bilim dalı olarak başlamıştır. Çağın gereklerine daha uygun bir eğitim verebilmek amacıyla 1997 yılında “Bilgisayar Mühendisliği” aynı fakültenin bir bölümü olarak yeniden yapılandırılmıştır (Örücü, 2004).

2002-2003 Öğretim yılında 22’si devlet, 16’sı vakıf üniversiteleri olmak üzere 38 üniversitede 52 farklı statüde “Bilgisayar Mühendisliği” eğitimi sürmektedir. 2002-2003 yılı kontenjanı 2.169 olup okuyan toplam öğrenci sayısı 10.987 kişidir. 30 devlet ve 8 vakıf üniversitesinde Bilgisayar Mühendisliği bölümü yoktur (Örücü, 2004). 22 Kasım 2018 itibarıyla, kapatılmış ve öğrenci alımı durdurulmuş lisans programları haricinde, Türkiye’de 65 devlet üniversitesinde 96 program ve 39 vakıf üniversitesinde 125 program olmak üzere toplam 221 bilgisayar mühendisliği lisans programı (örgün öğretim ve ikinci öğretim) bulunmaktadır (YPA, 2018).

İlk mezunun verildiği 1981 yılından bu yana (yaklaşık 31 yıldır) bilgisayar mühendislerinin mesleki ve toplumsal seyri epeyce ilginçtir. 90’lara kadar ne olduğu bile tam anlaşılmayan, genelde akademik ve Ar-Ge alanlarında kalan, 90’lardan 2000’lere kadar ise bilişim sektörünün atılım yapması ile birlikte altın çağını yaşayan bilgisayar mühendisleri için 2001 krizi önemli bir dönüm noktası olmuştur (Sarıkfakıoğlu, 2012). Daha sonrasında ise eğitim niteliksizleştirilmiş, bunun bir sonucu olarak sektörde mühendislik icra etmesi gereken bilgisayar mühendislerinin birçoğu rutin işlere ve ara kadrolara mahkûm edilerek, emeği vasıfsızlaştırılmıştır (Sarıkfakıoğlu, 2012). Bugün ise hem nitelik hem de niceliksel olarak durum çok daha vahim bir noktaya gelmiştir. Ayrıcalıklı konumlarını yitirerek sınıfsal konumu belirginleşen bilgisayar mühendisi sayısındaki artış çok çarpıcıdır (Sarıkfakıoğlu, 2012).

İlgili ulusal literatür kapsamında, “bilgisayar mühendisliği” ve/ya “bilgisayar mühendisliği eğitimi” ile ilgili ulaşılan araştırmalar şunlardır: Elektrik elektronik bilgisayar mühendisliği mesleğinde etiksel isterler (Abdullah ve ark., 2003); Elektrik ve bilgisayar mühendisliği eğitiminde sanal laboratuvarların kullanımı (Akın ve Karaköse, 2003); Bilgisayar mühendisliği eğitimine katkısı olacak öneriler (Albayrak, 2003); Türkiye’de EEB mühendislik eğitimi (Dinçer ve ark., 2003); Uzaktan mühendislik eğitiminde laboratuvar kullanımı (İbrahim ve Onurhan, 2003); Elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği eğitiminde akademik başarıyı artırıcı yaklaşımlar (Tekbaş, 2003); Belirleyici bir unsur olarak mesleğin kipleri ve elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği eğitimindeki yeri (Özkaya, 2003); .NET ve bilgisayar mühendisliği eğitimi entegrasyonu için bir rehber (Ünalır, 2003); Elektrik, elektronik ve bilgisayar mühendisliği öğretim elemanlarının derslerinde internet’ten yararlanma



biçimleri ve oranları (Yorulmaz ve ark., 2003); Bilgisayar mühendisliği eğitiminde matematik altyapı ve tarihe başvurunun önemi hakkında (Yusubov, 2003); Bilgisayar mühendisliği eğitimi için örnek ders müfredatı (Duru ve ark., 2005); Elektrik ve bilgisayar mühendisliği eğitim programlarıyla yumuşak hesaplamaların bütünleştirilmesi ve üniversitelerimizde genel durumun değerlendirilmesi (Karaköse ve Akın, 2005); Ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği lisans eğitimi ile yazılım mühendisliği lisans eğitiminin karşılaştırılması (Alaybeyoğlu ve Morkaya, 2006); Bilgisayar mühendisliği eğitimi ve problemleri (Babanlı, 2006); AB uyum sürecinde bilgisayar mühendisliği programlarında gerekli rota değişikliği: Bilgisayar mühendisliği ve yazılım mühendisliği ayırımı (Karakaş ve Taylı, 2006); Elektrik ve bilgisayar mühendisliğinde iş güvenliği eğitimi (Keleş ve ark., 2006); Türkiye’de kamu kurumlarında elektrik-elektronik ve bilgisayar mühendisliği hizmet içi eğitimi (Koşalay ve Tekin, 2006); Türkçe eğitim veren bilgisayar mühendisliklerinin sorunları (Gök, 2009); Bilgisayar mühendisliği bölümü öğrenci profilleri (İmal ve ark., 2009); Paralel bilgisayar yapıları ve bilgisayar mühendisliği eğitiminde paralel programlama (Kuvat ve ark., 2009); Bilgisayar ve bilişim alanında eğitim (Adalı, 2012); Tarihçe ve akademik kadro açısından Türkiye’de bilgisayar mühendisliği eğitimi (Kuşcu ve ark., 2013); Bilgisayar mühendisliği eğitiminde teknoloji eğilimlerinin takip edilmesi (Türk ve Bilge, 2015); Lisans ve lisansüstü seviyelerde bilgisayar mühendisliği eğitiminin değerlendirilmesi (Hanbay ve ark., 2017).

Söz konusu araştırmalar incelendiğinde, araştırmaların çok farklı parametreler ile değişkenleri içerdiği genel olarak aşağıdaki konuları ele aldığı görülmektedir: Bilgisayar mühendisliği eğitiminde öğretim elemanı, öğrenci ve öğretim ortamı; Bilgisayar mühendisliği eğitiminde gerekli olduğu düşünülen unsurlar; Bilgisayar mühendisliği eğitiminin sorunları; Bilgisayar mühendisliği eğitimine yönelik çeşitli öneriler, yaklaşımlar, yöntemler ve araç-gereçlerin kullanımı. Tarihsel sıra açısından ele alındığında ise araştırma sayısında yıllara göre önemli bir azalma görülmektedir. Özellikle son yıllarda gerçekleştirilen araştırma sayısının neredeyse yok denecek kadar az olduğu dikkat çekmektedir. Bunun yanında, ilgili literatür incelendiğinde, Türkiye’de “bilgisayar mühendisliği” ve/ya “bilgisayar mühendisliği eğitimi”ni konu olarak ele alan araştırmaların sayısının oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca, Türkiye’de yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri açısından da durum (2 doktora ve 2 yüksek lisans) benzer özellikler göstermektedir. Söz konusu konuları ele alan doktora ve yüksek lisans tezleri şunlardır: Sosyo-teknik kuram çerçevesinde esnek bir çevrimiçi öğrenme modeli: Bilgisayar mühendisliği lisans programı örneği (Görü Doğan, 2012); Uzaktan eğitime ekolojik bir yaklaşım: Sürdürülebilir uzaktan bilgisayar mühendisliği eğitimi ekosistemi önerisi (Gündoğan, 2012); Bilgisayar mühendisliği eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulaması (Tunalı, 2015); Türk üniversitelerindeki bilgisayar mühendisliği bölümleri müfredatları kullanılarak veri madenciliği uygulaması gerçekleştirilmesi (Güven, 2016).

Görüldüğü gibi, “bilgisayar mühendisliği” ve/ya “bilgisayar mühendisliği eğitimi” ile ilgili farklı konularda yapılacak araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışma ile ilgili konunun değişik perspektifleri kapsayacak şekilde farklı bir açıdan ele alınması amaçlanmıştır. Dolayısıyla, gerek parametre ile değişken sayısındaki fazlalık, gerekse veri miktarındaki büyüklükten dolayı, araştırmanın kapsamı Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği (BKÜB) ile sınırlandırılmıştır. Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği’nin kuruluş amacı, her biri 1992 yılında kurulan Kocaeli, Sakarya, Abant İzzet Baysal, Zonguldak Karaelmas Üniversitelerinin birikimlerini bir araya getirerek ortak bilimsel çalışmalar yapmak, ortak lisansüstü programlar açmak, ön lisans, lisans öğrencilerinin ve öğretim üyelerinin, öğretim elemanlarının karşılıklı değişimini desteklemek, üniversitelerin sahip olduğu değerlerden yararlanabilmek olarak belirtilmiştir (BKÜB, 2018). Çalışmanın genel amacı, Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği’nde (BKÜB) yer alan üniversitelerin mühendislik fakültelerindeki bilgisayar mühendisliği bölümlerini çeşitli açılardan incelemektir. Çalışma kapsamına dâhil edilen üniversiteler (BKÜB, 2018) şunlardır: Bartın Üniversitesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Düzce Üniversitesi, Karabük Üniversitesi, Kastamonu Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Sakarya Üniversitesi ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi.

2. Materyal Ve Metod



Çalışmanın kapsamında Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (YBYS) ve Yükseköğretim Program Atlası (YPA), URAP (University Ranking by Academic Performance - Akademik Performansa Göre Üniversite Sıralaması) Araştırma Laboratuvarı, Üniversite Araştırmaları Laboratuvarı (ÜniAr) ve söz konusu üniversitelerin resmi web sitelerinden elde edilen istatistiksel veriler ve diğer ilgili bilgiler kullanılmıştır.

3. Sonuç

Araştırma kapsamındaki BKÜB üniversitelerinin kuruluş yılları şu şekildedir: Bartın Üniversitesi (2008), Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi (2007), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (1992), Düzce Üniversitesi (2006), Karabük Üniversitesi (2007), Kastamonu Üniversitesi (2006), Kocaeli Üniversitesi (1992), Sakarya Üniversitesi (1992) ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (1992). Üniversitelerin kuruluş yılları dikkate alındığında 4 üniversitenin 1992 yılında, diğerlerinin ise daha sonraki yıllarda kurulduğu görülmektedir.

Söz konusu üniversitelerin 2015-16, 2016-17 ve 2017-18 yıllarına ait öğrenci sayılarına ilişkin bilgiler incelendiğinde, Sakarya Üniversitesi (2017-2018 verisi) haricinde, diğer tüm üniversitelerin öğrenci sayılarında yıllara göre düzenli bir artış olduğu görülmektedir (YBYS, 2018).

URAP tarafından 2016-2017 (95 üniversite), 2017-2018 (102 üniversite) ve 2018-2019 (108 üniversite) yıllarına ait belirlenen devlet üniversiteleri genel sıralamalarına ilişkin bilgiler incelendiğinde, 2016-2017, 2017-2018 ve 2018-2019 yıllarında Sakarya Üniversitesi'nin sıralamada üstte (26/26/25) olduğu görülmektedir. Diğer yandan, aynı yıllarda Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (93/92/82) olduğu görülmektedir (URAP, 2018).

URAP tarafından 2016-2017, 2017-2018 ve 2018-2019 yıllarına ait belirlenen öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayılarına (lisans + lisansüstü) ilişkin bilgiler incelendiğinde, 2016-2017 yıllarında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin sıralamada üstte (26,93), Kastamonu Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (50,56) olduğu görülmektedir. 2017-2018 yıllarında Düzce Üniversitesi'nin sıralamada üstte (25,82), Karabük Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (49,45) olduğu görülmektedir. 2018-2019 yıllarında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin sıralamada üstte (27,15), Karabük Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (50,33) olduğu görülmektedir. Ayrıca, Karabük Üniversitesi'ne ilişkin veriler incelendiğinde, değerlerin (olumsuz yönde) artma eğiliminde olduğu (48,13/49,45/50,33) görülmektedir (URAP, 2018).

ÜniAr tarafından 2016 (95 üniversite), 2017 (97 üniversite) ve 2018 (108 üniversite) yıllarına ait belirlenen devlet üniversiteleri genel sıralamalarına ilişkin veriler incelendiğinde, 2016 ve 2017 yıllarında Kastamonu Üniversitesi'nin sıralamada üstte (8/13), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (86/81) olduğu görülmektedir. 2018 yılında Bartın Üniversitesi'nin sıralamada üstte (18), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (100) olduğu görülmektedir (ÜniAr, 2018).

Bilgisayar mühendisliği lisans bölümü 6 üniversitede mühendislik fakültesi altında, 2 üniversitede (Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi ve Kastamonu Üniversitesi) mühendislik mimarlık fakültesi altında ve 1 üniversitede (Sakarya Üniversitesi) ise bilgisayar ve bilişim bilimleri fakültesi altında yer almaktadır. Ayrıca, Düzce Üniversitesi'nde Teknoloji Fakültesi altında da bilgisayar mühendisliği lisans bölümü bulunmaktadır (YPA, 2018).

ÜniAr tarafından 2016 (68 fakülte), 2017 (66 fakülte) ve 2018 (81 fakülte) yıllarına ait belirlenen devlet üniversiteleri mühendislik fakülteleri sıralamalarına ilişkin veriler incelendiğinde, 2016 yılında Bartın Üniversitesi'nin sıralamada üstte (13), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (68) olduğu görülmektedir. 2017 yılında Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi'nin sıralamada üstte (20), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (51) olduğu görülmektedir. 2018 yılında Bartın Üniversitesi'nin sıralamada üstte (13), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (66) olduğu görülmektedir (ÜniAr, 2018).



ÜniAr tarafından 2016 (veri bulunmamaktadır), 2017 (18 fakülte) ve 2018 (19 fakülte) yıllarına ait devlet üniversiteleri mühendislik mimarlık fakülteleri sıralamalarına ilişkin veriler incelendiğinde, 2016 yılına ait veri bulunmadığı, 2017 yılında yalnızca Kastamonu Üniversitesi'nin sıralamasının bulunduğu (3), 2018 yılında Kastamonu Üniversitesi'nin sıralamada üstte (2), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (11) olduğu görülmektedir (ÜniAr, 2018).

BKÜB kapsamında üniversitelerdeki, kapatılmış ve öğrenci alımı durdurulmuş lisans programları haricinde, aktif olan bilgisayar mühendisliği lisans programları şu şekildedir: Bartın Üniversitesi (1), Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi (1), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (1), Düzce Üniversitesi (5), Karabük Üniversitesi (3), Kastamonu Üniversitesi (1), Kocaeli Üniversitesi (2), Sakarya Üniversitesi (2) ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (2) (YPA, 2018). İlgili verilerden Düzce Üniversitesi'nin en fazla bilgisayar mühendisliği lisans programına (5 tane) sahip olduğu görülmektedir.

Söz konusu fakültelerdeki bilgisayar mühendisliği bölümlerinde görev yapmakta olan akademisyen (Prof. Dr./Doç. Dr./Dr. Öğr. Üyesi/Öğr. Gör./Arş. Gör.) sayıları şu şekildedir: Bartın Üniversitesi (0/0/5/0/3), Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi (0/3/2/2/3), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (0/1/4/1/4), Düzce Üniversitesi (1/1/8/0/6), Karabük Üniversitesi (2/2/12/1/14), Kastamonu Üniversitesi (0/0/3/0/2), Kocaeli Üniversitesi (3/3/6/2/11), Sakarya Üniversitesi (4/6/6/2/16) ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (0/0/5/0/3). İlgili veriler incelendiğinde, Sakarya Üniversitesi'nin sıralamada üstte (34 akademisyen), Kastamonu Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (5 akademisyen) olduğu görülmektedir.

Söz konusu üniversitelerin mühendislik (mühendislik mimarlık/bilgisayar ve bilişim bilimleri) fakültelerindeki ilgili bölümlerdeki laboratuvar, atölye ve proje ofisi sayıları şu şekildedir: Bartın Üniversitesi (2 laboratuvar), Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi (6 laboratuvar ve 1 atölye), Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi (5 laboratuvar), Düzce Üniversitesi (veriye ulaşılamamıştır), Karabük Üniversitesi (3), Kastamonu Üniversitesi (1 laboratuvar), Kocaeli Üniversitesi (8 laboratuvar), Sakarya Üniversitesi (7 laboratuvar ve 2 proje ofisi) ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (veriye ulaşılamamıştır).

BKÜB kapsamında, Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK) tarafından (01 Temmuz 2018 itibarıyla) yalnızca iki üniversitenin (Kocaeli Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi) bilgisayar mühendisliği lisans programlarına akreditasyon verildiği görülmektedir (MÜDEK, 2018). BKÜB kapsamında, yükseköğretim kurumlarının çeşitli alanlarındaki programlarını akredite eden bir kuruluş olan ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. – Mühendislik ve Teknoloji Akreditasyon Kurulu[şu]) tarafından akreditasyon verilen bilgisayar mühendisliği lisans programı (22 Kasım 2018 itibarıyla) bulunmamaktadır (ABET, 2018).

ÜniAr tarafından Öğrenci Dostu Üniversite Şehirleri'ni (ÖDÜŞ) belirlemeye yönelik yapılan çalışma üniversite şehirlerini öğrencilerin memnuniyet derecesine göre sıralamaktadır (ÜniAr, 2018). 2017 ve 2018 yıllarına ait öğrenci dostu üniversite şehirlerine (81 il) ilişkin sıralamaları, ortalamaları ve seviyelerine ilişkin bilgiler incelendiğinde, 2017 yılında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin sıralamada üstte (17), Karabük Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (63) olduğu görülmektedir. 2018 yılında Kocaeli Üniversitesi'nin sıralamada üstte (23), Kastamonu Üniversitesi'nin ise sıralamada altta (57) olduğu görülmektedir (ÜniAr, 2018). BKÜB kapsamında, üniversitelerin bulunduğu şehirlerden sadece 2 tanesi (Kocaeli ve Sakarya) büyükşehir belediyesidir (TÜİK, 2018).

4. Tartışma

İlgili verilerden, 1992 yılında kurulmuş olan üniversitelerin kurumsallığını tamamlamış oldukları görülmektedir. Ayrıca, bu durumun toplam öğrenci sayılarına, öğretim üyesi sayılarına, öğretim üyesi başına düşen öğrenci sayılarına, devlet üniversiteleri genel sıralamalarına ve laboratuvar sayılarına olumlu yansıdığı söylenebilir. ÜniAr tarafından gerçekleştirilen devlet üniversiteleri genel sıralamalarına ilişkin araştırmalarda ise gelişmekte olan üniversitelerin sıralamalarının üstte olması dikkate değer bir durumdur. Ancak, ÜniAr tarafından öğrenci dostu üniversite şehirlerini belirlemeye



yönelik yapılan çalışmalarda da 1992 yılında kurulmuş olan üniversitelerin bulunduğu illerin üst sıralarda olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler ile üniversitelerin, fakültelerin ve bölümlerin kendi akademik performanslarını diğer üniversite, fakülte ve bölümlerle karşılaştırabilmesine ve belirlenen göstergelere göre gelişmeye açık yanlarını fark etmelerine yardımcı olunması amaçlanmıştır. Ayrıca, güçlü ve zayıf olunan yönler konusunda farkındalık oluşturarak işbirliğine yönelik somut göstergeler ortaya konulmaya çalışılmıştır. İleriye yönelik çalışmalar kapsamında konunun çok daha fazla parametreyi içerecek şekilde ele alınması önerilmektedir.

Kaynaklar

Abdullah, H., Sazak, N. ve Yıldız, M. (2003). Elektrik elektronik bilgisayar mühendisliği mesleğinde etiksel isterler. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.

Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. (ABET). (2018), *ABET*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://www.abet.org/> adresinden alındı.

Adalı, E. (2012). Bilgisayar ve bilişim alanında eğitim. *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi - TBV Journal of Computer Science and Engineering*, 5 (1), 1-4.

Akın, E. ve Karaköse, M. (2003). Elektrik ve bilgisayar mühendisliği eğitiminde sanal laboratuvarların kullanımı. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.

Alaybeyoğlu, A. ve Morkaya, Ö. (2006). Ülkemizdeki bilgisayar mühendisliği lisans eğitimi ile yazılım mühendisliği lisans eğitiminin karşılaştırılması. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi III. Ulusal Sempozyumu 16-18 Kasım 2006.

Albayrak, Ö. (2003). Bilgisayar mühendisliği eğitimine katkısı olacak öneriler. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.

Babanlı, A. (2006). Bilgisayar mühendisliği eğitimi ve problemleri. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi III. Ulusal Sempozyumu 16-18 Kasım 2006.

Bartın Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://bilgisayar.bartın.edu.tr/> adresinden alındı.

Batı Karadeniz Üniversiteleri Birliği (BKÜB). (2018), *BKÜB*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://bkub.kocaeli.edu.tr/> adresinden alındı.

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://w3.bilecik.edu.tr/bilgisayar/> adresinden alındı.

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://mmf.ibu.edu.tr/index.php/bolumlerimiz/bilgisayar-muhendisligi> adresinden alındı.

Diñçer, H., Diñçer, P., Burdurlu, H. ve Hacıvelioğlu, İ. (2003). Türkiye’de EEB mühendislik eğitimi. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.

Duru, N., Demir, A. K., Gök, O. ve Yazıcı, S. (2005). Bilgisayar mühendisliği eğitimi için örnek ders müfredatı. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi II. Ulusal Sempozyumu 25-27 Mayıs 2005.

Düzce Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://bm.mf.duzce.edu.tr/> adresinden alındı.



Gök, M. (2009). Türkçe eğitim veren bilgisayar mühendisliklerinin sorunları. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi IV. Ulusal Sempozyumu 22-24 Ekim 2009.

Görü Doğan, T. (2012). *Sosyo-teknik kuram çerçevesinde esnek bir çevrimiçi öğrenme modeli: Bilgisayar mühendisliği lisans programı örneği*. Doktora Tezi [YÖK Tez No: 312462]. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Gündoğan, M. B. (2012). *Uzaktan eğitime ekolojik bir yaklaşım: Sürdürülebilir uzaktan bilgisayar mühendisliği eğitimi ekosistemi önerisi*. Doktora Tezi [YÖK Tez No: 320328]. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Güven, Z. B. (2016). *Türk üniversitelerindeki bilgisayar mühendisliği bölümleri müfredatları kullanarak veri madenciliği uygulaması gerçekleştirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi [YÖK Tez No: 446630]. Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Hanbay, K., Bayraktar, M. Y. ve Üzen, H. (2017). Lisans ve lisansüstü seviyelerde bilgisayar mühendisliği eğitiminin değerlendirilmesi. (UBMK'17) 2nd International Conference on Computer Science and Engineering 5-8 Ekim 2017.

İbrahim, D. ve Onurhan, E. (2003). Uzaktan mühendislik eğitiminde laboratuvar kullanımı. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.

İmal, N., Özalp, M. ve Marttin, V. (2009). Bilgisayar mühendisliği bölümü öğrenci profilleri. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi IV. Ulusal Sempozyumu 22-24 Ekim 2009.

Karabük Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://muh.karabuk.edu.tr/bilgisayar/> adresinden alındı.

Karakaş, M. Ü. ve Taylı, M. (2006). AB uyum sürecinde bilgisayar mühendisliği programlarında gerekli rota değişikliği: Bilgisayar mühendisliği ve yazılım mühendisliği ayrımı. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi III. Ulusal Sempozyumu 16-18 Kasım 2006.

Karaköse, M. ve Akın, E. (2005). Elektrik ve bilgisayar mühendisliği eğitim programlarıyla yumuşak hesaplamaların bütünleştirilmesi ve üniversitelerimizde genel durumun değerlendirilmesi. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi II. Ulusal Sempozyumu 25-27 Mayıs 2005.

Kastamonu Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://mmf.kastamonu.edu.tr/index.php/tr/bolumler/bolumler-bilgisayar-muhendisligi-tr> adresinden alındı.

Keleş, K., Karaçor, M. ve Demir, F. (2006). Elektrik ve bilgisayar mühendisliğinde iş güvenliği eğitimi. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi III. Ulusal Sempozyumu 16-18 Kasım 2006.

Kocaeli Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://bilgisayar.kocaeli.edu.tr/> adresinden alındı.

Koşalay, İ. ve Tekin, H. (2006). Türkiye'de kamu kurumlarında elektrik-elektronik ve bilgisayar mühendisliği hizmet içi eğitimi. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi III. Ulusal Sempozyumu 16-18 Kasım 2006.

Kuşcu, Ö., Çetiner, H. ve Gökmen, H. T. (2013). Tarihçe ve akademik kadro açısından Türkiye'de bilgisayar mühendisliği eğitimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), Özel Sayı, 38-44.

Kuvat, G., Adar, N. ve Günal, E. Ş. (2009). Paralel bilgisayar yapıları ve bilgisayar mühendisliği eğitiminde paralel programlama. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Biyomedikal Mühendislikleri Eğitimi IV. Ulusal Sempozyumu 22-24 Ekim 2009.



- Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği (MÜDEK). (2018). *MÜDEK*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://www.mudek.org.tr/tr/ana/ilk.shtm> adresinden alındı.
- Örücü, O. (2004). Elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği tarihi. *Elektrik Mühendisliği*, Aralık 2004, Sayı: 424, 90-93.
- Özkaya, A. (2003). Belirleyici bir unsur olarak mesleğin kipleri ve elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği eğitimindeki yeri. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.
- Sakarya Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://www.cs.sakarya.edu.tr/tr> adresinden alındı.
- Sarıfakıoğlu, B. (2012). Bilgisayar mühendislerinin örgütlenme atağı. *Elektrik Mühendisliği*, Şubat 2012, Sayı: 444, 105-109.
- Tekbaş, Ö. H. (2003). Elektrik, elektronik, bilgisayar mühendisliği eğitiminde akademik başarıyı artırıcı yaklaşımlar. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.
- Tunalı, Ü. (2015). *Bilgisayar mühendisliği eğitiminde arttırılmış gerçeklik uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi [YÖK Tez No: 409856]. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Türk, A. M. ve Bilge, A. (2015). Bilgisayar mühendisliği eğitiminde teknoloji eğilimlerinin takip edilmesi. *Elektronik Mesleki Gelişim ve Araştırmalar Dergisi - Electronic Journal of Occupational Improvement and Research (EJOIR)*, Aralık 2015 IWCEA Özel Sayısı, Cilt 3, 119-129.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2018), *TÜİK*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> adresinden alındı.
- URAP (University Ranking by Academic Performance - Akademik Performansa Göre Üniversite Sıralaması) Araştırma Laboratuvarı. (2018), *URAP*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://tr.urapcenter.org/2018/> adresinden alındı.
- Ünalır, M. O. (2003). .NET ve bilgisayar mühendisliği eğitimi entegrasyonu için bir rehber. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.
- Üniversite Araştırmaları Laboratuvarı (ÜniAr). (2018), *ÜniAr*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://www.uniar.net/> adresinden alındı.
- Yorulmaz, M., Yılmaz, D. ve Yıldız, M. (2003). Elektrik, elektronik ve bilgisayar mühendisliği öğretim elemanlarının derslerinde internet'ten yararlanma biçimleri ve oranları. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.
- Yusubov, İ. (2003). Bilgisayar mühendisliği eğitiminde matematik altyapı ve tarihe başvurunun önemi hakkında. TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası - Elektrik Elektronik Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi I. Ulusal Sempozyumu 30 Nisan-2 Mayıs 2003.
- Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi (YBYS). (2018), *YBYS*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://istatistik.yok.gov.tr/> adresinden alındı.
- Yükseköğretim Program Atlası (YPA). (2018), *YPA*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <https://yokatlas.yok.gov.tr/> adresinden alındı.
- Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi. (2018), *Bilgisayar Mühendisliği Bölümü*, 22 Kasım 2018 tarihinde: <http://bilgisayar.beun.edu.tr/> adresinden alındı.



Metin Sınıflandırma İçin Köşe Yazılarından Oluşan Bir Türkçe Veri Seti

Mehmet Fatih Karaca^{1*}, Şafak Bayır²

^{*1} Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Erbaa Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri Bölümü, Tokat, Türkiye

² Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Karabük, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mfkaraca@gmail.com

Özet

Metin sınıflandırma, metinlerin önceden tanımlı kategorilere çeşitli algoritmalar kullanılarak atanması işlemidir. Bunun için eldeki metinler öncelikle ön işlemden geçirilmeli, devamında vektörel forma dönüştürülmeli ve sonrasında metnin sınıflandırılması gerçekleştirilmelidir. Metin sınıflandırma işlemi dillere göre farklılık gösterebilmektedir. Örneğin; dil bilgisi kuralları farklı olduğundan İngilizce bir metni oluşturan kelimelerin kök/gövdelerinin tespitinde kullanılan yöntemle Türkçe içerikli metinler için kullanılan yöntem aynı değildir. Bu ve başka sebepler nedeniyle sınıflandırmada uygulanan işlemlerin etkinliğini değerlendirmek üzere farklı dillerde oluşturulmuş veri setleri bulunmaktadır. Reuters21578 ve 20Newsgroups İngilizce içerikler barındıran ve çalışmalarda yaygın olarak kullanılan veri setleridir. Fakat Türkçe için standart olarak kabul edilen bir veri seti bulunmamaktadır.

Bu çalışmada, gazete köşe yazılarından oluşan 5 sınıflı ve her sınıfta 900 köşe yazısı olan Türkçe bir veri setinin tanıtımı yapılmıştır. Geliştirilen gerçek zamanlı web örümceği ile 5 gazetede yazan 35 yazarın 2006 ile 2014 yılları arasındaki köşe yazıları alınmıştır. Köşe yazıları elde edildikten sonra tek tek işleme sokulmuştur. Her bir köşe yazısı ön işlem aşamasında ilk olarak kelimelere parçalanmış ardından her bir kelimenin kök/gövdeleri Türkçe Doğal Dil İşleme Kütüphanesi Zemberek ile belirlenmiştir. Zemberek tarafından sunulan ilk sonuç kelimenin kök/gövdesi olarak atanmıştır. Sonrasında gereksiz kelimeler içerikten çıkartılmış, yalın metin meydana getirilmiş ve köşe yazılarına ait yalın metinler birleştirilerek veri seti oluşturulmuştur.

Veri setine özellik seçimi ve terim ağırlıklandırma uygulanabilmektedir. Veri setini değerlendirmek üzere doküman frekansı özellik seçimi, ikili terim ağırlıklandırma ve kNN ile sınıflandırma gerçekleştirilmiştir. Oluşturulan veri seti ve 20Newsgroups veri setiyle yapılan sınıflandırmada grafiksel olarak benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: veri seti, köşe yazısı, gazete, Türkçe, doğal dil işleme.

A Turkish Dataset Consisting of Columns for Text Classification

Abstract

Text classification is a process of assigning texts into pre-defined categories by using various algorithms. Therefore, firstly, existing texts must be preprocessed, next, they must be converted into vector form and then, text classification must be carried out. Text classification process can vary according to languages. For instance, since the grammar rules are different, the method utilized in detecting the roots/stems of the words composing an English text is not the same with the method used for Turkish texts. As a result of this and other reasons, there are datasets composed of different languages in order to evaluate the effectiveness of the processes applied in classification. Reuters21578 and 20Newsgroups are datasets which include English texts and are widely used in studies. However, there is not any dataset which is accepted as standard for Turkish.

In this study, introduction of a 5-class Turkish dataset composed of newspaper columns and 900 columns in each class, was presented. Columns of 35 authors in 5 newspapers which were published in the years between 2006 and 2014, were retrieved by the developed real-time web crawler. After the extraction of columns, each of them was processed one by one. Firstly, each column was broken into words during preprocess stage, then, roots/stems of each word were detected by Zemberek, Turkish Natural Language Processing Library. The first result provided by Zemberek was assigned as the roots/stems of the



relevant word. Then, stop-words were removed from the texts, pure texts were generated and dataset was composed by assembling pure texts related to columns.

Feature selection and term weighting can be applied to the dataset. Document frequency feature selection, binary term weighting and classification with kNN were performed in order to evaluate the dataset. Similar results were obtained graphically in the classification made with the developed dataset and 20Newsgroups dataset.

Keywords: dataset, column, newspaper, Turkish, natural language processing

1. Giriş

İnsanlar gazeteden, radyodan veya televizyondan haberleri takip edebilirler (Kalsın, 2016). Hayatın her alanında yaygın olarak kullanılan bilişim teknolojileri, diğer alanlarda olduğu gibi insanların haber alma alışkanlıklarında da değişiklikler meydana getirmiştir. Bu değişikliklerden bir tanesi de dijitalleşmenin de bir sonucu olarak popüleritesi günden güne artmakta olan dijital gazetecilik veya diğer bir ifadeyle internet gazeteciliğidir. Son yıllarda basılı medya ögesi olan gazetelerin hem sayılarının hem de tirajlarının düşmekte olduğu görülmektedir (Anadolu Ajansı, 2018; TÜİK, 2018). Buna karşın haberleri internette okuyanların sayısının basılı medyadan okuyanlarının sayısını geçtiği ifade edilmektedir (BBC, 2014).

Zamanın ve zamanı verimli kullanmanın önemli olduğu günümüzde hızlı değişen ülke ve dünya gündeminin takip edilmesi için en uygun yollardan biri internet gazeteleridir. İnternet gazetelerinin en önemli unsurlarından biri de köşe yazılarıdır. İnternet gazeteciliğiyle aniden gelişen önemli olaylarla ilgili yazılan köşe yazılarının anlık olarak yayımlanması sağlanabilmektedir.

İnternet gazetelerinde köşe yazarları genel anlamda yazdıkları alanlar itibariyle kategorik olarak sınıflandırılmaktadır; ekonomi yazarı, spor yazarı, eğitim yazarı vs. Fakat farklı alanlarda yazan köşe yazarları da bulunmaktadır. Boyutları göz önüne alındığında köşe yazılarının manuel yöntemlerle işlenmesi veya analiz edilmesi oldukça zor ve zaman alıcıdır. Dijital ortamda bulunan ve önemli bir veri kaynağı olan bu metinlerin bilgisayar ortamında işlenmesiyle daha hızlı ve geçerli sonuçların elde edilebilmesi mümkün olabilmektedir.

Köşe yazıları, doğal dillerde yazılmış metinlerdir. Yapay zekâ ve dil biliminin alt birimi olan doğal dil işleme (DDİ), doğal dillerde yazılmış metinlerin bilgisayar yardımıyla işlenmesidir. DDİ süreci dillere göre farklılık gösterebilir. Örneğin; dil bilgisi kurallarının farklı olması sebebiyle İngilizce bir metni oluşturan kelimelerin kök/gövdelerinin tespitinde kullanılan yöntemle Türkçe içerikli metinler için kullanılan yöntem aynı değildir. Bu ve buna benzer başka sebepler nedeniyle metin analiz yöntemlerinin etkinliğini ölçmek adına farklı dillerde oluşturulmuş veri setleri mevcuttur. Reuters21578 ve 20Newsgroups İngilizce içerik barındıran ve birçok çalışmada kullanılan veri setleridir (Karaca ve Bayır, 2017; Barigou, 2018; Jiang ve ark., 2018, Li ve Yang, 2018; Schneider ve Vlachos, 2018). Buna karşın Türkçe metinler barındıran ve standart olarak kabul edilen bir veri seti bulunmamaktadır.

Bu çalışmada Türkçe metin analiz işlemlerinde kullanılmak üzere hazırlanmış veri setinin tanıtımı yapılmış, örnek metin çözümlemesiyle Türkçe DDİ ve veri seti oluşum süreci ele alınmıştır. Veri setini internet gazetelerinde yazan köşe yazarlarının yazıları oluşturmaktadır. Veri seti, metin sınıflandırma gibi metinsel veriler üzerinde yapılacak analizlerde kullanılabilecek şekilde tasarlanmıştır. Fakat analizlerden elde edilen sonuçlar dile ve eldeki metinsel veriye göre farklılık gösterebilir. İngilizce için var olan veri setleri gibi Türkçe için de bir veri seti oluşturulmalı, çalışmalar bu veri setiyle yürütülmeli ve böylece kullanılan tekniklerin Türkçedeki etkinliği diğer çalışmalarla karşılaştırılmalı olarak ortaya konulabilmelidir.

2. Materyal Ve Metod



Bu çalışma kapsamında 5 sınıflı, her sınıfta 900 olmak üzere toplamda 4500 köşe yazısı bulunan dengeli bir veri seti tanıtılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Sınıflar ve Köşe Yazısı Sayıları

Sınıf	Köşe Yazısı Sayısı
Ekonomi	900
Spor	900
Sağlık	900
Eğitim	900
Yaşam	900
	4500

Çalışmada 5 gazete kullanılmıştır (Akşam Gazetesi, 2016; Habertürk Gazetesi, 2016; Milliyet Gazetesi, 2016; Posta Gazetesi, 2016; Sabah Gazetesi, 2016;). Geliştirilen gerçek zamanlı web örümceğiyle gazetelerin resmi internet sitelerinden 2006-2014 yılları arasındaki 35 yazarın köşe yazıları elde edilmiştir.

Köşe yazılarının veri setine dönüştürülme süreci şu şekildedir;

- Her bir köşe yazısı sırayla işleme girer;
 - Yazılar kelimelerine parçalanır,
 - Her bir kelimenin kök/gövdeleri tespit edilir ve en uzun kök/gövde seçilir,
 - Kök/gövdeler birleştirilir,
 - Gereksiz kelimeler içerikten atılır ve yalın metin elde edilir.
- Yalın metinler birleştirilerek veri setini oluşturur.

Kelimelerin kök/gövde tespitinde Türkçe Doğal Dil İşleme Kütüphanesi olan Zemberek kullanılmıştır (Zemberek, 2015). Gereksiz kelimeler, yazılarda çokça geçtiğinden analiz işlemlerinde ayırıcı özelliği olmayan kelimelerdir. Bu kelimeler şunlardır; *acaba, altı, ama, ancak, artık, asıl, asla, az, bazen, bazı, belki, ben, beş, bile, bir, birçok, biri, birisi, birkaç, biz, böyle, böylece, bu, buna, bura, bütün, çoğu, çok, çünkü, da, daha, de, değil, diğer, diye, dokuz, dolayı, dört, elbette, en, fakat, falan, felan, filan, g, gene, gibi, hala, hangi, hani, hatta, hem, henüz, hep, hepsi, her, herkes, hiç, hiçbir, i, için, içinde, iki, ile, ise, işte, kaç, kadar, kendi, ki, kim, kimi, kimisi, l, m, madem, mı, mi, mu, mü, nasıl, ne, neden, nere, ney, niçin, niye, o, on, ona, onda, onlar, onu, onun, ora, oysa, oysaki, öbür, ön, önce, ötürü, öyle, rağmen, sekiz, sen, siz, son, sonra, şayet, şey, şimdi, şöyle, şu, t, tabi, tamam, tüm, üç, üzere, var, ve, veya, veyahut, ya, yani, yedi, yerin, yine, yoksa, zaten, zira.*

2.1 Örnek Çözümleme

Bu bölümde bir köşe yazısının çözümlemesi yapılmıştır (Tablo 2). Diğer köşe yazıları için de veri setine dönüştürme süreci işletilmiş, köşe yazısı içeriği uzun olduğundan bir kısmı gösterilmiştir. *İçerik (Gereksiz kelimeler işaretli)*, içerikte yer alan gereksiz kelimelerin işaretlenmiş biçimidir. *Yalın Metin*, gereksiz kelimelerin içerikten çıkarılmış halidir. *Doküman Frekansı Kelime Havuzu*, her sınıfta en çok geçen kelimelerin birleşerek oluşturduğu kelime havuzudur. *Doküman Frekansı İle Çakışan Kelimeler*, doküman frekansı havuzunda bulunan ve yalın metinde yer alan kelimelerdir. *Vektörel Form, Doküman Frekansı Kelime Havuzunda yer alan kelimelerin köşe yazısı yalın metniyle eşleştirilmiş formudur (1: Var, 0: Yok).*

Tablo 2. Örnek Bir Köşe Yazısı (Akşam, 2014)

Yazar Adı
Turgay Polat

metinde geçme durumları görülememektedir. Fakat *Doküman Frekans Kelime Havuzu* ve *Doküman Frekans ile Çakışan Kelimelerden* bu kelimelerin yalın metin içerisinde geçtiği ve doküman vektörünün buna göre oluştuğu anlaşılmaktadır. Örnek köşe yazısına doküman frekansı özellik seçimi ve ikili terim ağırlıklandırma uygulanarak örneklendirilen süreç diğer köşe yazılarına da uygulanarak (farklı özellik seçim ve terim ağırlıklandırma teknikleri de uygulanabilir) doküman vektörleri ve veri seti elde edilebilir.

3.Sonuç

Sınıflara göre en fazla köşe yazısında geçen ilk 100 kelime Tablo 3’te verilmiştir. Birden fazla sınıfta geçen bu kelimeler bir tane alınmak üzere birleştirilmiş ve Tablo 2’deki *Doküman Frekans Kelime Havuzu* oluşturulmuştur. Normalde havuzda 500 kelime olması gerekirken birleştirme neticesinde 261 kelime vardır. Sınıflarda en çok geçen kelimelerin fiiller, isimler veya sınıfla ilgili terimler oldukları görülmüştür.

Tablo 3. En Fazla Dokümanda Geçen İlk 100 Kelime

Ekonomi	Spor	Sağlık	Eğitim	Yaşam
açık, açıkla, al, alın, altın, ara, art, artır, avrupa, ay, ayın, aynı, azal, bak, banka, baş, başla, bekle, borç, bulun, büyü, büyük, çalış, çık, değer, devam, dış, doğru, dolar, dönem, döviz, durum, düş, düşük, düzey, ekonomi, ekonomik, enflasyon, et, etki, faiz, fazla, fiyat, geç, geçen, gel, gelir, geliş, gerçekle, gerek, getir, git, gör, göre, göster, ilk, iste, iş, iyi, kal, kısa, konu, kullan, kur, merkez, milyar, ol, oran, önem, özel, para, piyasa, politika, sektör, sermaye, sonuç, taraf, toplam, türkiye, uzun, ülke, üretim, üzeri, ver, veri, yan, yap, yapı, yaşa, yatırım, yeni, yer, yıl, yok, yol, yön, yüksek, yüksel, yüzde, zaman	adam, al, alan, ara, at, aynı, bak, baş, başarı, başla, beşiktaş, bırak, bil, bul, büyük, çalış, çık, çıkar, dakika, devam, dış, doğru, durum, dün, düş, düşün, et, etki, fark, fazla, futbol, galatasaray, gece, geç, gel, gerek, geri, getir, gir, git, gol, gör, göster, hafta, hak, hakem, hata, hücum, ilk, iste, iş, iyi, izle, kal, kale, karşı, kaybet, kazan, kötü, kullan, lig, maç, net, ol, orta, ortay, oyna, oyun, önem, özel, pas, pozisyon, puan, rakip, sadece, saha, sahip, savunma, sezon, skor, sonuç, söyle, şampiyon, takım, tek, teknik, tempo, top, üstün, ver, vur, yan, yap, yarı, yaşa, yer, yıl, yok, zaman, zor	aç, ağrı, al, alın, ara, art, ay, ayrıca, azal, baş, başka, başla, bil, bulun, büyük, cevap, çalış, çık, çıkar, çocuk, doğru, doktor, durum, düşün, düzen, eder, eğer, erkek, et, etki, etkile, fark, fazla, geç, geçir, gel, gerek, git, gör, göre, göster, gün, hafta, hal, hasta, hastalık, iç, ilaç, ilaçla, ilk, iste, iyi, kadın, kal, kan, kısa, kişi, kontrol, konu, koru, kullan, mümkün, normal, ol, oluş, ortay, önem, özel, risk, sadece, sağla, sağlık, sık, sonuç, soru, sorun, söyle, su, süre, tedavi, uygula, uzman, uzun, ver, vücut, yağ, yan, yap, yapı, yaş, yeni, yer, yeter, yıl, yok, yol, yöntem, yumurta, yüksek, zaman	aç, al, alan, alın, ara, art, aynı, bakan, baş, başarı, başla, bilgi, bin, bulun, büyük, çalış, çık, çocuk, değiş, ders, devam, dil, doğru, dönem, durum, dünya, düşün, eğitim, et, fark, fazla, geç, geçen, gel, gelecek, genç, gerek, getir, gir, git, gör, göre, gün, hak, hazırla, ilgi, ilk, iste, iş, iyi, kal, kazan, konu, kullan, kurum, lise, milli, oku, okul, ol, oluş, öğren, öğrenci, öğretim, öğretmen, önem, özel, program, puan, sadece, sağla, sayı, sınav, sınıf, sistem, sonuç, sor, soru, sorun, söyle, tercih, türkiye, uygula, ülke, üniversite, üzeri, ver, yan, yap, yapı, yaşa, yeni, yer, yerleş, yıl, yok, yol, yüzde, zaman, zor	aç, ad, adam, al, anla, anlat, ara, arkadaş, at, aynı, bak, baş, başka, başla, bekle, bırak, bil, biraz, bit, bölüm, bul, büyük, çalış, çek, çık, çıkar, çocuk, değiş, dizi, doğru, dönem, dur, durum, dünya, düşün, el, et, fark, fazla, film, gece, geç, geçen, gel, gerçek, gerek, getir, gir, git, gör, göster, gün, günü, güzel, haber, hafta, hak, hal, hayat, ilk, insan, isim, iste, iş, iyi, izle, kadın, kal, karşı, kız, kişi, konu, konuş, ol, olay, oyun, önem, özel, program, sadece, sahne, sev, söyle, söz, tabii, tek, üzeri, ver, yan, yap, yapı, yaşa, yaz, yeni, yer, yıl, yok, yol, zaman, zor

Çapraz olarak sınıflarda eşleşen kelimeler Tablo 4’te sunulmuştur. Bu tablodaki kelime listesinde sınıfsal terimlerden ziyade cümlelerde ortak olarak yer alan kelimelerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4. Çapraz Olarak Sınıflarda Eşleşen Kelimeler

	Ekonomi	Spor	Sağlık	Eğitim	Yaşam
Ekonomi	-	al, ara, aynı, bak, baş, başla, büyük, çalış, çık, devam, dış, doğru, durum, düş, et, etki, fazla, geç, gel, gerek, getir, git, gör, göster, ilk, iste, iş, iyi, kal, kullan, ol, önem, özel, sonuç, ver, yan, yap, yaşa, yer, yıl, yok, zaman	al, alın, ara, art, ay, azal, baş, başla, bulun, büyük, çalış, çık, doğru, durum, et, etki, fazla, geç, gel, gerek, git, gör, göre, göster, ilk, iste, iyi, kal, kısa, konu, kullan, ol, önem, özel, sonuç, uzun, ver, yan, yap, yapı, yeni, yer, yıl, yok, yol, yüksek, zaman	al, alın, ara, art, aynı, baş, başla, bulun, büyük, çalış, çık, devam, doğru, dönem, durum, et, fazla, geç, geçen, gel, gerek, getir, git, gör, göre, ilk, iste, iş, iyi, kal, konu, kullan, ol, önem, özel, sonuç, türkiye, ülke, üzeri, ver, yan, yap, yapı, yaşa, yeni, yer, yıl, yok, yol, yüzde, zaman	al, ara, aynı, bak, baş, başla, bekle, büyük, çalış, çık, doğru, döne, duru, et, fazla, geç, geçen, gel, gerek, getir, git, gör, göster, ilk, iste, iş, iyi, kal, konu, ol, öne, özel, üzeri, ver, yan, yap, yapı, yaşa, yeni, yer, yıl, yok, yol, zaman
Spor	-	-	al, ara, baş, başla, bil, büyük, çalış, çık, çıkar, doğru, durum, düşün, et, etki, fark, fazla, geç, gel, gerek, git, gör, göster, hafta, ilk, iste, iyi, kal, kullan, ol, ortay, önem, özel, sadece, sonuç, söyle, ver, yan, yap, yer, yıl, yok, zaman	al, alan, ara, aynı, baş, başarı, başla, büyük, çalış, çık, devam, doğru, durum, düşün, et, fark, fazla, geç, gel, gerek, getir, gir, git, gör, hak, ilk, iste, iş, iyi, kal, kazan, kullan, ol, önem, özel, puan, sadece, sonuç, söyle, ver, yan, yap, yaşa, yer, yıl, yok, zaman, zor	al, ara, at, aynı, bak, baş, başla, bırak, bil, bul, büyük, çalış, çık, çıkar, doğru, durum, düşün, et, fark, fazla, gece, geç, gel, gerek, getir, gir, git, gör, göster, hafta, hak, ilk, iste, iş, iyi, izle, kal, karşı, ol, oyun, önem, özel, sadece, söyle, tek, ver, yan, yap, yaşa, yer, yıl, yok, zaman, zor
Sağlık	-	-	-	aç, al, alın, ara, art, baş, başla, bulun, büyük, çalış, çık, çocuk, doğru, durum, düşün, et, fark, fazla, geç, gel, gerek, git, gör, göre, gün, ilk, iste, iyi, kal, konu, kullan, ol, oluş, önem, özel, sadece, sağla, sonuç, soru, sorun, söyle, uygula, ver, yan, yap, yapı, yeni, yer, yıl, yok, yol, zaman	aç, al, ara, baş, başka, başla, bil, büyük, çalış, çık, çıkar, çocuk, doğru, durum, düşün, et, fark, fazla, geç, gel, gerek, git, gör, göster, gün, hafta, hal, ilk, iste, iyi, kadın, kal, kişi, konu, ol, önem, özel, sadece, söyle, ver, yan, yap, yapı, yeni, yer, yıl, yok, yol, zaman
Eğitim	-	-	-	-	-
Yaşam	-	-	-	-	-

Veri setini oluşturan köşe yazılarının cümle ve kelime sayılarına ilişkin sonuçları Tablo 5'te görülmektedir. Cümle sayısı itibarıyla en fazla cümleye sahip kategori *Yaşam*, en az cümleye sahip kategori *Eğitim*dir. *Yaşam*, *cümle sayısı* en fazla, *ortalama kelime sayısı* en düşük olan kategoridir. Bu sebeple bu sınıftaki metinlerin kısa cümlelerden oluştuğu söylenebilir. Ayrık kelime, farklı kök/gövdeyi ifade etmektedir. *Ayrık Kelime Sayısı* en fazla olan kategori *Yaşam*, en az olan kategori ise *Ekonomi*dir.

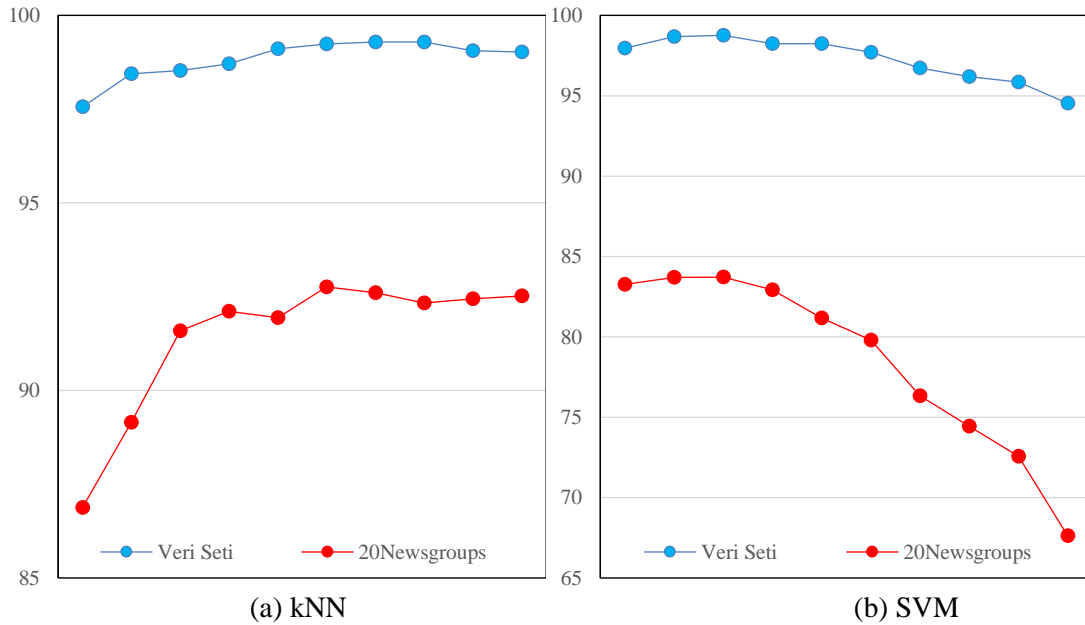
Yaşam kategorisindeki köşe yazıları daha fazla sayıda farklı kelimelerle oluşmuştur. Buna karşın *Ekonomi* kategorisinde ayırık kelime sayısı azdır. Bunda ekonomik terimlerin sıkça kullanılmış olmasının etkisi olabilir. Nitekim *Toplam Kelime Sayısı* itibarıyla en fazla değere sahip kategori *Ekonomi*dir.

Tablo 5. Veri Seti Cümle ve Kelime Sayıları

Sınıf	Cümle Sayısı	Ayrık Kelime Sayısı	Toplam Kelime Sayısı	Ortalama Kelime Sayısı (Cümle)
Ekonomi	55526	5454	332525	5.99
Spor	45732	5511	202839	4.44
Sağlık	45188	5643	311374	6.89
Eğitim	36354	5577	239731	6.59
Yaşam	62916	8730	291318	4.63
	245716	11528	1377787	5.61

4.Tartışma

20Newsgroups ile bu çalışma kapsamında tanıtımı yapılan veri setine doküman frekansı özellik seçimi ve ikili terim ağırlıklandırma uygulanmış ve doküman vektörleri elde edilmiştir. Bu doküman vektörleri kullanılarak k-Nearest Neighbors (kNN) ve Support Vector Machines (SVM) sınıflandırıcıları ile sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırma performanslarına ait MacroF1 değerleri % cinsinden Şekil 1’de verilmiştir. Şekil 1 (a) ve (b) incelendiğinde oluşturulan veri seti ve 20Newsgroups veri seti ile grafiksel olarak benzer trende sahip sonuçların elde edildiği görülmüştür.



Şekil 1. Veri Setlerinin Sınıflandırma Performansları (% olarak MacroF1 değerleri)

Kaynaklar

Akşam Gazetesi. (2016), *Akşam Gazetesi*, 17 Ekim 2016: <https://www.aksam.com.tr>.

Akşam Gazetesi. (2014), *Turgay Polat Köşe Yazısı, Öğretmen rotasyonunu neden destekliyorum*, 30 Kasım 2014: <https://www.aksam.com.tr/turgay-polat/yazarlar/ogretmen-rotasyonunu-neden-destekliyorum/haber-358720>.

Anadolu Ajansı. (2018), *Yazılı medya istatistikleri açıklandı*, 16 Ekim 2018: <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/yazili-medya-istatistikleri-aciklandi/1214236>.



- BBC. (2014), *Haberleri internette okuyanların sayısı gazeteden okuyanları geçti*, 25 Haziran 2014: https://www.bbc.com/turkce/haberler/2014/06/140625_internet_gazete_haberciligi.
- Barigou, F. (2018), Impact of Instance Selection on kNN-Based Text Categorization, *Journal of Information Processing Systems*, 14(2), 418-434.
- Habertürk Gazetesi. (2016), *Habertürk Gazetesi*, 17 Ekim 2016: <https://www.haberturk.com>.
- Jiang, M., Liang, Y., Feng, X., Fan, X., Pei, Z., Xue, Y. ve Guan R. (2018), Text Classification Based on Deep Belief Network and Softmax Regression, *Neural Computing and Applications*, 29(1), 61-70.
- Kalsın, B. (2016), Geçmişten Geleceğe İnternet Gazeteciliği: Türkiye Örneği, *The Journal of Academic Social Science Studies*, 42, 75-94.
- Karaca, M.F. ve Bayır, S. (2017), Examining the Impact of Feature Selection Methods on Text Classification, *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 8(12), 380-388.
- Li, X. ve Yang, B. (2018), A Pseudo Label based Dataless Naive Bayes Algorithm for Text Classification with Seed Words, *Proceedings of the 27th International Conference on Computational Linguistics*, 1908-1917.
- Milliyet Gazetesi. (2016), *Milliyet Gazetesi*, 17 Ekim 2016: <http://www.milliyet.com.tr/>.
- Posta Gazetesi. (2016), *Posta Gazetesi*, 17 Ekim 2016: <https://www.posta.com.tr/>.
- Sabah Gazetesi. (2016), *Sabah Gazetesi*, 17 Ekim 2016: <https://www.sabah.com.tr/>.
- Schneider, J. ve Vlachos, M. (2018), Topic Modeling based on Keywords and Context, *Proceedings of the 2018 SIAM International Conference on Data Mining*, 369-377.
- TÜİK. (2018), *Türkiye İstatistik Kurumu Yazılı Medya İstatistikleri*, 16 Ekim 2018: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=24673>.
- Zemberek. *Açık Kaynak Kodlu Türkçe Doğal Dil İşleme Kütüphanesi*, 12 Temmuz 2015: <http://code.google.com/p/nzemberek>.



Küresel Isınmanın İnsan Sağlığı Üzerine Etkisi

Burcu YÜKSEL^{1*}, Selda MERT BOĞA¹, Serap ARSAL YILDIRIM¹
¹ Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

burcu.yuksel@yahoo.com

Özet

Teknoloji çağıyla beraber süratli ve büyük ölçekli sanayileşme ile ekonomik gelişme birçok problemi de beraberinde getirmiştir. Bu sorunlardan en önemlilerinden biri ise iklim değişikliğinin neden olduğu ya da olacağı tahmin edilen büyük ölçekli ekonomik ve çevresel problemler olduğu ortaya konulmuştur. Bu çevresel problemlerden en önemlisi ise, iklim değişikliğinin neden olduğu ve insan hayatı için çoğu zaman ölümlerle sonuçlanabilecek doğal afetler ve sağlık problemleridir. İklim değişikliği sonucu oluşan küresel ısınma, insan sağlığını doğrudan yada dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. İklim değişikliğinin insan sağlığı ve hayatına doğrudan etkilerini 3 grup altında toplayabiliriz. Bunlar (i) Sıcak hava dalgaları (ii) Soğuk hava dalgaları ve (iii) Diğer ekstrem hava olaylardır. Başta sağlık çalışanı olmak üzere herkesin iklim değişikliğine bağlı oluşabilecek çevre ve sağlık sorunları hakkında bilgi sahibi olması ve oluşabilecek olumsuzluklara karşı gerekli önlemleri alması gerekmektedir. Bu amaçla çalışmamızda küresel ısınmanın insan sağlığı üzerinde oluşturabileceği olumsuz etmenler hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: küresel ısınma, iklim değişikliği, sağlık.

Abstract

With the era of technology, rapid and large-scale industrialization and economic development have brought many problems. One of the most important of these problems is the large-scale economic and environmental problems which are predicted to be caused or caused by climate change. The most important of these environmental problems is the natural disasters and health problems that are caused by climate change and can often result in death for human life. Global warming as a result of climate change affects human health directly or indirectly. We can group the effects of climate change on human health and life in 3 groups. These are (i) Heat waves (ii) Cold weather waves and (iii) Other extreme weather events. Everyone, especially the health care worker, should be aware of the environmental and health problems that may occur due to climate change and take necessary measures against the possible negative effects. For this purpose, in our study, information is given about the negative factors that the global warming can cause on human health.

Keywords: global warming, climate change, health

1. Giriş

Dünyada kırsal kesimden kentlere göçlerin hızlanması, kentlerde nüfus yoğunluğunun artarak dönüşüm göstermiş olan yaşam standartları sonucu daha çok endüstriyel üretime gerek duyulmaktadır. Süratle artan kent nüfusu ve kontrolsüz sanayileşme doğal çevrenin hızla tahrip edilmesi, yeryüzündeki kaynakların bilinçsizce tüketilmesi, çarpık kentleşme, fosil yakıt tüketimindeki artış ile ekolojik denge bozulmakta, sonuçta çevresel sorunlar da artmaktadır. Yaşanan bu çevre sorunları, insanların yaşamını tehdit eden en önemli durum haline gelmektedir. Giderek artan ve insanların yaşamını tehdit eden en önemli küresel sorunların başında küresel ısınma gelmektedir (Aksan ve Çelikler 2013). Küresel ısınma, "karşılaştırılabilir bir zaman diliminde, doğal ve beklenen değişikliklere ilave olarak insan etkinlikleri ile küresel atmosferdeki bozulmalar sonucunda iklimde gözlenen değişiklikler" olarak tanımlanmaktadır (Keskin 2008; Tetik ve Acun 2015). Küresel ısınmanın en önemli nedeni olarak, insan faaliyetleri sonucu üretilen sera gazlarının emisyonlarındaki artış olduğu söylenebilmektedir. Bu faaliyetler sonucu sera gazlarının artışı, güneş ışınlarının yer küreden yansımaya engel olarak atmosfer tabakalarında sıcaklık, yapay olarak yükselmektedir. (Tetik ve Acun 2015). Küresel ısınma hava olaylarının yanısıra insan sağlığını da olumsuz etkilemektedir. Sıcak-soğuk hava dalgalarına bağlı ölümler, solunum ve



dolaşım sistemi hastalıkları, enfeksiyon hastalıkları vb. iklim değişikliği sonucu görülen en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır (Erdoğan ve ark. 2008).

2. Küresel Isınmanın İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Küresel ısınma, sağlığın çevresel ve sosyal belirleyicileri olan temiz hava, içilebilir su, yeterli gıda, güvenli barınak, gibi gereksinimleri etkilemektedir (DSÖ 2018). Bu ihtiyaçlara erişim imkanının azalması yada olmaması insan sağlığını doğrudan ve dolaylı olarak etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 2018 yılı verilerine göre 2030 ile 2050 arasında iklim değişikliğine bağlı olarak malnütrisyon, sıtma, ishal ve sıcak stresinin yılda yaklaşık 250 000 ölümüne neden olacağı öngörülmektedir. Sağlığa doğrudan zarar veren maliyetlerin (tarım ve su ve sanitasyon gibi) ise 2030 yılına kadar 2 - 4 milyar ABD Doları / yıl arasında olacağı tahmin edilmektedir (DSÖ 2018). Küresel ısınmanın insan sağlığı üzerine etkileri doğrudan ve dolaylı etkiler olarak ikiye ayrılmaktadır.

2.1. Küresel Isınmanın İnsan Sağlığı Üzerine Doğrudan Etkileri

- Sıcak ve soğuk hava dalgaları sonucu ortaya çıkan hastalıklar ve ölüm
- El Nino, kasırga, tayfun, seller gibi ekstrem hava olaylarının neden olduğu ölüm olayları
- Sıtma, malarya, dang humması, ishal, kemirgen kaynaklı hastalıklar şeklinde sıralanabilir.

2.1.1. Sıcaklık Dalgaları ve Termal Stres

1970'li yılların sonlarından itibaren küresel sıcaklıkta belirgin şekilde artış görülmektedir. Sıcak hava dalgaları, pulmoner, kardiovasküler ve serebro-vasküler hastalıkları ve ölümleri önemli düzeyde arttırmaktadır. Bu durumun özellikle şehirlerde ortaya çıkan sıcak adalar etkisiyle olduğu düşünülmektedir. Gündüz sıcaklığının 35°C ve üzerine çıktığı 2003 yaz döneminde, sıcak dalgasının Avrupa'da 40.000'den fazla ölüme neden olduğu bildirilmiştir ((IWGCC 2010). Özellikle kardiyovasküler, serebrovasküler ve solunum sistemi hastalığı olan yaşlılar sıcaklık artışından daha fazla etkilenmekte, aşırı iklim olayları ruh sağlığını da bozabilmektedir. 2004 yılındaki tsunami felaketinde Sri Lanka'nın sahil kesiminde yaşayan çocukların %14-39'unda post-travmatik stres bozukluğu görülmüştür. Ayrıca açık havada çalışanlar üzerinde termal stres; su ve tuz kayıplarına, kan basıncında yükselmeye, serebral ve koroner tromboza neden olarak sıcak çarpması ve inme gibi birçok sağlık sorunlarına da yol açmaktadır. (SB 2010).

2.1.2. Soğuk Hava Dalgaları

Soğuk hava dalgaları, kış sıcaklıklarının aşırı derecede düştüğü yerlerde ölümcül bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bölgelerde soğuk hava dalgaları, kısa sürede gelişerek uzun bir dönemde etkisini gösterebilmektedir. Ani sıcaklık düşüşleri özellikle dışarıda çalışmak zorunda olan insanları, sokakta yaşayanları, evsizleri, yaşlıları, etkileyerek soğuktan donma (soğuk yanığı) gibi sonuçlarla ölümlere neden olabilmektedir. Bu etkiler dışında, soğuk hava dalgaları, sülfür değeri çok yüksek olan kaçak veya kalitesiz yakıtların soğuktan korunmak amacı ile tüketilmesiyle hava kirliliğine neden olmakta, bu durum ise hassas grupların (bebekler, çocuklar, solunum yolu hastaları, vb.) zarar görmesine, hatta yaşamını kaybetmelerine neden olmaktadır. Küresel ısınmadan etkilenen hassas grupların genellikle dışarıda çalışmak zorunda kalanlar, çocuklar, yaşlılar, ve evsizler olduğu belirtilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012).

2.1.3. Diğer Ekstrem Hava Olayları

Küresel ısınmanın insan sağlığına ve yaşamına doğrudan etkilerinin hissedildiği diğer ekstrem hava olayları; kuraklık ve neden olduğu susuzluk, kıtlık, açlık; aşırı yağışların neden olduğu sel ve taşkınlar; kuvvetli fırtına ve tayfunlar olarak sıralanabilmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde, küresel ısınmanın sağlık için olumsuz etkilerinden en çok etkilenecek grupların kadın ve çocuklar olduğu belirtilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012). Sıcaklık artışına bağlı yaşanacak su taşkınları ve kuraklık, temiz su bulunabilirliğini kötü yönde etkileyerek, özellikle ishallerli hastalıklarda (örn. kolera) artışa, travma



ve malnütrisyonu neden olabilmektedir. Yanısıra göçler ile birlikte nüfus yoğunluğuna bağlı olarak solunum yolu enfeksiyonlarında artış görülebilmektedir. Sıcaklığa bağlı olarak gelişen nemin etkisiyle küf ve maya artışı da solunum yolu belirti-bulgularını arttırabilmektedir. Nem artışının, çocuklar ve erişkinlerde hırıltılı solunum, öksürük ile ilişkili olduğu gösterilmektedir. ABD’de bir çalışmada rutubet ve küf maruziyetinin tüm astım olgularının %20’sine katkıda bulunduğu bildirilmektedir. Ayrıca ekonomik kayıplar ve çevre değişikliği nedeniyle anksiyete ve depresyon gibi psikiyatrik hastalıklar da görülebilmektedir (SB 2010).

2.2. Küresel Isınmanın İnsan Sağlığı Üzerine Dolaylı Etkileri

Küresel ısınmanın insan sağlığına dolaylı etkilerinden başlıcaları;

- Hava kirliliğinin neden olduğu solunum yolu hastalıkları,
- Polen mevsimlerinin uzaması nedeniyle artan allerjik hastalıklar,
- Vektörler ve kemirici hayvanlardan bulaşan hastalıklar,
- Su ve gıda kirlenmesinden kaynaklanan bulaşıcı hastalıklar,
- Mental hastalıklar şeklindedir.

Kurumlar Arası İklim Değişikliği ve Sağlık Çalışma Grubu (The Interagency Working Group on Climate Change and Health: IWGCCH) ise iklim değişikliğinin insan sağlığına dolaylı etkilerini;

1. Astım, Solunum Alerjileri ve Havayolu Hastalıkları
2. Kanser
3. Kardiyovasküler Hastalık ve İnme
4. Gıda Kaynaklı Hastalıklar ve Beslenme
5. Sıcaklık ile İlişkili Morbidite ve Mortalite
6. İnsan Gelişimine Etkileri
7. Ruh Sağlığı ve Stresle ilgili Bozukluklar
8. Nörolojik Hastalıklar ve Bozukluklar
9. Vektör Kaynaklı ve Zoonoz Hastalıklar
10. Su Kaynaklı Hastalıklar
11. Havaya Bağlı Morbidite ve Mortalite olarak sıralamaktadır (IWGCCH 2010).

2.2.1. Sıcaklığa Bağlı Hastalık ve Ölümler

Uzun süreli sıcak hava dalgalarının beraberinde kuraklığı ve su kıtlığını getirdiği bilinmektedir. Bununla birlikte toplumsal ve bireysel hijyen kurallarının yeterince uygulanamaması, ishal ve benzeri hastalıkların ortaya çıkmasına ve hızla yayılmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak yüksek sıcaklık, aşırı su varlığında veya su kıtlığında batı nil virüsü, lyme hastalığı, salmonella, malarya ve kolera da dahil olmak üzere birçok ishalleri hastalık için ciddi tehlike oluşturmaktadır.

2.2.2. Kanser

Bulgular küresel ısınmanın, kanser hastalığı üzerinde doğrudan ya da dolaylı olarak birçok potansiyel etkisi olduğunu göstermektedir. Küresel ısınma ile artan sıcaklıklar, su veya atık sularındaki uçucu bileşiklerin atmosfere taşınımını artırarak kirleticilerin kaynağından daha uzaklara transportuna neden olmaktadır. Yanısıra küresel ısınma sonucu artan su taşkını felaketleri toksik madde depolarında sızıntılara neden olmakta ya da toksik madde açısından yoğun topraklardan akan suyun bu toksik maddelerin (ağır metaller) taşınmasına neden olduğu belirtilmektedir. Özellikle kapalı havzalardaki göller etrafında ve akışın son bulunduğu kıyı bölgelerinde yaşayan bireylerin bu durumdan ciddi düzeyde etkileneceği düşünülmektedir.

Küresel ısınmanın bir diğer etkisini ise ozon tabakasındaki seyrelme sonucu yeryüzüne ulaşan ultraviyole (UV) ışınlarının yoğunluğundaki artış oluşturmaktadır. Bu durum, cilt kanseri ve katarakt vakalarında ciddi artışlara neden olduğu ve yapılan araştırmalarda dermal malignite ile doğrudan UV ışınlarının bağlantılı olduğu da ortaya konmaktadır (IWGCCH 2010).



2.2.3. Kalp-Damar Hastalıkları

Yapılan çalışmalarda ekstrem sıcaklık değerlerinin (sıcak ve soğuk hava dalgaları) kalp-damar hastalıklarının oluşması veya akut vakaların meydana gelmesinde etkisi olduğu kaydedilmektedir. Sağlıklı bireylerde ekstrem sıcaklık değerlerinde, nabız artarak, vücuttan cilde doğru kan akışını hızlandırarak, kardiyovasküler strese (baskıya) neden olmakta ve bireyin sağlık durumu, yaş, cinsiyet vb. durumuna göre değişmekle birlikte ölümle sonuçlanabilmektedir. Özellikle hava kirleticilerinin varlığı ve UV ışınlarının artışıyla birlikte bu durum daha ciddi bir hale gelmektedir. Bu etkilerin dışında kan damarlarında disfonksiyonlar, enflamasyonda artış, tromboemboli ve benzeri bozulma da yine stratosferik ozon yoğunluğundaki azalma ve sıcaklık artışı ile ilgili olarak ortaya çıkan zararlar arasındadır.

2.2.4. Gıdalarla Taşınan Hastalıklar ve Yetersiz Beslenme

Küresel ısınma nedeniyle oluşan sıcaklık artışları, gastrointestinal enfeksiyonlar gibi gıda kaynaklı hastalıkların yayılmasında ve zararlarının artmasında etkili olabilmektedir. Deniz suyu sıcaklıklarındaki artış, deniz canlılarında bakteri oluşumuna neden olmaktadır. Bu bakterilerle kontamine gıdalar, gastrointestinal enfeksiyonlar ve benzeri birçok hastalıklara neden olmakta, bazı vakalarda ölüm ile sonuçlanmaktadır.

Konuya ilişkin araştırmalar incelendiğinde; İngiltere’de gıda zehirlenmeleri, salmonella ve kampilobakter gibi birçok ateşli ve ishalleri hastalığın görülme sıklığı ve hastanelerde kaydedilen vakalar ile bir önceki haftaya ait sıcaklıklar arasında pozitif bir ilişki olduğu belirtilmiştir. ABD’de ise gıda kaynaklı 76 milyon hastalık vakası bulunduğu, bu hastalıklar sonucu bir yılda 325 bin hastaneye yatış ve 5 bin ölüm meydana geldiği bildirilmiştir.

Gıda Kaynaklı Hastalıklara Neden Olan Bakteriler: Listeria Monocytogenes Bakterisi, Escherichia Coli (Kolibasil) Bakterisi, Salmonella Bakterisi, Shigella Bakterisi.

Gıda Kaynaklı Hastalıklara Neden Olan Parazitler: Ascaris Lumbricoides (Bağırsak Solucanı, Trichinella spiralis olarak sıralanmaktadır (IWGCCCH 2010).

2.2.5. Astım, Solunum Alerjileri ve Solunum Yolu Hastalıkları

Yüksek sıcaklık ve yoğun yağışın birçok ağaç ve otsu bitkinin polen üretimini arttırdığı bilinmektedir. Küresel ısınmaya bağlı olarak sıcaklıkların artması ile bitkilerin polen dönemi tarihlerinde ve polen yoğunluğunda değişimler beklenmektedir. Polenlerin neden olduğu başlıca hastalıklar; astım, saman nezlesi, ve egzama olarak sıralanabilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012).

Dünyada kent orijinli hava kirliliği, en önemli çevre sorunlarından birisi olmaya devam etmektedir. Özellikle fotokimyasal reaksiyonlar ile ortaya çıkan ozon gibi kirleticiler ve bu reaksiyonlar yüksek sıcaklık, güneş ışığı etkisi ile artmaktadır. Hava kirleticilerinin akut etkileri, partikül madde, asit aerosoller ve ozon nedeniyle meydana gelmektedir. Çocukların akciğer gelişimi henüz tamamlanmadığından yetişkinlere oranla daha büyük risk altındadır. Özellikle çocuklar da yaz aylarında ev dışında daha uzun zaman geçirdiği için ozondan etkilenme daha yüksek düzeyde olabilmektedir. Olumsuz iklim koşulları ve hava kirliliği özellikle solunum sisteminde değişik hastalıklara neden olmakta veya hastalığın kolayca gelişmesine yol açabilmektedir. Kirli hava yoğunluğunun belirgin olduğu bölgelerde; astım, bronşit, kronik bronşit hatta pnömoni gibi bazı hastalıklar ayrıca üst solunum yolu enfeksiyonları, grip, sinüzit gibi basit enfeksiyonlar daha fazla görülebilmektedir. Hava kirliliği, çocukları, yaşlıları ve astımlı insanları daha fazla etkilemektedir. Kalp ve dolaşım sistemi hastalıkları, tidal volümde düşüş hava kirliliğinin en önemli etkileri arasında yer almaktadır (Çimen ve Öztürk 2010).



2.2.6. İnsan Gelişimine Etkileri

Dünya nüfusundaki hızlı artış ile birlikte, nüfusun su ve gıda talebi de orantılı olarak yükselmektedir. Bu durum ise tarımsal üretim ve su kaynakları üzerinde de ciddi bir talep oluşturmaktadır. Tüm bunlar tarımsal faaliyetlerde verimin azalmasına neden olabilecek etkenlerin (böcekler, yabancı otlar, funguslar vb.) ortadan kaldırılmasını ya da asgari seviyeye düşürülmesini, üretimin artırılmasını gerektirmektedir. Ancak küresel ısınma nedeniyle artan sıcaklık ve değişen yağış rejimlerinin bu tür tarımsal zararlıların artmasına neden olacağı beklenmektedir. Bu durum tarımsal üretim üzerindeki baskıyı, dolayısıyla pestisit kullanımını da artırmaktadır. Pestisit kalıntıları ise abortuslardan kalıtsal hastalıklara, üreme bozukluklarından, çocuk gelişim anomalilerine ve kansere kadar birçok sağlık sorunlarının ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır.

2.2.7. Akıl Sağlığı ve Strese Bağlı Hastalıklar

Küresel ısınmanın psikolojik etkileri basit stres sorunlarından, kronik stres veya diğer zihinsel bozukluklara kadar birçok sağlık sorununu dolaylı olarak etkilemektedir. Bu sorunların büyük bir kısmının, ekstrem hava olayları ve sıcak hava dalgaları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (IWGCCH 2010).

Aşırı sıcak hava nedeni ile oluşan stres, kalp krizinden, geçici bilinç kaybına ve trafik kazalarına kadar pek çok sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Daha geniş kapsamlı etkiler ise, sel felaketi, orman yangınları, kasırga gibi ekstrem hava olayları sonrasında yaşanan toplumsal travmalarda meydana gelmektedir. Böyle bir durumda evlerini, işlerini, yakınlarını, ve sosyal ortamlarını kaybeden insanlar pek çok psikolojik sorunla karşı karşıya kalmaktadır.

Bun psikolojik sorunlardan tehlikeli olanlar; post travmatik stres, konsantrasyon düşüklüğü, aşırı endişe, asosyalleşme, aşırı üzüntü, aşırı sinirlilik, uyku bozuklukları, cinsel işlev bozuklukları ile bunların sonucunda gelişen alkol ve uyuşturucu kullanımı olarak sıralanabilmektedir.

2.2.8. Nörolojik Hastalıklar ve Bozukluklar

Küresel ısınmanın nörolojik hastalıklarla ortak bağlantılarından biri, sanayi bölgelerindeki kimyasal artıklar ile küresel ısınma sonucu daha fazla kullanılan pestisidler gibi kirleticilerin akarsular ve yağışlarla tatlı su kaynaklarına, denize taşınmasıdır. Bu taşınma ile yeraltı su kaynakları, göller ve denizler kirlenmektedir. Bu bölgelerde deniz ürünlerinin sıkça tüketilmesi, su gereksiniminin kirli su kaynaklarından giderilmesi ile bu atıklar insanların vücuduna girmekte ve tekrar vücut dışına atılamamaktadır. İnsanların nörolojik sağlığını tehdit eden diğer bir faktörün, bazı deniz alg türleri (örneğin Pseudo-nitzschia) tarafından üretilen nörotoksinler olduğu belirtilmektedir. Bu nörotoksinler (harmful algal blooms-HABs) midye, istiridye ve bazı tatlı su balıkları gibi deniz canlıları tarafından besin zincirine katılarak, insanların farklı yollarla bu nörotoksinleri alması sonucu birçok hastalık ortaya çıkmakta, hatta birçok vaka ölümle sonuçlanmaktadır. Bu hastalıklar; uyuşukluk, hafıza kaybı, karaciğer bozuklukları, ishal, cilt ve göz hastalıkları, solunum yolu felçleri olarak sıralanabilmektedir (IWGCCH 2010). Ayrıca duyu kaybı, hafıza ve öğrenme bozuklukları, epilepsi gibi hastalıklar, premature doğum gibi istenmeyen durumlar, ölümler nörotoksinlerin neden olduğu diğer hastalıklar ve zararlar arasında sayılmaktadır.

2.2.9. Vektörlerle ve Hayvanlarla Taşınan Hastalıklar

Hayvanların, yayılma döngüsünde ve taşınmasında, taşıyıcı ya da konukçu olarak yer aldığı bakteri, virüs ya da benzeri organizmaların neden olduğu hastalıklar “Vektörle Taşınan ve Hayvan Konukçulu Hastalıklar” (VBZD-Vektorborne and Zootonic Disease) olarak tanımlanmaktadır. Vektör ile taşınan hastalıklar genellikle kanla beslenen böcekler, ya da akarlarla taşınan hastalıklardır. Şehirleşme, sosyo-ekonomik gelişmişlik, nüfus hareketleri, arazi kullanımı ve toplumun bağışıklık düzeyi gibi birçok faktör bu hastalıkların yayılmasında rol oynamaktadır.



Vektör Kaynaklı ve Zootonik Hastalıklar; Şarbon, Malta Ateşi, Akdeniz Ateşi, Kırık Kemik Ateşi/Dang Ateşi, Kore Kanamalı Ateş, Hastalığı, Weil Sendromu, Bitlenme, Layma Hastalığı, sıtma, veba, kuduz, uyuz, tifüs, Batı Nil Virüsü, Sarı Humma olarak sıralanabilir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012).

2.2.10. Su ile Yayılan Hastalıklar

Su kaynaklı mikroorganizmalar arasında, enteritlere neden olan protozoalar; kolera ve lejyon hastalığına neden olan bakteriler; kansızlığa, ağrılara ve organlarda işlev bozukluklarına neden olan parazitler; mide ve bağırsak bozukluklarına neden olan virüsler; menenjitte neden olan amipler ve nörotoksin üreten algler yer almaktadır. Son yıllarda klimalar ve soğutma sistemleri vasıtası ile legionella bakterilerinin solunum yolu rahatsızlıklarına neden olduğu da gözlenmektedir. Su kaynaklı patojenlerin neden olduğu en yaygın hastalığın ise ishal olduğu belirtilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 2012). Ayrıca ishalin beş yaş altı çocuklarda ikinci en önemli ölüm nedeni olduğu, her yıl ishal nedeniyle 525 000 çocuğun öldüğü de bildirilmektedir (WHO 2017).

Yapılan araştırmalarda şiddetli yağışlar ve su taşkınları tarihleri ile su kaynaklı hastalıkların ve salgınların ortaya çıkma zamanları arasında ilişki olduğu gösterilmektedir. Bununla birlikte hijyen koşullarının yetersizliği, aşırı susuzluk ve kuraklık ile ve bağışıklık sistemlerinin zayıflaması gibi ikincil nedenlerden dolayı su kaynaklı hastalıkların görülme oranı artmaktadır.

İkincil olarak kimyasallar, metaller, pestisitler ve sağlığa tehdit edici etmenlerin değişik yollarla kıyılarına veya su kaynaklarına bulaşmaları, bu kaynaklardan gereksinimlerin karşılandığı bölgelerde ciddi sağlık riskleri oluşturmaktadır.

3. Sonuç ve Öneriler

Küresel ısınma insan yaşamı için giderek artan bir tehdit oluşturmaktadır. Konuya ilişkin yapılan çalışmalarda küresel ısınmanın ciddi sağlık sonuçlarına karşın, insanların bu konuda yeterince bilgi sahibi olmadığını (Akçam Oluk ve ark. 2007; Ünlü ve ark. 2011; Aksan ve Çelikler 2013; Küçük Biçer ve Acar Vaizoğlu 2015) ve bu konuda alınan önlemlerin yetersiz olduğunu (Çimen ve Öztürk 2010; ve Acun 2015) görülmektedir. Bu gerçek, küresel ısınmanın oluşturduğu olumsuz sağlık etkilerinin azaltılması ve çevrenin korunması için bilimsel çalışmaların yapılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Akçam Oluk E, Oluk S. 2007. Yükseköğretim öğrencilerinin sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği algılarının analizi. Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi 22, 45-53.

Aksan Z, Çelikler D. 2013. İlköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki görüşleri. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi 14(1), 49-67.

Çimen M, Öztürk S. 2010. Küresel Isınma, iklim değişikliğinin solunum sistemi üzerine etkisi ve büyükşehir bronşiti. F.Ü.Sağ.Bil.Tıp Derg 24 (2), 141-146.

Erdoğan Z, Zeydan Ö, Sert H. 2008. İklim değişikliği ve sağlık üzerine etkileri. İ.Ü.F.N. Hem. Derg 16(61), 71-76.

The Interagency Working Group on Climate Change and Health (IWGCCH), 2010. A Human Health Perspective On Climate Change A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change. Available at:

https://www.niehs.nih.gov/health/materials/a_human_health_perspective_on_climate_change_full_report_508.pdf [Erişim 01.12.18]

Keskin T. 2008. Kavramsal olarak iklim değişikliği. Mühendis Makine 49(581), 63-68.



Küçük Biçer B, Acar Vaizoğlu S. 2015. Hemşirelik Bölümü Öğrencilerinin Küresel Isınma / İklim Değişikliği Hakkındaki Bilgi ve Farkındalıklarının Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 30–43.

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2012. İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerine Etkileri, İklim ve Sağlık Arasındaki İlişkilere Genel Bakış: Hastalıklar, Hassas Gruplar, Adaptasyon ve Öneriler. Ankara.

T.C. Sağlık Bakanlığı, 2010. Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Türkiye Kronik Hava Yolu Hastalıklarını Önleme ve Kontrol Programı, Türkiye'nin Hava Kirliliği ve İklim Değişikliği Sorunlarına Sağlık Açısından Yaklaşım, Ankara.

Tetik N, Acun A. 2015. Turizm öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği algısı ve görüşleri. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi 8(41), 1459-1476.

Ünlü İ, Sever R, Akpınar E. 2011. Türkiye'de çevre eğitimi alanında yapılmış küresel ısınma ve sera etkisi konulu akademik araştırmaların sonuçlarının incelenmesi. Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi 13(1), 39-54.

WHO, 2017. Diarrhoeal disease. Available at:

<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> [Erişim 05.12.18]

WHO, 2018. Climate change and health. Available at:

<http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health> [Erişim 05.12.18]



Rol Tabanlı Erişim Kontrolü Kullanılarak Öğrenci Bilgi Sistemi Modellenmesi

Ayhan Gültekin^{1*}, Samet Diri¹, Faruk Altuntaş², Zehra Yerlikaya¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye

²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya, Türkiye

Ayhangultekin38@gmail.com

Özet

Öğrenci Bilgi Sistemleri özellikle yükseköğretim kademesinde önemli bir gereksinim haline gelmiştir. Hizmet sunulan kullanıcı sayısının çok olması nedeniyle Öğrenci Bilgi Sistemleri büyük ölçekli sistemler arasında yer almaktadırlar. Sistemin kullanıcı sayısının yüksek olması bu sistemlerin yükünü artırırken farklı düzeyde erişim sağlaması ve işlem yapması gereken kullanıcıların olması da sistem yönetilebilirliğini karmaşık hale getirmektedir. Bu nedenle bu gibi büyük ölçekli sistemlerde kullanıcıların sisteme erişim yetkilerinin ve erişim sağladıkları sistem ara yüzündeki izinlerinin yönetilmesi ve planlaması sorunu öne çıkmaktadır. Literatürde Rol Tabanlı Erişim Kontrolü yönteminin mevcut bilgi sistemlerine uygulanması ile esnek ve işlevsel bir biçimde yetkisel planlamaların yapılabilirdiği görülmüştür. Uygulama kodlarının sadeleştirilmesi, modüler hale getirilmesi, uygulama bileşenlerinin daha az kod ile isteklere uygun nitelikte geliştirilmesi, tasarlanmış olan giriş sayfalarının ortak hale getirilmesi, kullanıcıların görüntülediği sayfaların daha kullanışlı hale getirilmesi, yönetimin kolaylaştırılması, veritabanı tasarımının sadeleştirilmesi ve kullanılan sayfaların güvenliğinin artırılması mümkün olduğu gözlenmiştir. Bu çalışmada; rol tabanlı erişim kontrolü ile üniversitelerde kullanılan Öğrenci Bilgi Sistemleri için kullanıcı erişim düzeylerinin ve izinlerinin yönetilmesi hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Öğrenci Bilgi Sistemi, Rol Tabanlı Erişim Kontrolü

Abstract

Especially in the higher education level, Student Information Systems have become an important requirement. Due to the large number of users, they are included in large-scale systems. The outnumbering of individuals using the system complicates the system manageability while increasing the burden of these systems and providing users with different levels of access and operations. For this reason, the problem of managing and planning the permissions of the users on the system interface and access to the system in such large scale systems becomes prominent. In the literature, it is seen that Role-Based Access Control method can be applied to existing information systems and competent and flexible planning can be done. Simplification of application codes, modular rendering, development of application components with less code, desirable features, making the pages that are designed common to users, making the pages viewed more user-friendly, facilitating management and increasing the security of the pages used are observed. In this study; It is aimed to manage user access levels and permissions for student information systems used in universities by using Role-Based Access Control.

Keywords: Student Information System, Role Based Access Control

1.Giriş

Günümüzde bilgisayarların deney için laboratuvarlarda ya da sanayideki özel amaçlar için kullanımından ziyade genel amaçlı kullanımının artması ve mobil cihazların yaygınlaşması ile birlikte geliştirilen uygulamalar da tek kullanıcı olmaktan çıkmıştır. Bu yeniliklerin yanında gelişen internet altyapısının sağladığı yeni olanaklarla birden fazla kullanıcıya hizmet sunan web tabanlı bilgi sistemlerinin kullanımı ve bu sistemler için geliştirilen uygulamaların sayısı da hızla artmaktadır. Genel olarak sistemler; kullanıcı sayılarına göre küçük, orta ve büyük ölçekli olarak sınıflandırılmaktadırlar [1]. Küçük ölçekli sistemler, az kullanıcıya hizmet sunan ve az yoğun trafiğe sahip yapılardır. Orta ölçekli sistemler, büyük ölçekli sistemler kadar çok fazla kullanıcıya hizmet vermeyen ve ağ trafiği



yoğun olmayan yapılardır. Büyük ölçekli sistemler, çok kullanıcıya hizmet veren ve buna bağlı olarak yoğun trafiğe maruz kalan yapılardır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, Personel Bilgi Sistemleri, Mezun Bilgi Sistemleri, Elektronik Belge Yönetim Sistemleri gibi pek çok bilgi sistemi mevcuttur. Ancak bu bilgi sistemleri arasında en fazla aktif kullanıcıya sahip bir tanesi Öğrenci Bilgi Sistemleridir. Öğrenci Bilgi Sistemleri; akademik personel, idari personel ve öğrencilere ders açma, ders seçme, not girişi, raporlama gibi pek çok konuda hizmet veren çok kullanıcı ve büyük ölçekli projelerdir.

Büyük ölçekli sistemlerin erişim yönetiminin planlaması oldukça önemli ve gereklidir. Projelerin nitelikleri büyüdükçe paydaşların sayısının artması ile kullanıcıların yapmaları gereken, birbirinden bağımsız iş ve işlemlerin gerçekleştirilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Tüm bu iş ve işlemlerin hemen hemen hepsinde kullanıcı gruplarının ilgili işlemlere erişim yetkileri ve erişim sağlanan sayfalar üzerindeki izinlerinin yönetilmesi sorunu ortaya çıkmaktadır. Sorunu basit bir kaç örnek ile açıklamak gerekirse; Öğrenci Bilgi Sistemi üzerinde akademik personelin not giriş sayfalarına öğrencilerin ve idare personellerin erişememesi, bölüm başkanlığı tarafından bölüme ait bilgi girişlerinin yapılabildiği bir bağlantıya yetkisiz akademik personellerin erişememesi ya da öğrenciler için ilan edilen duyuruların hem dekanlık hem de bölümler tarafından listelenebilmesi veya düzenlenebilmesi ancak yalnızca dekanlık tarafından ilan onayı yapılabilmesi benzeri erişim ve/veya işlem izinlerine ihtiyaç duyulması.

Erişim yönetimi genel olarak, veri kaynağına yapılacak erişim hakkına sahip kullanıcıların ve gerekli olan kullanım kısıtlarının belirlenmesi işlemlerinin bütünüdür. Diğer bir deyişle erişim kontrolü, bir kaynağa erişimin ve o kaynağın kullanımının kişilere yetkiler vererek ve kısıtlamalar getirerek sınırlandırılmasıdır. Daha önce de bahsedildiği gibi projelerin büyümesiyle birlikte bir seçenek olmaktan öte bir gereklilik halini almaktadır.

Özellikle bilgi güvenliği konusunda yüksek önem taşıyan erişim kontrolünden, uluslararası standartlar ve yerel düzenlemelerde yoğun şekilde bahsedilmektedir. Erişim kontrollerine ilişkin maddeler içeren belgelerden bazıları;

1. ISO 27002 Bilgi Güvenliği Yönetimi için Uygulama Prensipleri Standardı,
2. COBIT,
3. PCI DSS,
4. BDDK Bankalarda Bilgi Sistemleri Yönetiminde Esas Alınacak İlkelerle İlişkin Tebliğ,
5. Ülkemizde pek çok kurumun uyum gerekliliği olan Sarbanes-Oxley yasası[2].

Yukarıdaki belge ve standartlarda vurgulandığı gibi erişim kontrolündeki temel hedef; bilgi gizliliği, bütünlük ve erişilebilirliğin sağlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bununla birlikte çok kullanıcı sistemlerde erişim yönetiminin çeşitli zorlukları mevcuttur.

Erişim yönetiminin uygulanabilmesi için zorunlu erişim kontrolü, öznelik tabanlı erişim kontrolü, erişim kontrol listeleri, rol tabanlı erişim kontrolü gibi çok farklı yöntemler uygulanabilir.

Zorunlu Erişim Kontrolü, merkezi olarak belirlenmiş gizlilik sınıflarını ve bu sınıflara erişebilecek kullanıcıların tanımları şeklindedir. Örneğin; askeri belgelerin sınıflandırılması işleminde kullanılan “Tasnif Dışı”, “Hizmete Özel” gibi erişim sınıflarıdır [2].

Öznelik Tabanlı Erişim Kontrolü (ABAC), kaynakların konulara göre erişilmesi, kullanıcılar ve nesnelere arasında doğrudan izin atamak değil, bunun yerine nitelikler temelinde tüm yetkilendirmeyi sağlar. Yetkili, ad, yer, IP adresi ve konum gibi niteliklerle yetkili kullanıcılara izin verilir. Özellik değerinde bir kullanıcının belirli bir kaynak için yetkili olup olmadığı karşılaştırılır. Kullanıcı ayrıca konu olarak da referansta bulunabilir [3][4].

Rol Tabanlı Erişim Kontrolü (RBAC) uzun yıllardan beri veri tabanları, sistem yönetimi, işletim sistemi ürünleri ve benzeri uygulamalarda sıkça kullanılmaktadır. Rol Tabanlı Erişim Kontrolünde her kullanıcının bir rolü, her rolün yetkilendirmesi bulunmaktadır. Kullanıcı, kendine atanmış olan rolün yetkisi dâhilinde olan sayfaları görüntüleyebilir ve atanmış işlemleri (Read, Write, Create, Delete, Update vb.) yapabilir [5] [6].

RBAC`ta kullanıcılar doğrudan izinlere atanmamaktadır. Rol, izinler ve kullanıcılar arasındaki köprüdür. Kullanıcılara belirli roller atanır, rollere izinler tanımlanır ve kullanıcılar böylece farklı izinler kazanabilir[7][8].

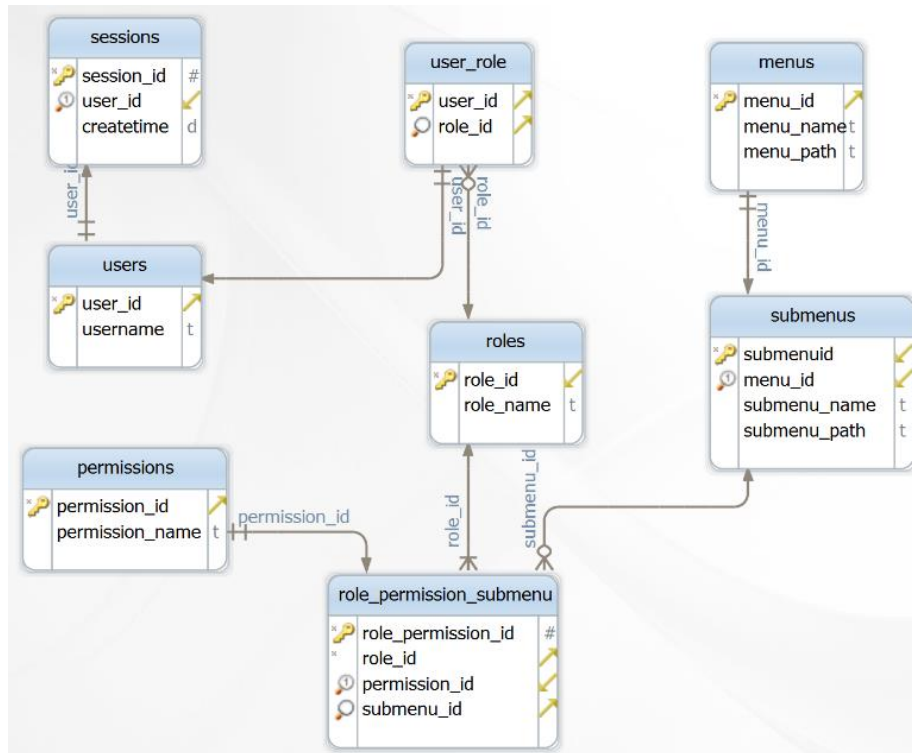
Bu çalışmada üniversitelerde kullanılan Öğrenci Bilgi Sistemlerinde erişim ve yetki sorunlarının azaltılması amacıyla rol tabanlı erişim kontrol yöntemi ile sistem modellemesi önerilmektedir. Yapılması önerilen bu yöntem ile planlama, erişim yönetimi ve izinlerin tanımlanması ve yönetilmesinin daha kolay hale getirilmesi, kodlama sırasında oluşabilecek kod karmaşasının azaltılması hedeflenmektedir.

2.Uygulama

Erişim ve yetki kontrolü için gerekli veriler veri tabanı üzerinde tutulmaktadır. Erişim ve yetki kontrolü yapılırken şekil 1`deki veri tabanı şemasında gösterilen alanlar ve ilişkiler kullanılmaktadır.

Bu tablolarda;

1. Sessions: Kullanıcılara ait oturum bilgileri,
2. Users: Kullanıcı hesaplarına ait ad, soyad, parola ve benzeri bilgiler,
3. Roles: Sistemdeki kullanıcıların sahip olabileceği rollere ait bilgiler,
4. User_Role: Her bir kullanıcı hesabı için tanımlanmış bir veya daha fazla rol ilişkisi,
5. Permissions: Rollerin sahip olabileceği okuma, yazma ve benzeri izinler ,
6. Menus: Sistem içerisinde erişilebilecek üst menülerin bilgileri,
7. SubMenus: Sistem içerisinde erişilebilecek alt menülerin bilgileri,
8. Role_Permission_SubMenu: Rollerin erişebildiği submenüler ile var olan izin ilişkileri bulunmaktadır.



Şekil 1. Veri tabanı tasarımı

Uygulamanın modellenmesi esnasında, sistem genel olarak 4 aşamada işletilmektedir. Bu aşamalar; kullanıcı isteği, erişim ve yetki kontrolü, sunucu işlemleri ve HTTP cevabıdır.



Kullanıcı isteği, web tarayıcıları üzerinden öğrenci bilgi sistemine yapılan HTTP isteğidir. İstek gerçekleştiği anda, isteği karşılayan istemci uygulama üzerinde kullanıcıya ait açılmış bir oturum bilgisinin var olup olmadığı kontrolü gerçekleştirilmektedir. Açık oturum bilgisi *sessions* tablosunda tutulmaktadır. Eğer tabloda açık oturum bilgisi yoksa kullanıcı oturum açma ekranına yönlendirilmektedir. Açık oturum bilgisi tespit edilmişse mevcut oturumun zaman aşımı kontrolü yapılmaktadır. Her iki koşulda sağlanıyorsa bir sonraki aşama olan erişim ve yetki kontrolü işlemleri yapılmaktadır.

Erişim ve yetki kontrolü, kullanıcının hangi sayfayı okuma, yazma, silme ve benzeri hangi yetki ile kullanabileceğinin kontrol edildiği aşamadır. Erişim ve yetki kontrolü işlemleri sırasında öncelikle istekte bulunulan sayfaya kullanıcı için tanımlı erişim yetkisi kontrolü yapılmaktadır. Erişim yetkisi ve izinler için sistem yöneticisi tarafından tanımlamaları yapılan ve *role_permission_submenu* tablosunda tutulan kayıtlar kontrol edilmektedir. Eğer kullanıcının sayfaya erişim hakkı bulunmuyorsa erişim hatası uyarısı sayfasına yönlendirilir. Sayfa ilk kez yüklendiği sırada kullanıcıyı rollerine uygun olarak erişebileceği menüler ve alt menüler *menus*, *submenus* ve *role_permission_submenu* tabloları ilişkilendirilerek ekranda gösterilmektedir. Bu işlem sırasında yetki kontrolü dikkate alınmamaktadır. Kullanıcının Sayfaya erişim hakkı varsa kaynak üzerinde hangi işlemleri yapma yetkisi bulunduğu kontrolü istek yapılan sayfa işlenmeden önce yapılarak işleme kuyruğuna gönderilmektedir. Burada yetki, istek yapılan fonksiyona parametre olarak gönderilmekte ve sunucu tarafından işlenmektedir.

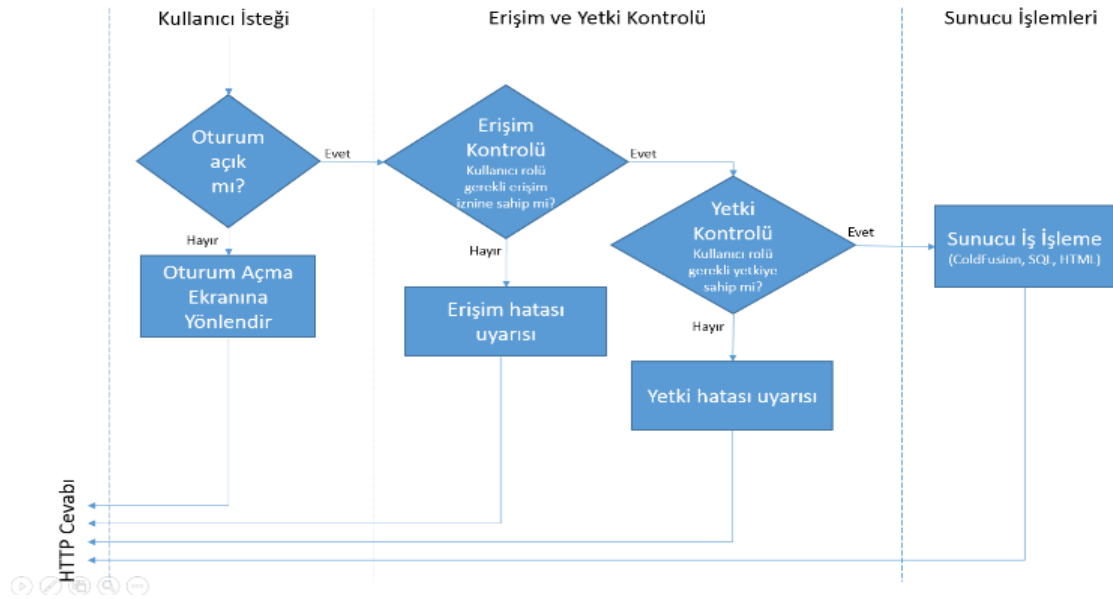
Tablo 1. Kullanıcı - Rol İlişkileri

Kullanıcılar	Roller				
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅
K ₁	1				
K ₂		1			1
K ₃			1		
K ₄	1		1	1	
K ₅					1

Tablo 2. Rol - İzin İlişkileri

Roller	İzinler				
	İ ₁	İ ₂	İ ₃	İ ₄	İ ₅
R ₁		1	1		
R ₂	1				
R ₃	1	1		1	
R ₄			1	1	
R ₅		1			1

Sunucu işleme aşamasında, kullanıcının yetki düzeyine göre web programlama dilinde ve veri tabanında ilgili kısımlara erişim sağlayarak sonuçları üretmektedir ve HTML işlemleri yapılmaktadır. Son olarak üst kısımda bahsedilen 3 aşamanın sonucunda üretilen cevaplar HTTP cevabı olarak kullanıcıya iletilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Erişim kontrolü akış şeması

3.Sonuç Ve Öneriler

Rol tabanlı erişim yöntemi kullanılarak öğrenci bilgi sistemi modelleme çalışmasıyla büyük ölçekli sistemler üzerinden yapılan iş ve işlemlerin belirlenen rollere uygun olarak yapılandırılması sağlanabilmektedir. Ayrıca sistem içerisinde yapılan görevler sınıflandırılabilir, rol hiyerarşilerine uygun olarak yetkilendirmeler yapılabilir. Rol tabanlı erişim yöntemi ile sistem yöneticileri temel bir arayüz ile talep edilen yetkilendirme işlemlerini hızlı olarak tamamlayabilmektedir. Bu çalışmada erişim yöntemi olarak rol tabanlı erişim yöntemi kullanılmıştır ancak öznel tabanlı erişim yöntemi gibi yöntemler kullanılarak sistem üzerindeki yetkilendirme işlemlerinin yönetilmesi çok daha kolay olarak yapılabilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081231-14.htm>
- [2] Özgirgin, Kemal Burak, "Rol Tabanlı Erişim Kontrolü" www.denetimnet.net
- [3] Aftab, M.U., ve diğerleri "Attributed Role Based Access Control Model", 2015 Conference on Information Assurance and Cyber Security (CIACS).
- [4] D.F. Ferraiolo, J. A. Cugini, D.R. Kuhn, "Role Based Access Control: Features and Motivations", in proceedings of Computer Security Applications, New Orleans, LA, pp. 241–248, 1995.
- [5] Qi, H. ve diğerleri, "Access Control Model Based on Role and Attribute and Its Implementation", International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery, China (2016).
- [6] Göğebakan, Y., "Çok Katmanlı WEB Tabanlı Uygulamalarda Yetkilendirme Problemi", Akademik Bilişim, Gaziantep (2005).
- [7] Asaf, Z. ve diğerleri, "Role Based Access Control Architectural Design Issues in Large Organizations", International Conference on Open Source Systems and Technologies (iCOSST), Pakistan (2014).
- [8] Oleynik, P. P., "Role-Based Access Control Model as Applied to Object-Oriented Applications", Dynamics of Systems, Mechanisms and Machines (Dynamics), (2016).



Gaziantep-Kahramanmaraş Bölgesinde Meydana Gelen Deprem ve Taş Ocağı Patlatma Kayıtlarının Ayrıştırma Fonksiyonları ile Sınıflandırılması

Evrım Yavuz^{1*}, Hamdullah Livaoğlu¹, T. Serkan Irmak¹, Fadime Sertçelik¹
¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

* evrim.yavuz@kocaeli.edu.tr

Özet

Gaziantep ve Kahramanmaraş, Bitlis Zagros Bindirme Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu'na çok yakın bir bölgede yer almaktadır. Bölgede, maden ve taş ocakları yaygın olarak bulunmaktadır; bundan dolayı sadece tektonik olaylar değil yapay kaynaklı titreşimler de sismik istasyonlar tarafından kayıt edilmektedir. Yapay kaynaklı patlatma kayıtlarının sismik kataloglarda meydana getirdiği karmaşıklık, sismoloji çalışmaları için büyük önem arz etmektedir ve çalışmanın amacı ise bu olayların tektonik olayların arasından ayrıştırılmasıdır. Bu çalışmada, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme Merkezi (KRDAE-BDTİM) tarafından işletilen GAZ deprem istasyonunun kayıtları kullanılmıştır. Büyüklüğü en fazla 3.0 olan ve 2013-2016 yılları arasında meydana gelen 95 adet sismik olayın (70 deprem ve 25 patlatma kaydı göz ile ayrıştırılmıştır) kayıtlarının sadece yatay bileşenleri kullanılmıştır. Genlik oranı ve karmaşıklık yöntemleri ile analizler yapılmıştır. Sınıflandırmada istatistiksel yaklaşım olarak sırasıyla lineer ve karesel ayrıştırma fonksiyonları (LAF-KAF) kullanılmıştır. Genlik oranı yöntemine göre, 69 ve 70 adet deprem sırasıyla LAF ve KAF metotlarıyla belirlenmiştir. Karmaşıklık yöntemine göre ise 24 patlatma kaydı yine aynı fonksiyonlar ile ayrıştırılmıştır. Sonuç olarak, KAF'ın LAF'a göre olayları daha iyi sınıflandırdığı ve genlik oranı yönteminin karmaşıklık yöntemine göre daha iyi sonuç verdiği elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ayrıştırma, deprem, istatistiksel yaklaşımlar, taş ocağı patlatması

1. Giriş

Çalışma bölgesi hem tektonik olarak aktif hem de taş ocağı işletmelerinin yaygınca bulunduğu bir alan içerisinde yer almaktadır. Bu nedenden dolayı sadece depremlerin değil taş ocağı patlatmalarının da etkisi altında kalmaktadır. Yapay kaynaklı sarsıntılar genelde mikro-ölçekli olarak meydana gelir ve küçük çaplı depremler ile sismik kataloglar ile birlikte yer alırlar. Böylece kataloglarda yer alan bu farklı tipteki olayların kaynağı mutlaka araştırılmalı ve tanımlanmalıdır.

Doğal ve yapay kaynaklı sarsıntıları birbirinden ayırt edebilmek için geçmişten günümüze çeşitli yöntemler tercih edilmiştir. Fakat, genel olarak P ve S dalgalarının en büyük genliklerinin oranı (genlik oranı yöntemi) ve karmaşıklık analizi ile birlikte bazı istatistiksel yaklaşımlar kullanılarak ayrıştırma analizi yapılmaktadır (Baumgardt ve Young 1990; Wüster 1993; Gitterman ve Shapira 1993; Arai ve Yoshida 2004; Horasan ve diğ. 2009; Sertçelik ve Başer 2010; Kekovalı ve diğ. 2012; Yılmaz ve diğ. 2013; Kuyuk ve diğ. 2014; Budakoğlu ve Horasan 2018; Yavuz ve diğ. 2018).

Bu çalışmada, bölge içerisindeki doğal ve yapay sarsıntıların birbirinden ayrılması amaçlanmıştır. Sismik kataloglardaki farklı yapısal olayların birbirlerinden ayırt edilmesi bölgede yapılabilecek sismolojik çalışmalar için büyük önem arz etmektedir.

2. Veri Özellikleri

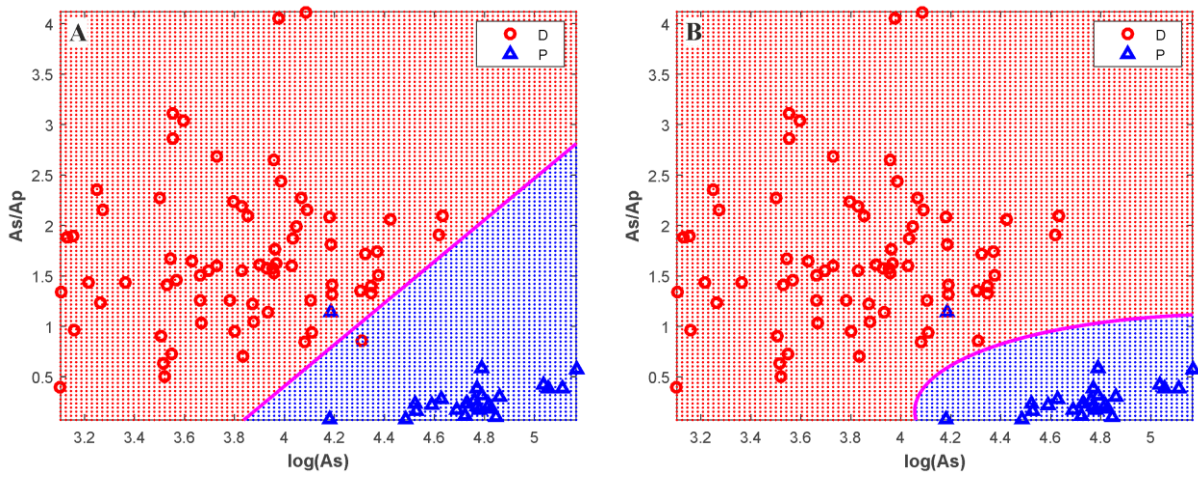
Yapay ve doğal sarsıntıların sınıflandırılması amacıyla T.C. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) Bölgesel Deprem-Tsunami İzleme Merkezi (BDTİM) tarafından işletilen GAZ deprem istasyonu kayıtları kullanılmıştır. Ocak 2013 ile Nisan 2016 yılları arasında meydana gelmiş lokal büyüklüğü 3.0'dan daha küçük olan 95 adet olayın analizi yapılmıştır.

3. Veri Analizi Ve Bulgular

Bu çalışmada iki farklı yöntem ile birlikte iki farklı istatistiksel yaklaşım GAZ istasyonunun 95 adet sismik kaydına uygulanmıştır. Ayrıştırmanın yapılabilmesi için ilk olarak sinyallerin deprem veya patlatma olduğu göz ile tespit edilmiştir. Sonrasında ise uygulanan yöntemler ile kıyaslanmaya çalışılmıştır.

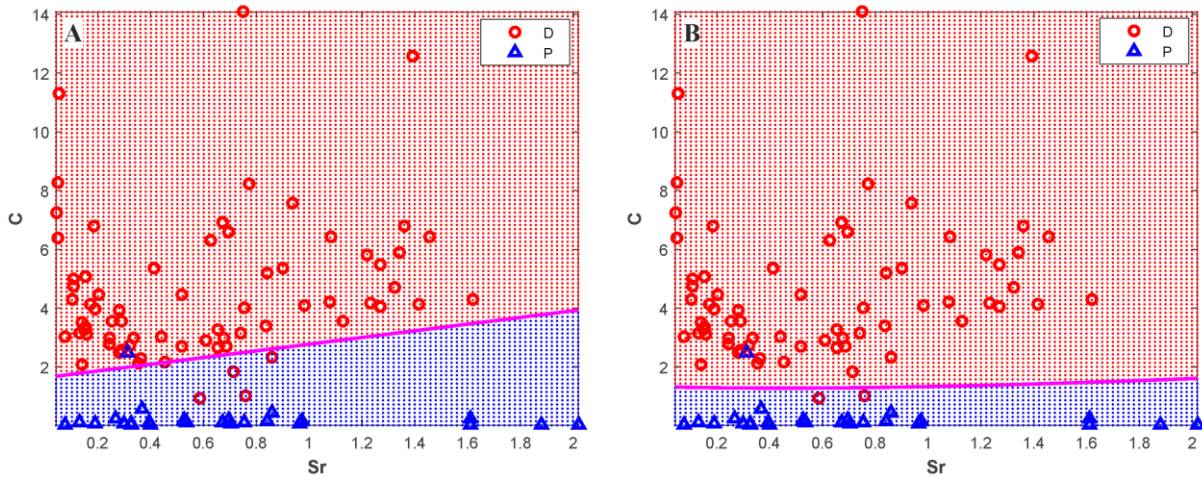
En yüksek P ve S dalgası genliklerin birbirlerine oranını ve buna karşılık en yüksek genlikli S dalgasının logaritmasının hesaplandığı genlik oranı yöntemi kullanılmıştır (Baumgardt ve Young 1990; Wüster 1993). Ardından iki ayrı pencerenin zaman ortamında ve frekans ortamındaki enerjilerini kıyaslamak üzerine geliştirilen karmaşıklık yöntemine başvurulmuştur (Gitterman ve Shapira 1993; Arai ve Yoshida 2004). Sonuçlar grafikler üzerine çizdirilerek Lineer ve Karesel Ayrıştırma Fonksiyonları (LAF-KAF) ile sınıflandırma yapılmıştır (MATLAB Release 2011, Yavuz ve diğ. 2018).

Genlik oranı yöntemi bakıldığında LAF ve KAF için 24 patlatma kaydı ayırt edilmiştir. Sırasıyla 69 ve 70 deprem kaydı ayrıştırılırken yine sırasıyla 2 ve 1 olay ise sınıflandırılmamıştır (Şekil 1A, 1B).



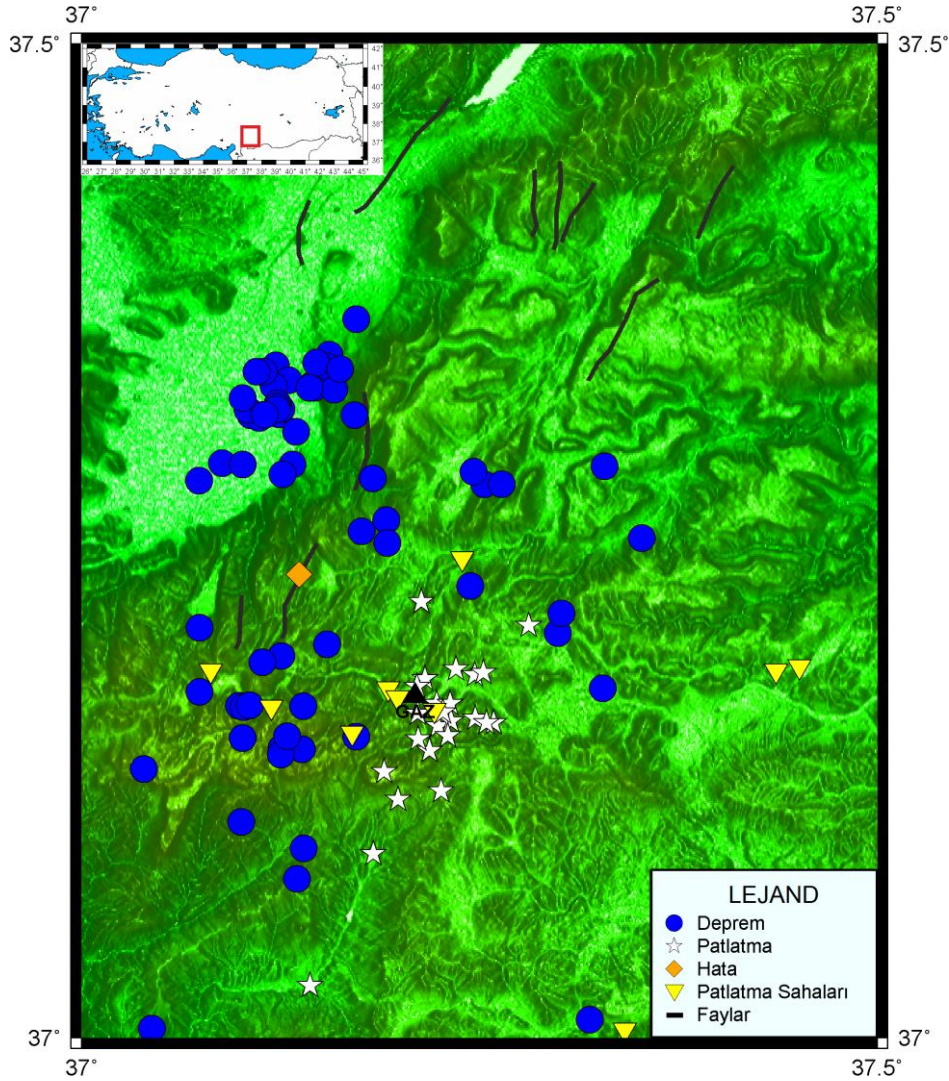
Şekil 1. (A) Genlik oranı yöntemi LAF sonuçları, (B) Genlik oranı yöntemi KAF sonuçları.

Karmaşıklık yöntemi için LAF ve KAF kullanıldığında da 24 patlatma kaydı ayırt edilmiştir. Fakat bu yöntem için sırasıyla 66 ve 68 deprem LAF ve KAF ile ayrıştırılırken, yine sırasıyla 5 ve 3 adet olay sınıflandırılmamıştır (Şekil 2A, 2B).



Şekil 2. (A) Karmaşıklık yöntemi LAF sonuçları, (B) Karmaşıklık yöntemi KAF sonuçları. Yapılan analizlere ve veri setine en uygun olarak Genlik oranı Yöntemi sonucunda KAF ile elde edilen sınıflandırma denklemini tek bir olayı sınıflayamayarak diğerlerine göre daha güvenilir sonuçlar

vermiştir. Çalışma bölgesine ve veri setine ait ayırma sonucu haritası genlik oranı yöntemi KAF'a göre elde edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Başarı oranı en yüksek olan genlik oranı yöntemi ve KAF ile ayırma sonuçlarının dağılımı. Faylar, Emre ve diğ. (2013)'e dayanılarak çizdirilmiştir.

4. Sonuçlar Ve Tartışma

Bu çalışmada Gaziantep-Kahramanmaraş bölgesi içerisinde kalan GAZ deprem istasyonu kullanılarak doğal-yapay kaynaklı sarsıntılarının ayırma analizi yapılmıştır. Genlik oranı ve karmaşıklık yöntemleri ile birlikte Lineer ve Karesel Ayırma Fonksiyonları kullanılarak sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Buna göre en iyi sonucun Genlik oranı yöntemi ve bununla birlikte kullanılan Karesel Ayırma Fonksiyonu'nun sağladığı gözlenmiştir. Bu gibi kaynak tipi ayırma çalışmalarında sağlıklı sonuçlar elde edebilmek için yöntem sayısının artırılması ve birçok yöntemin bir arada kullanılması önerilmektedir. Bölge için mevcut sismik katalogların yeniden gözden geçirilmesi ile birlikte doğal-yapay sarsıntı ayırma yapılması gelecekte yapılacak bilimsel çalışmaların hata paylarının azalmasında önemli katkılar sağlayacaktır.

Kaynaklar



Arai N, Yosida Y (2004) Discrimination by short-period seismograms. International Institute of Seismology and Earthquake Engineering, Building Research Institute (IISEE). Lecture Note, Global Course, Tsukuba, Japan, p. 10.

Baumgardt DR, Young GB (1990) Regional seismic waveform discriminants and case-based event identification using regional arrays. *Bull Seism Soc Am* 80:1874-1892.

Budakoğlu E, Horasan G (2018). Classification of seismic events using linear discriminant function (LDF) in the Sakarya region, Turkey. *Acta Geophysica*, 66(5), 895-906.

Emre Ö, Duman TY, Özalp S, Elmacı H, Olgun Ş, Şaroğlu F (2013), 1/1.125.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayınlar Serisi, Ankara, Türkiye.

Gitterman Y, Shapira A (1993) Spectral discrimination of underwater explosions. *Isr J Earth Sci* 42:37-44.

Horasan G, Güney AB, Küsmezer A, Bekler F, Öğütçü Z, Musaoğlu N (2009) Contamination of seismicity catalogs by quarry blasts: An example from Istanbul and its vicinity, northwestern Turkey. *J Asian Earth Sci* 34:90-99.

Kekovalı K, Kalafat D, Deniz P (2012) Spectral discrimination between mining blasts and natural earthquakes: Application to the vicinity of Tunçbilek mining area, Western Turkey. *Int J Phys Sci* 7:5339-5352.

Kuyuk HS, Yıldırım E, Dogan E, Horasan G (2014) Clustering seismic activities using linear and nonlinear discriminant analysis. *J Earth Sci* 25:140-145.

MATLAB Release 2011a, The Mathworks, Inc, Natick, Massachusetts, United States.

Sertçelik F, Başer O (2010) Güney Ege Bölgesi'nde yapay ve doğal kaynaklı titreşimlerin ayırt edilmesi. *Yerbilimleri* 31:233-245.

Wüster J (1993) Discrimination of chemical explosions and earthquakes in central Europe—a case study. *Bull Seism Soc Am* 83:1184-1212.

Yavuz E, Sertçelik F, Livaoğlu H, Woith H, Lühr BG (2018) Discrimination of quarry blasts from tectonic events in the Armutlu Peninsula, Turkey. *J Seismol*, doi:10.1007/s10950-018-9793-2.

Yılmaz Ş, Bayrak Y, Çınar H (2013) Discrimination of earthquakes and quarry blasts in the eastern Black Sea region of Turkey. *J Seismol* 17:721-734.



Adıyaman-Samsat (Türkiye) Bölgesinin Sismik Aktivitesi: İlk Sonuçlar

T. Serkan Irmak¹, İlyas Bulut^{1*}, Bülent Doğan², Evrim Yavuz¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Müh. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: blt.ilyas@outlook.com

Özet

Adıyaman-Samsat Bölgesi, Bitlis Bindirme Zonu'nun güneyinde ve Arap Levhası'nın kuzey kısmında yer almaktadır. Atatürk Barajı'nı da kapsayan çalışma alanı genellikle karmaşık olmayan bir jeolojiye sahiptir. Çalışma alanının tektonik yapısı Arap-Anadolu Levhaları'nın arasındaki çarpışmanın etkisindedir. Bölgedeki önemli fay zonları sağ ve sol yanal doğrultu atımlı faylar olup, bunlar Adıyaman-Samsat Fay Zonu, Kalecik Fay Zonu, Lice Fay Zonudur. Bölgenin sismik aktivitesine bakıldığında, depremlerin genellikle küçük veya orta büyüklükte meydana geldiği gözlemlenmiştir. Lokal büyüklükleri 5,7, 5,5 ve 5,1 olarak değişen üç adet deprem 2008 ile 2018 yılları arasında meydana gelmiştir. Ayrıca 5.7 lokal büyüklüğündeki deprem bu periyottaki en büyük deprem olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada, 2008-2018 yılları arasındaki sismik aktivite analiz edilmiştir. Depremlerin faz okumaları tekrardan analiz edilerek hareket eden düzlemlerin konumları yeniden belirlenmiştir. Bölgede meydana gelen depremlerin odak mekanizma çözümleri P dalgası ilk hareket yöntemi ve moment tensör analizi ile elde edilmiştir. İlk sonuçlara göre Adıyaman-Samsat bölgesindeki sismik aktivitenin Samsat ilçesine yakın bir bölgede olduğu ve deprem dış merkez dağılımlarının baraj gölünden ziyade genellikle karasal alanda olduğu belirlenmiştir. Analizleri yapılan depremlerin odak mekanizma çözümleri küçük bir ters bileşenli doğrultu atımlı faylara işaret etmektedir. Bölgedeki fay zonlarının izleri, topografyada belirgin olmayıp Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimler deforme edilmemiştir. Bu anlamda depremlerin olduğu fay düzlemleri, Neojen öncesi yaşlı birimlerin içerisinde olup reaktive olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Adıyaman-Samsat, sağ ve sol yanal doğrultu atımlı faylanma, odak mekanizması.

Abstract

Adıyaman-Samsat Region is located to the south of the Bitlis Thrust zone and to the northern part of the Arabian plate. The project area, which includes the Atatürk dam, has usually an uncomplicated geology. The tectonic structure of the study area is under the influence of the convergence between the Arabian-Eurasian plates. The important fault zones (Adıyaman-Samsat Fault Zone, Kalecik Fault Zone, Lice Fault Zone) that affect the region are observed to be dextral and sinistral faults. When looking at the seismic activity of the study area, it is seen that the earthquakes that occur are usually small and medium-sized earthquakes. Three earthquakes with the local magnitudes of 5.7, 5.5 and 5.1 were occurred between 2008-2018. Also, the 5.7 local magnitude earthquake is the largest one during this period. In this study, the seismic activity between 2008-2018 has been analyzed. Phase readings of earthquakes have been re-analyzed and earthquake locations have been re-located. Focal mechanisms of earthquakes that occur in the region will obtain by using P wave first motion and moment tensor analysis. The preliminary results indicate that the seismic activity of the Adıyaman-Samsat region is located a narrow area close to Samsat town and epicenters are mostly located land rather than dam lake. The focal mechanism of the analyzed events show strike-slip faulting mechanism with a small reverse component. The active fault system in the region is not predominant on the topography and the Plio-Quaternary units are not to be deformed. In this context, fault planes that earthquakes occur, are in pre-Neogene units.

Keywords: Adıyaman-Samsat, dextral and sinistral faulting, focal mechanism.

1. Giriş

Samsat ilçesi Adıyaman iline bağlı olup, Atatürk Baraj bölgesinde bulunmaktadır (Şekil 1). Bölgede 2008, 2017, 2018 yıllarında sırayla $ML=5.1$, $ML=5.7$ ve $ML=5.5$ orta büyüklükte üç adet deprem meydana gelmiştir. Oluşan bu depremler Samsat ilçesine büyük ölçüde zarar vermiş olup, bölgede oluşan depremlerin nedeninin araştırılması için bu projeye başlanmıştır. Çalışma bölgesi Samsat ilçesinin de içinde bulunduğu Atatürk Barajı ve çevresi olarak belirlenmiştir. Projede amacımız depremlerin nedenlerini ortaya çıkarmak ve fay geometrisini belirlemektir. Depremlerin oluş nedenleri aklı iki soru işreti getirmektedir. Oluşan depremler ya baraj suyunun statik yükünden kaynaklı ya da Arap plakasının, Anadolu plakasını sıkıştırması sonucu meydana gelmektedir. Bu belirsizliği ortadan kaldırmak için ilk adım olarak 68 adet depreme Kandilli Rasathanesine ait olan zSACWin programı kullanılarak relocation işlemi uygulanmıştır. Yaz döneminde saha gözlemleri yapılarak fayların doğrultuları, eğim yönü ve eğim açıları hesaplanarak hangi jeolojik birimleri kestiği gözlemlenmiştir.



Şekil 1. Çalışma Alanının Google Earth Görüntüsü

2. Bölgenin Jeolojisi Ve Yapısal Özellikleri

Güneydoğu Toroslar kuşağının kuzey kenarında yer alan inceleme alanında Mesozoyik'ten günümüze kadar olan jeolojik zaman aralığında oluşmuş magmatik, metamorfik ve sedimanter kayalardan meydana gelmiş çeşitli birimler bulunmaktadır. Söz konusu jeolojik birimlerden en yaşlı olanlarını dağlık alandaki bindirme kuşağında ve yer yer havza tabanında aflora olan Mesozoyik birimleri oluşturmaktadır. Pliyo-Kuvaterner depolarının aşındırıldığı veya faylı alanlarda Eosen kalkerleri antiklinal yapıları olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında taban arazi ise tamamen Pliyo-Kuvaterner dolgularından meydana gelmektedir. En genç oluşuklar ise vadi tabanı ve seki sistemlerinde görülen Kuvaterner alüvyonlarıdır (Karadoğan ve Tonbul, 2013).

Samsat ve civarında yüzeyleyen jeolojik birimler; baraj gölünün güneyinde tabanda Koçali karmaşığı, bunun üzerinde Üst Kretase - Alt Plaeosen yaşlı Gemav formasyonu, Eosen-Üst Miyosen yaşlı Şelmo formasyonu ve bunların hepsini örten akarsu çökeli niteliğindeki Pliyo-Kuvaterner yaşlı çökellerdir. Samsat ve civarında haritalanan iki önemli doğrultu atımlı fay makaslama zonu oluşturur. Bunlardan biri Samsat kuzeyindeki KB doğrultulu sağ yanal özelliğinde olan Samsat fayı (1), diğeri ise kuzeydoğudaki Lice fayının devamı olan ve KD doğrultulu sol yanal (2) karakterindedir (Şekil.2).



Şekil 2. Samsat (Adıyaman) ve civarındaki jeolojik birimler ve bu çalışma ile haritalanan ve türleri belirlenen 1 ve 2 no'lu doğrultu atımlı faylar (Karadoğan ve Tonbul, 2013; MTA,2018).

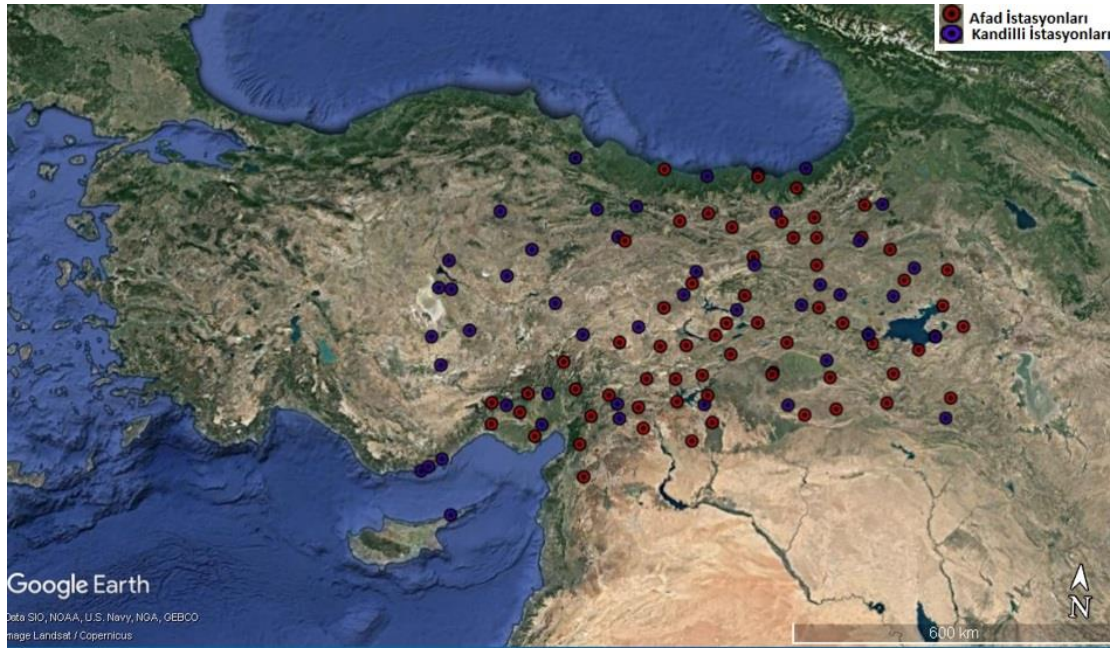
Hem Samsat, hem de Lice faylarının birleştiği lokasyon olan Samsat ve civarında aktif fay özelliğinde herhangi bir fay bulunmayıp haritalanan 1 ve 2 no'lu doğrultu atımlı faylar bölgedeki ya Miyosen yaşlı veya Paleosen-Eosen yaşlı birimleri deforme eder. Bütün bu deformasyon verileri, en üstteki Pliyo-Kuvaterner yaşlı akarsu çökelleri ile örtülür.



Şekil 3. a) Samsat (Adıyaman) kuzeydoğusunda Fırat nehri civarındaki fayın, b) Miyosen yaşlı birim içindeki konjuge fayların, c) Pliyo-Kuvaterner yaşlı birim tarafından paralel (boşluklu) diskordans ile örtülen Eosen yaşlı kilitli bantlı kumtaşı içinde kalan fayların, d) Samsat-Adıyaman yolu üzerinde Pliyo-Kuvaterner yaşlı birim ile Eosen yaşlı birim arasındaki çökme ile birlikte oluşan diskordansın, e) Samsat güneybatısında sol yanal doğrultu atımlı fay boyunca oluşan hidrokarbon bantlaşmasının, görünüşleri.

3. Yöntem

Kandilli rasathanesi ve deprem araştırma enstitüsü (KRDAE) tarafından verilen depremleri genellikle hızlı çözümlerdir ve hata miktarları büyüktür. Bu yüzden sismolojik çalışmalarda kullanılması düşünüldüğünde, faz okumalarının mutlaka yeniden yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bir depremin yeri ve derinliğinin daha doğru belirlenmesi o depremi kayıt eden istasyon ve sayısı ve bu istasyonların azimutal dağılımlarına bağlıdır. Özellikle, küçük magnitüdü depremlerde, depremin enerjisinin az olmasından dolayı sadece episantr yakınlarındaki az sayıda istasyon tarafından kayıt edilmesi, küçük depremlerdeki yatay ve düşey hata miktarlarının artmasına ve böylece sismik aktivitenin yanlış yorumlanmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada KRDAE tarafından işletilen istasyon verilerine ek olarak AFAD tarafından işletilen istasyon verileri de eklenerek, bir depremi kayıt eden istasyon sayısı arttırılmaya çalışılmış ve deprem yer ve derinlik bilgisi daha doğru olarak hesaplanmıştır (Şekil 4).



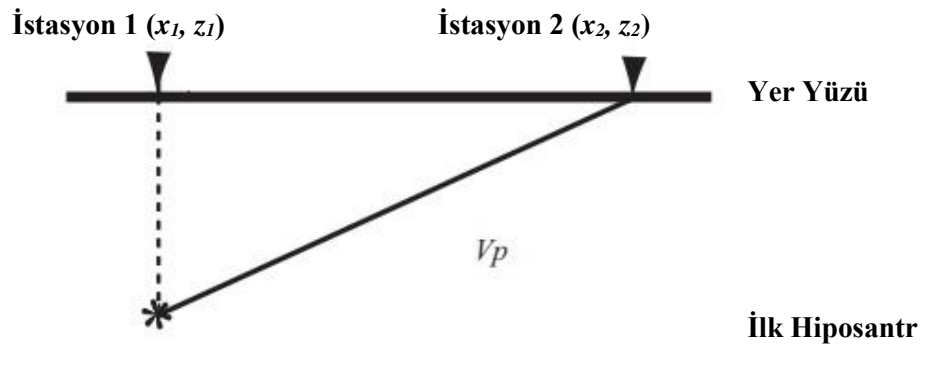
Şekil 4. Çalışmada Kullanılan KRDAE ve AFAD İstasyonlarının Dağılımı

Bu çalışmada, depremlerin yerlerinin belirlenmesinde, HYPO71 (Lee ve Lahr,1972) algoritmasını kullanan bir Windows ara yüzü olan ZSACWin kullanılmıştır (Yılmaz 2018:kişisel görüşme). HYPO71 bir istasyonda kayıt edilen fazların, verilen hız modeline göre, gözlemsel seyahat zamanları ile teorik seyahat zamanları arasındaki farkı en küçük kareler yöntemi ile minimuma indirerek, depremin yerini belirlemeye çalışır. Bu çalışmada hız yapısı olarak Kalafat (1987) kullanılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Bu çalışmada kullanılan hız yapısı (Kalafat, 1987)

V_p (km/s)	Derinlik (km)
4.500	00.000
5.910	5.400
7.800	31.600
8.300	89.200
$V_p/V_s=1.73$	

HYPO71 temel olarak Geiger yönteminden (Geiger, 1910; Geiger, 1912) hareket etmektedir. Geiger metodunda 2 boyutlu basit bir problem ele alınmaktadır. Bir odak noktası ve iki istasyon x-z düzleminde kabul edilir (Şekil 5).



Noktası (x_0, z_0)

Şekil 5. 2 boyutlu bir düzlemde $(x - z)$ odak noktası (yıldız) ve 2 istasyonun gösterimi.

Odak noktasının (x, z) koordinatları bilinmediğinden, depremin oluş zamanı Watadi diyagramı kullanılarak elde edilmektedir. İstasyonlardaki gözlemsel (O) ve teorik (C) seyahat zamanları arasındaki fark 1 numaralı denklem ile verilmektedir.

$$(O - C)_i = (t_i - T_0) - T_i = \frac{\partial t_i}{\partial x} dx + \frac{\partial t_i}{\partial y} dy + \frac{\partial t_i}{\partial z} dz + dT_0 \quad (1)$$

Burada, i istasyonu, T_0 , depremin oluş zamanı, t_i seyahat zamanı, T_i hesaplanan seyahat zamanını temsil etmektedir. Çözümü basitleştirmek adına 2 boyutlu bir düzlem kabul ettiğimiz için y düzlemine parametre kaybolacak ve (1) numaralı denklem (2) numaralı denkleme dönüşecektir.

$$(O - C)_i = (t_i - T_0) - T_i = \frac{\partial t_i}{\partial x} dx + \frac{\partial t_i}{\partial z} dz \quad (2)$$

Teorik seyahat zamanı iki istasyon için aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır.

$$T_i = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (z_i - z_0)^2} / V_p \quad (3)$$

x ve z ye göre kısmi türevlerin hesaplanabilmesi için aşağıdaki formüller kullanılır.

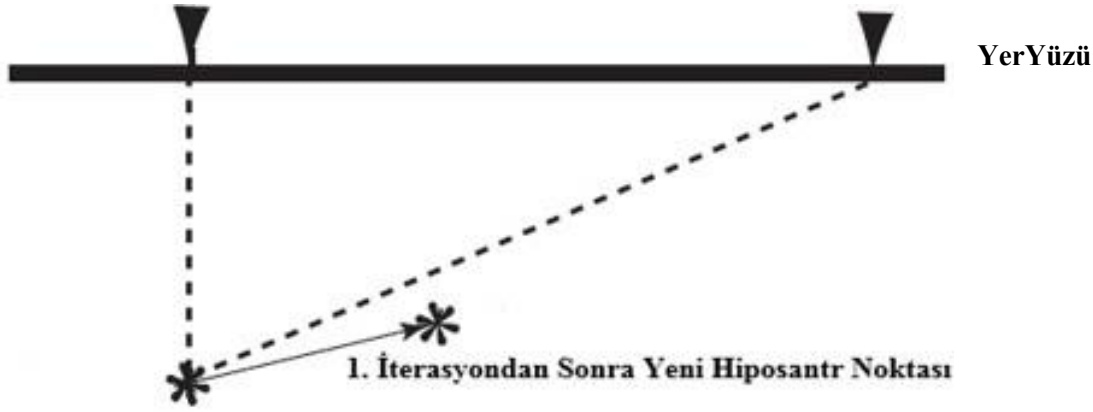
$$\frac{\partial t_i}{\partial x} = \sqrt{(x_i - (x_0 + 1))^2 + (z_i - z_0)^2} / V_p - T_i \quad (4)$$

$$\frac{\partial t_i}{\partial z} = \sqrt{(x_i - x_0)^2 + (z_i - (z_0 + 1))^2} / V_p - T_i \quad (5)$$

Başlangıç parametreleri ile çözüme başlandıktan sonra elde edilen kısmi türev değerlerinin başlangıç parametrelerine eklenmesi ile yeni odak noktası koordinatları belirlenir. Bu işlem $(O-C)=min$ oluncaya kadar devam eder ve depremin nihai lokasyonu elde edilir (Şekil 6)

İstasyon 1

İstasyon 2

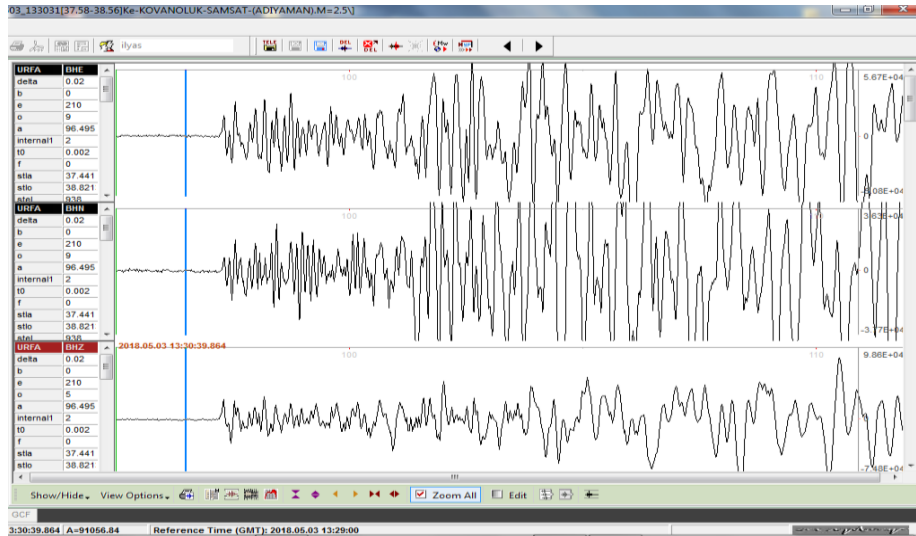


İlk Hiposantr (x_0, z_0)

Şekil 6. İterasyon Sonucunda Bulunan Yeni Odak Noktası.

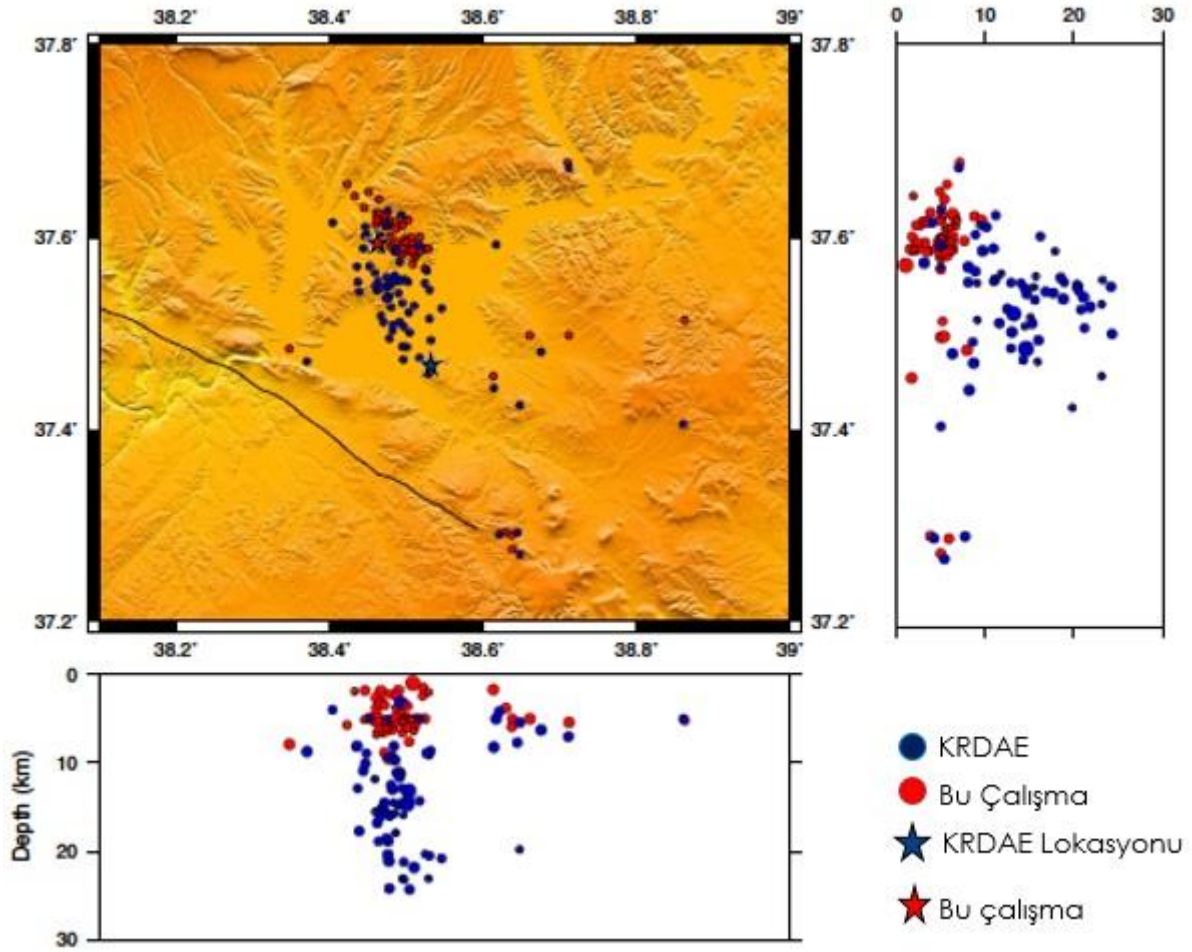
4. Sonuçlar Ve Tartışma

Bu çalışmada, 2008 - 2018 yılları arasında meydana gelmiş 68 adet depremin, KRDAE ve AFAD istasyonlarındaki kayıtlarının faz okumalarını ZSACWin programı yeniden yapılarak, yerleri yeniden belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. 5 Mayıs 2018 Kovanoluk-Samsat Depremine ait zSACWin Programı Ekran Görüntüsü

68 depremi kayıt eden istasyonlardaki fazlar tekrar okunması ile birlikte, meydana gelen depremlerin KRDAE tarafından oluşturulan katalog bilgilerinin aksine, daha sığ derinlikte ve Samsat fayı civarında olduğu gözlenmiştir (Şekil 8). Ancak baraj gölüne düşebilecek depremlerin oluşum mekanizmasında Atatürk barajı baraj gölü etkisinin, Samsat civarında daha geniş alana sahip olması nedeniyle buradaki faylar üzerinde oluşturacağı su yükünün göl tabanı batimetrisi ile birlikte su hacmi hesaplanmadan bilinmeyeceği düşünülmektedir. Ayrıca, yapılan saha gözlemlerinde ise bölgede var olan fayların Miyosen yaşlı birimleri kestiği, Plio-Kuvaterner yaşlı genç birimler ile örtüldüğü gözlemlenmiştir.



Şekil 8. KRDAE Tarafından Anons Edilen ve Bu Çalışmada Yerleri Belirlenen Depremler

Teşekkür

Yazarlar, çalışmada kullanılan depremleri son kullanıcıya açtıkları için KRDAE ve AFAD'a teşekkür ederler.

Kaynaklar

Karadoğan, S. ve Tonbul, S. (2013). Adıyaman Havzasının jeomorfolojik özellikleri, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1(1), 182-217.

Lee, W. H. K., & Lahr, J. C. (1972). HYPO71: A computer program for determining hypocenter, magnitude, and first motion pattern of local earthquakes (No. 72-224). US Geological Survey,.

Geiger, H., & Nuttall, J. M. (1912). XL. The ranges of the α particles from uranium. The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, 23(135), 439-445.

Kalafat, D., Gürbüz, C., & Üçer, S. B. (1987). Batı Türkiye'de kabuk ve üst manto yapısının araştırılması. Deprem Araştırma Bülteni, 59, 43-64.

<http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>, (Ziyaret Tarihi 5 Aralık 2018).



Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Çok Ölçütlü Karar Verme

Balca AĞAÇSAPAN¹, Prof. Dr. Alper ÇABUK²

¹Department of Remote Sensing and Geographical Information Systems, Graduate School of Sciences
Technical University of Eskişehir Eskişehir-Türkiye

²Faculty of Architecture and Design Technical University of Eskişehir Eskişehir-Türkiye

bagacsapan@eskisehir.edu.tr, acabuk@eskisehir.edu.tr

Özet

Doğal ve kültürel kaynakların korunması, afet yönetimi ve belirli amaçlara yönelik uygun yer seçimlerinin yapılması gibi süreçlerde hızlı ve doğru karar verebilmesini sağlayacak araçların kullanılması oldukça önemlidir. Seçenekler arasında amaca en uygun olanın karar verici tarafından belirlenmesi olarak tarif edilen karar verme süreçleri, günümüzde bu amaca hizmet eden karar destek sistemleri ile gerçekleştirilebilmektedir. Bu noktada, bir karar destek sistemi olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal karar verme süreçlerinde karar vericiler için kullanışlı bir araçtır. Telifisi zor hataların önlenmesi ve bilimsel gerçeklere dayalı en doğru kararın verilebilmesi için problemin ve karar vericilerin nitelikleri doğrultusunda en uygun CBS tabanlı karar destek yönteminin seçilmesi önemlidir. Bu çalışmada, CBS tabanlı karar verme sürecinin temel çerçevesi, CBS projelerinde yaygın olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme metotları ve doğru metot seçiminin önemi ele alınmıştır.

Keywords: Çok Ölçütlü Karar Verme, Mekansal Karar Destek Sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri.

Abstract

It is very important to use tools to ensure that the decision is made quickly and accurately in the processes such as protection of natural and cultural resources, disaster management and appropriate site selection for specific purposes. The decision-making processes described as the decision-maker by the decision-maker can be realized by means of decision support systems that serve this purpose. At this point, Geographic Information Systems (GIS), as a decision support system, is a useful tool for decision makers in spatial decision-making processes. It is important to choose the support method. In this study, the basic framework of GIS-based decision making process, multi-criteria decision-making methods commonly used in GIS projects and the importance of choosing the right method are discussed.

Keywords: Multicriteria Decision Making, Spatial decision making, Geographical Information Systems.

1. Giriş

Doğal ve kültürel kaynakların korunması, afet yönetimi ve belirli amaçlara yönelik uygun yer seçimlerinin yapılması gibi süreçlerde hızlı ve doğru karar verebilmesini sağlayacak araçların kullanılması oldukça önemlidir. Seçenekler arasında amaca en uygun olanın karar verici tarafından belirlenmesi olarak tarif edilen karar verme süreçleri, günümüzde bu amaca hizmet eden karar destek sistemleri ile gerçekleştirilebilmektedir.

Bu noktada, bir karar destek sistemi olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal karar verme süreçlerinde karar vericiler için kullanışlı bir araçtır.

Telifisi zor hataların önlenmesi ve bilimsel gerçeklere dayalı en doğru kararın verilebilmesi için problemin ve karar vericilerin nitelikleri doğrultusunda en uygun CBS tabanlı karar destek yönteminin seçilmesi önemlidir. Bu çalışmada CBS tabanlı karar verme sürecinin temel çerçevesi, CBS projelerinde yaygın olarak kullanılan başlıca çok ölçütlü karar verme metotları, doğru metot seçiminin önemi ele alınmıştır.

2. Karar verme ve mekânsal karar verme



Mekana dair veriler olan coğrafi veri, bilgi ve karar verme birbiri ile ilişkili kavramlardır. Coğrafi veriler ham verilerdir. Coğrafi verinin karar verme sürecinde kullanılabilmesi için karar verme süreci ile ilgili bilgi haline getirilebilir olmalıdır. Karar verme sürecinde süreçte iki tip bilgi kullanılır; karar vericilerin tercihine bağlı olarak coğrafi bilgiler ve coğrafi olmayan bilgiler. Karar verme sürecinde probleme göre çeşitli türde veriye ihtiyaç duyulmaktadır. Karar verme işleminin kaliteli olması için süreçte, ihtiyaç duyulan nitel ve nicel veriye erişilebilmelidir.

Doğal ve kültürel kaynakların korunması, afet yönetimi ve belirli amaçlara yönelik uygun yer seçimlerinin yapılması gibi süreçlerde hızlı ve doğru karar verebilmesini sağlayacak araçların kullanılması oldukça önemlidir. Pek çok mekansal problem olabilir. Mekansal problemler çok sayıda kriterden meydana gelen alternatifler içerebilir. Probleme göre çeşitli uzmanlık alanından karar vericilere ihtiyaç duyulabilir.

Seçenekler arasında amaca en uygun olanın karar verici tarafından belirlenmesi olarak tarif edilen karar verme süreçleri, günümüzde bu amaca hizmet eden karar destek sistemleri ile gerçekleştirilebilmektedir.

Pek çok gerçek dünya ile ilişkili mekansal bilgiler içeren bu süreç coğrafi bilgi sistemleri tabanlı ÇÖKV metodlarının kullanımına ihtiyacına sebebiyet vermektedir.

3. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), CBS bilgilerin toplanmasını, saklanmasını, analiz edilmesini sağlayan bir bilgi teknolojisidir. CBS'nin iki temel kullanımı vardır. Birincisi verinin görselleştirilmesidir. CBS ile mekana dair süreçleri ve yerküreye ait doğal süreçleri gerçeğe en yakın şekilde simüle edebiliriz. Aynı zamanda CBS karar destek sistemi olarak da kullanılmaktadır; tanımlanmış mekansal karar ya da yönetim modeli problemlerinde çözüme erişmek amaçlanır. Bu noktada, bir karar destek sistemi olarak CBS, mekansal karar verme süreçlerinde karar vericiler için kullanışlı bir araçtır (GOODCHILD, 2018). Genel olarak ticari CBS yazılımları simülasyon yapılmasını destekleme eğilimindedir. Bu sistemler geleneksel olarak veri toplama ve analiz etmede oldukça fayda sağlamaktadır. CBS, mekansal karar verme sürecinin ilk aşamasında mekansal veriyi ve bilgiyi saklama ve yönetmede oldukça faydalıdır (Jankowski & Nyerges, 2009).

CBS, alternatifleri bağlantı, bitişiklik, yakınlık ve çakışma prensiplerinin mekansal ilişkisine göre oluşturur. CBS'nin önemi, karar vericileri tercih aşamasında desteklemesidir. CBS yazılımı karar vericinin tercihini coğrafi bilgiye entegre etmek konusunda sınırlı yetkinliğe sahiptir. Bu bağlamda, her ne kadar CBS süreç tasarımı ve mekansal analizde karar alternatiflerini değerlendirmekte faydalı olarak görülse de karar vericiler olmadan CBS sınırlı bir araçtır. Telafisi zor hataların önlenmesi ve bilimsel gerçeklere dayalı en doğru kararın verilebilmesi için problemin ve karar vericilerin nitelikleri doğrultusunda en uygun CBS tabanlı karar destek yönteminin seçilmesi önemlidir (Malczewski & Rinner, 2015).

3.1. Çok Ölçekli Karar Verme (ÇÖKV)

ÇÖKV, birbirine uyumlu olmayan, kıyaslanamaz kriterleri değerlendirmekte kullanılan, birden fazla ve aynı anda uygulanan alternatiflerin içerisinde en iyi tercihin seçilmesini sağlayan yöntemdir. Mekansal problemlerde karar değişkenlerinin mekansal anlamı vardır. Mekansal analizde nesnenin/olayın konumu ve özneliliklerine bağlı sonuç bulunur. Sonuç, bu parametrelerin değişkenliğine bağlı olarak farklılık gösterecektir. Karar değişkenlerini etkileyen sınırlayıcı faktörler kullanılır. Karar analizine bağlı olarak mekansal modeli sınıfta kategorize edilmiştir; Çok Nitelikli Karar Verme (MultiAttribute Decision Making) ve Çok Amaçlı Karar Verme (MultiObjective Decision Making). Nitelik (attribute), seçeneklerin belli özelliklerini gösteren sayısal veya sayısal olmayan değerler; ölçüt (criterion) ise etkinliğin ölçüsüdür. Kriterlerde eğer nitelikler ölçüt ise Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV), amaçlar ölçüt ise Çok Amaçlı Karar Verme (ÇAKV) olarak isimlendirilmektedir. ÇNKV sürecinde seçenekler bellidir ve az sayıdadır, kısıt yoktur. ÇAKV'de ise Seçenekler sonsuz (uygun çözüm içerisinde eniyisini bulma problemi), kısıtlar açıkça belli ve nitelikler belli değildir (Çil, 2018).



Çil(2018), bu iki temel kavramı şu şekilde örneklemiştir; Otomobil modelinin belirlenmesi, bir imalatçı açısından bir tasarım problemidir ve ÇAKV problemidir; Otomobilin satın alınması, bir tüketici açısından seçme problemidir ve ÇNKV problemidir.

ÇÖKV sürecinde kriterler değerlendirilirken hiyerarşik yapıya göre değerlendirilir. Kriter değerlendirmesinde/ölçülmesinde hem nesnelerin bağlamı hem de nitelikleri dikkate alınır. Nesnelere fonksiyonel olarak ilişkilidir ya da niteliklerden türetilir. Her nesnenin amacı için pek çok nitelik üretilmesi gerekebilir. Böylece nitelik ölçülebilir değer alır, bu değerler başarı derecesini ifade eder (Malczewski & Rinner, 2015).

Hiyerarşik yapının en üst seviyesi, kararın nihai hedefi (örneğin amaç, bir tesis için en uygun sahayı seçmek, arazi kullanımlarının en iyi mekansal modelini belirlemek, iki nokta arasında en kısa yolun belirlenmesi gibi) yer alır. Hiyerarşi, daha sonra, genel seviyeden, bir nitelik seviyesine ulaşana kadar daha spesifik hale gelir. Bu, hiyerarşinin en alt seviyesindeki karar alternatiflerinin değerlendirildiği seviyedir. Her seviye bir sonraki üst seviyeye bağlanır.

3.2. Mekansal Bir problemin CBS ve ÇÖKV Kombinasyonu ile Ele Alınma Aşamaları

Bu bölümde CBS ve ÇÖKV araçları kullanılarak çözülen bir mekansal problemin aşamaları ve bu aşamalarda dikkat edilmesi gereken hususlar ele alınmıştır. Başlıca aşamalar şu şekildedir;

- Problemin tanımlanması
- Kriterlerin değerlendirilmesi
- Alternatiflerin oluşturulması
- Alternatiflerin haritalanması
- Karar verici önceliklerinin belirlenmesi
- Karar kuralları
- Hassasiyet analizi
- Tavsiye

Problem mekân ile ilişkili ise CBS tercih edilmelidir. Bu süreçte önemli kararlardan biri de karar vericilerdir. ÇÖKVA (MCDA) coğrafi veri ve karar vericinin önceliğini ilişkilendirerek karar vericinin önceliğe değer verilmesini sağlar. Karar verici niteliği karar verme kuralını, nihai kararın doğruluğunu etkileyen önemli bir unsurdur.

Bu noktada ÇÖKV süreçlerinde tek kişilik karar vericili problemler (single decision maker problems) ve grup karar vericili problemler (grup decision problems) olarak ikiye ayrılır. Bu iki grup da kendi içinde üç gruba ayrılır (Malczewski & Rinner, 2015);

1-Deterministic - Belirleyici / Kural Koyucu: Her gerekli bilgi ve veri bilgisi mevcuttur. Kararda bu bilgiler belirleyicidir.

2-Probabilistic – Olasılıkçı: Karar sürecinde belirsizlikler mevcuttur. Belirsizliğin karara ve sonuca etkisi vardır.

3-Fuzzy – Bulanık: Belirsizliklerin kesin olmayan bilgi ile ilişkisini analiz eder.

Karar vericinin yetkinliği-bilgisi, karar vericinin bilişsel durumu gibi pek çok unsur karar verme sürecini etkiler. Karar vericinin belirlenme süreci de önemli bir başlıktır.

Mekân ile ilişkili problem tanımlandıktan ve problem çözümü sürecinde ele alınacak kriterler belirlenerek sayısallaştırılması gerekmektedir. CBS'nin mekansal karar vermede temel kullanıma amaçlarından biri de öz niteliklerin harita katmanı olarak gösterilebilmesidir. CBS ile üretilen bu katmanlar öz niteliğin mekansal dağılımını ifade eder. karar durumunu iyi / yeterli temsil etmek için katmanların iyi tamamlanmış, gereksiz olmayan ve minimal olması gerekmektedir. Her kriter kapsamlı bir şekilde amaca hizmet etmeli ve ölçülebilir olmalıdır (Malczewski, 1999).



Kriterler sayısallaştırıldıktan sonra karar alternatifleri ve sınırlılıklar tanımlanır. Alternatifler oluşturulan kriterler doğrultusunda ortaya çıkmaktadır. Alternatifler en iyi sonuca erişmeyi amaçlar. Gerçek dünyada pek çok mekansal karar problemi vardır. Bu problemler sınırlandırılmamıştır. Sınırlılık karar alternatiflerinin engellenmesidir. Örnek bir sınırlılık tanımlaması şu şekilde olabilir; uygun ve uygun değil tanımlamaları ile sınırlılıklar belirlenebilir. Karar alternatifi yalnızca uygun olanların bir araya geldiği kriterlerin oluşturduğu sonuçtur. Aksi takdirde alternatif uygun değil olarak tanımlanacaktır.

Uygun kriterler de baskın ve baskın değil olarak ikiye ayrılır. Bir alternatif baskın ise diğer alternatiflerden daha iyi sonuca sahiptir. Fakat bu optimal olmayan alternatiftir. ÇÖKV analizlerinde bu belirsizliğin ortadan kaldırılması için karar vericinin belirlediği kriter ağırlıkları ile uygun kriteri kendi içinde ağırlıklandırarak optimal karara erişebilmeyi mümkün kılmaktadır (Öztürk & Kılıç, 2007).

Kriter Ağırlıklandırma:

Pek çok kriter ağırlıklandırma metodu vardır. Bunlardan bazıları (TOPCU & KABAK, 2018);

- Ranking (Sıralama-sınıflama;uygun-uygunsuz gibi)
- Rating (derecelendirme;1-2-3 gibi)
- Pairwise(ikili karşılaştırma)
- Trade-off (Değiş tokuş)metodu

Bu yöntemlerden hangisinin kullanılmasının gerektiğine karar verirken pek çok faktöre bakılmalıdır. Doğruluk karar vericinin fikri, metodun teorik altyapısı, yazılıma erişilebilirlik, yöntemin CBS ile kullanılabilir olması ya da olmaması gibi unsurlara bağlıdır.

Ağırlıkların yanlış tanımlanması pek çok probleme sebep olabilir. En yaygın hata öznitelik değerlerinin öneminin ne oranda değiştiği ve minimum - maximum değerinin bilinmemesiyle ağırlıklandırılmasıdır. Bir diğer yaygın hata özniteliğin ölçüm biriminin bilinmemesi-ihmal edilmesidir (Malczewski & Rinner, 2015).

Karar kuralı seçimi:

Alternatifin en iyi şekilde değerlendirilmesi karar verme kuralına bağlıdır.

Uygun metodu seçerken pek çok faktöre bakılmalıdır. Başlıca bakılması gereken unsurlar şunlardır;

1-Karar verme problemine göre sınıflandırılmalıdır.

2-Karar vericilere göre sınıflandırılmalıdır.

3-Karar kuralına göre

Problemin;

-kriter sayısına, alternatiflere ve sınırlılıklara, bilinmezliğe göre karmaşıklığı değişir.

-Karar vericinin yetkinliği-bilgisi

- karar vericinin bilişsel durumu

-bilgi sistemlerinin olup olmadığı

-öğrenme eğrisi

-problem çözümü sürecinde zaman sınırı

-Çalışma ile ilgili diğer sınırlılıklar(varsayımlar vb.)

Çeşitli CBS tabanlı uygulama metodları vardır. En yaygın olanları;

- Basit Toplamlı Ağırlıklandırma (Simple additive weighting method)
(= Ağırlıklı Doğrusal Birleştirme (Weighted Linear Combination))
- Değer/Fayda Fonksiyonu Yaklaşımı (Value/Utility Function approach)
- Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierachy process)
- Ideal Point
- Uygunluk metodu (Concordance method)

Çok amaçlı karar verme metodlarında karar kriteri (amaç fonksiyonu) ve karar değişkenleri arasında fark vardır. Fonksiyona ve sınırlılıklara göre alternatifler tanımlanır. Optimize edilmiş amaç fonksiyonlarının



karar değişkenlerindeki değerinin görülmesi amaçlanmaktadır. Yaygın kullanılan uygulamalara şu örnek metotlar mevcuttur;

- Değer/Fayda Fonksiyonu Yaklaşımı (Value/Utility Function approach)
- Hedef programlama (Goal programming)
- İnteraktif programlama
- uzlaşmaya dayanan programlama (compromise programming)
- Veri zarflama analizi(data envelopment analysis)

Hassasiyet-duyarlılık Analizi:

Bir diğer önemli aşama hassasiyet duyarlılık analizidir. ÇÖKV prosedürünün sonunda alternatif setinin değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Girdi verilerinin sonuç ürünü üzerinde ne kadar etkiye sahip olduğu belirlenerek girdiler alternatifleri ne kadar etkiliyor görmek, bu amaçla hassasiyet analizi yapmak gerekmektedir. Değerlendirme için çeşitli metotlar vardır. Bu değerlendirmeler sonucunda makul artma görülüyor ise " benim kriter setim gürbüzdür" denebilir. Girdi verilerinin sonuç ürünü üzerinde ne kadar etkiye sahip olduğu belirlenerek girdiler alternatifleri ne kadar etkiliyor görmek, bu amaçla hassasiyet analizi yapmak gerekmektedir.

Değerlendirme için çeşitli metotlar vardır. Bu değerlendirmeler sonucunda makul artma görülüyor ise " benim kriter setim gürbüzdür" denebilir.

4. Sonuç

Karar destek sistemleri prensiplerine dayanan mekansal karar destek sistemleri, mekânsal veri ve modellerin bilgisayar destekli kontrol edilmesini mümkün kılan sistemlerdir.Çok ölçekli mekansal karar destek sistemleri, mekânsal problemlerin nitelik veri ve modellerini kullanarak mekansal analiz yapılması gibi imkanlar sağlayan, kullanıcı etkileşimli çalışan bilgisayar tabanlı sistemlerdir. Öncelik karmaşasının olduğu mekansal karar verme problemlerinde karar proseslerini gruplama imkanı veren ve ortak çalışmayı sağlayan bu sistemler problem çözüm süreçlerini kolaylaştırmaktadır.

Çok ölçekli karar kuralı temel olarak

- pek çok farklı türde ve ölçülemez kriteri analiz etme imkanı sunar,
- çok sayıda alternatif barındıran problemi çözmeyi,
- alternatiflerin sayısını aza indirgemeyi sağlar,
- Mekansal/mekansal olmayan verileri entegre eder,
- en uygun/makul/kafi sonucu bulmayı sağlar,
- bireysel ve grup kararlarının hem fikir olmasına katkı sağlar.
- pek çok prosedüre göre alternatiflerin değerlendirilmesini sağlar.

Çeşitli türde problem ve bu problemlerin çözümü için ÇÖKV yöntemi mevcuttur. Bu çalışmada seçilen yöntemin çözülmesi amaçlanan probleme uygun olması gerekliliği gösterilmeye çalışılmıştır. Bir problem çözüm sürecinde çok ölçekli mekansal karar verme araçları kullanılmadan önce ele alınan problemin, karar verici grubunun, kullanılacak kriter grubunun özelliklerine bakılarak en uygun yöntemin seçilmesi gerektiği vurgulanmıştır. CBS entegrasyonlu çok ölçekli mekansal karar verme sistemleri kullanılırken uygun yöntemin seçilmesi halinde afet yönetimi, doğal kaynakların yönetimi, faaliyet alanı yer seçimi gibi çeşitli türde veri ihtiyacı, amacı olan problem çözümü sürecinde kısa sürede çok geniş alanlar ve geniş veri setinin yönetilmesi ve efektif karar verilmesi sürecinde faydalı bir araçtır.

Kaynakça

Çil, İ., 2018. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME ders notları. [Çevrimiçi] Available at: <http://content.lms.sabis.sakarya.edu.tr/Uploads/49858/32729/06.hafta.pdf>



GOODCHILD, M. F., 2018. *GIS and Modeling Overview*. [Çevrimiçi]
Available at: <http://www.geog.ucsb.edu/~good/papers/414.pdf>

Jankowski, P. & Nyerges, T., 2009. INTRODUCTION TO SPATIAL DECISION SUPPORT SYSTEM. *ADVANCED GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS*, Cilt 2.

Malczewski, J., 1999. *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. Canada: John Wiley&Sons, Inc..

Malczewski, J., 1999. *Spatial Multicriteria Decision Making and Analysis : A Geographic Information Sciences Approach*. Aldershot, United Kingdom: Ashgate Publishing Group.

Malczewski, J. & Rinner, C., 2015. *Multicriteria Decision Analysis in Geographic Information Science*. s.l.:Springer eBooks.

Öztürk, D. & Kılıç, F., 2007. CRITERION WEIGHTING IN MULTICRITERIA DECISION MAKING. *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 25(1).

TOPCU, Y. İ. & KABAK, Ö., 2018. *Karar Modeli Kurma*. [Çevrimiçi]
Available at: <http://web.itu.edu.tr/topcuil/ya/KV5KararModeli.pdf>



Oto Boya ve Karoseri Programı Mesleki Eğitiminin Sektör İhtiyaçlarına Uyumu

Şehriban Öncel^{1*}, Ufuk Abacı², Rıza Emre Ergün³, Abdulkadir Cengiz⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulş. Tekn., Gölcük, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulş. Tekn., Gölcük, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulş. Tekn., Gölcük, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği, İzmit, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: oncel.sehriban@gmail.com

Özet

2017 yılında meslek yüksekokullarına sınavsız geçiş sisteminin kaldırılmasıyla birlikte; Ülkemizde sadece 4 üniversitede bulunan Oto Boya ve Karoseri (OBK) programının kontenjan sayılarında ciddi bir düşüş gözlemlenmiştir. Bu durum farklı sebeplerden kaynaklansa da öğrencilerin ilgisinin yeniden sağlanması ve eğitim alt yapısının sektör taleplerine göre yenilenmesi elzemdir. Bu çalışmanın temel amacı, imalat sanayiinin çokça ihtiyaç duyduğu ara elemanlardan olan OBK programı müfredat revizyonunu sektörün ihtiyaçlarına uygun şekilde gerçekleştirmektir. Çalışma sonunda Ülke çapındaki Oto Boya ve Karoseri programı öğrencilerinin mesleki prestijlerinin ve mesleklerine olan ilgilerinin artırılması hedeflenmektedir. Çalışma hedefine yönelik olarak; 18 Aralık 2017 tarihinde gerçekleştirilen Kocaeli Üniversitesi ve Kocaeli Valiliği'nin ortaklaşa düzenlediği Endüstriyel İş Gücü ve İstihdam Çalıştayı (ENİS'17) Otomotiv Sektör Alan temsilcilerinden elde edilen veriler değerlendirilmiştir. ENİS'17 Çalıştayı'nın temel hedefi, Kocaeli bölgesinde ihtiyaç duyulan Ulusal Meslek Standartlarında tanımlı endüstriyel işgücünün yetiştirilmesinde önemli role sahip Kocaeli Üniversitesi Meslek Yüksekokullarının ve bu bağlamda Ülkemizdeki Meslek Yüksekokullarının sanayinin ihtiyaçlarına cevap verebilir ve öğrenciler tarafından tercih edilebilir duruma getirilmesidir. Çalıştay'ın Otomotiv Sektörü Grubunda; 7 farklı Firma temsilcisi, Üniversitemizden ilgili alanda görevli 3 öğretim üyesi, MARKA, İŞKUR ve MYK temsilcileri yer almıştır.

Anahtar Kelimeler: Oto boya ve karoseri, Eğitim alt yapısı, Müfredat revizyonu

Abstract

It is observed that there is a dramatic decrease on a number of quota of Automotive Paint and Body programme which only exist in 4 universities in Turkey since the removal of open admission system for the vocational high school in 2017. Even though this decline derives from various reasons, it is highly important to renew the education's infrastructure according to the demands of sector and to have students' attention again. The main objective of this study is to make the curriculum revision in accordance with the needs of the related industry which is one of the most needed intermediate staff of the manufacturing industry. At the end of the project, it is targeted to increase students' attention on occupational prestige and their occupation of Automotive Paint and Body programme. In line with the objective of study, the data which were had from automotive sector area delegates of Industrial Labor Force and Employment Workshop (ENIS'17) organized by Kocaeli Governorship and Kocaeli University together in 18 December 2017 were examined. ENIS'17 aims to develop Kocaeli Vocational High School which has an important role to grow an industrial labor in a scale of international occupational standards and any other vocational high schools in Turkey in order to be preferred by students and to cover industries' needs. In the automotive sectors' group of the workshop, 7 different company delegates, 3 assistant professors in the related area from our university, MARKA, İŞKUR and MYK delegates participated.

Keywords: Automotive Paint and Body programme, Basis of education, Revision of the curriculum.

1. Giriş

Ülke çapındaki ekonomik kalkınma ve gelişimin sürdürülebilmesindeki önemli etkenlerden biri, ulaşımda meydana gelen teknolojik ilerlemeler ve mekânsal etkilenmeyi arttıran ulaşım ağlarının gelişmesidir. (Tümertekin ve Özgüç, 2016) Ulaşım araçlarındaki teknolojik yenilenmeler ve bu araçların



küresel yaygınlığı, otomotiv sanayiinin ilerlemesine sebep olmuştur. Henry Ford öncülüğünde otomotiv sanayisine uygulanan seri üretim sistemi bir yandan kitlesel üretimi artırırken diğer yandan kitlesel tüketimi de arttırmıştır. Peter F. Drucker'ın "Endüstrinin Endüstrisi" olarak nitelendirdiği otomotiv sanayisi (Drucker, 1946), gösterdiği muazzam gelişme ile milyonlarca kişiyi doğrudan, on milyonlarca kişiyi ise dolaylı olarak etkileyen bir ekonomik faaliyet olarak ortaya çıkmıştır. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği'nin sanayi veri tabanına göre, Türkiye'de yaklaşık 250.000 kişi veya toplam sanayi istihdamının yaklaşık % 6'sı doğrudan otomotiv sanayi kolunda istihdam edilmektedir. (TOBB, 2017) Motorlu kara taşıt araç aksam ve parçalarını üreten sanayi kolu olan otomotiv sanayisi, günümüzün en fazla gelir sağlayan ve en fazla küreselleşen sanayi kollarının başında gelmektedir. (Timor, 2004) Otomotiv ana ve yan sanayi endüstrisi, günümüzde Türkiye imalat sanayinin lokomotif sektörlerinden biridir. Oto ana ve yan sanayi aynı zamanda savunma sanayi ve gemi inşa sanayinin de altyapısını oluşturmaktadır. Günümüzde Türkiye, Avrupa'daki en büyük otobüs üreticisi ve ikinci en büyük hafif ticari araç üreticisidir. (OSD, 2009) Bu bağlamda otomotiv üretimi ve bu üretimin en kritik ayağı olan "çalışanların eğitimi" konusu büyük önem arz etmektedir.

Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO)'ne göre mesleki eğitim; "bir mesleğin gerektirdiği becerilerin geliştirilmesi için uygulamalı yetiştirme ve konuyla ilgili teorik bilgiyi içeren alt sıralardaki nitelikli personeli bir iş, çalışma alanı ya da meslek için hazırlamaya yönelik öğretim" olarak ifade edilmektedir. (ILO, 2012) Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)'na göre ise mesleki eğitim, "belirli bir öğrenme amacı olan ve tamamen ya da kısmen girişim tarafından masrafları karşılanan eğitim faaliyetlerinin tamamı" şeklinde tanımlanmaktadır. (TÜİK, 2012).

Ülkemizde mesleki eğitimin büyük kısmı örgün eğitim kurumları tarafından yapılmaktadır. Mesleki eğitimin üniversite ayağı olan Meslek Yüksekokulları'nın son 20 yıllık gelişimi incelendiğinde kronolojik olarak aşağıdaki aşamalar gözlemlenmektedir. 4702 sayılı sınavsız geçiş yasası, 2001 yılında Resmi Gazete'de yayımlanmış ve bu yasaya göre Mesleki ve Teknik Ortaöğretim Kurumlarından Meslek Yüksekokullarına (MYO) sınavsız geçiş sistemi ile öğrenci alınmaya başlanmıştır. (ÖSYM, 2003). Söz konusu yasa ile "eğitim seviyesini ve niteliğini yükseltmek ve rekabette üstünlük sağlamak, iş piyasasının ihtiyaç duyduğu nitelikli işgücü ihtiyacı karşılamak hedefiyle Mesleki-Teknik Eğitimde Orta ve Yüksekokul Arasında Program Bütünlüğünün ve Devamlılığının Sağlanması-Sınavsız Geçiş" projesi Mesleki ve Teknik Eğitim açısından önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Bu olumlu düşüncelere rağmen uygulamada ortaya çıkan eksiklikler ve öğrencilerin ilgisizliği nedeniyle istenilen sonuçlara ulaşılamamıştır. 2004 tarihinde gerçekleştirilen 1.Ulusal Meslek Yüksekokulları Müdürleri Toplantısında, Meslek Yüksekokulları Müdürleri, sınavsız geçiş uygulaması ile gelen öğrencilerin başarılarının çok düşük düzeyde olduğu, MYO'ların fiziksel altyapı, mekan, donanım ve öğretim elemanı ihtiyaçları olduğunu beyan ederek sınavsız geçiş yasası ile getirilen sistemin sonlandırılması yönünde görüş bildirmişlerdir (Henden 2006) Sınavsız geçiş yasası, 4702 Sayılı Kanun, 9 Aralık 2016 tarihli 6764 Sayılı Kanun ile yürürlükten kaldırılarak, bir mesleğe yönelik program uygulayan liselerin mezunlarının aynı alanda ön lisans programlarına yerleşmelerinde katsayı uygulamasına geçilmiştir. Sınavsız geçiş uygulamasının yürürlükten kaldırılmasında, toplumun geniş kesimleri arasında bir mutabakatın olduğu gözlenmiştir. (Yıldırım ve Çarıkçı, 2017) Ülke ekonomisinin kalkınması için mesleki eğitime önem verilmesi gerektiği artık herkes tarafından bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda Türkiye'de mesleki eğitimin geliştirilmesi için kamu ve özel sektörce somut adımlar da atılmaya çalışılmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin hedefi artık sanayi toplumu olmak yerine bilgi toplumu olmaktır. Günümüzde mavi yakalı işgücünden beklentiler de bu paralelde değişmektedir. (Akta ve Özsoy, 2015).

Bu çalışmanın temel amacı, imalat sanayiinin çokça ihtiyaç duyduğu ara elemanlardan olan OBK programı müfredat revizyonunu sektörün ihtiyaçlarına uygun şekilde gerçekleştirmektir. Çalışma sonunda Ülke çapındaki Oto Boya ve Karoseri programı öğrencilerinin mesleki prestijlerinin ve mesleklerine olan ilgilerinin artırılması hedeflenmektedir.

2. Materyal Ve Metod

Çalışmamızın temel metodu, 18 Aralık 2017 tarihinde Kocaeli Üniversitesi Uygulama Oteli'nde düzenlenen Kocaeli Üniversitesi ve Kocaeli Valiliği'nin ortaklaşa düzenlediği, Endüstriyel İş Gücü ve



İstihdam Çalıştayı (ENİS'17) Otomotiv Sektör Alan Raporu baz alınarak oluşturulmuştur. İlgili Çalıştayı genel amacı, Kocaeli bölgesinde ihtiyaç duyulan Ulusal Meslek Standartlarında (UMS) tanımlı endüstriyel işgücünün yetiştirilmesinde önemli role sahip Kocaeli Üniversitesi Meslek Yüksekokullarındaki müfredatın ve bu bağlamda Ülkemizdeki Meslek Yüksekokullarının, sanayinin ihtiyaçlarına cevap verebilir duruma getirilmesidir. Bu amaç kapsamında, çoğunluklu olarak bölge sanayisinden sektör temsilcilerinin ve ilgili kurumların (Mesleki Yeterlilik Kurumu, İŞKUR, KOSGEB, MARKA, KOSANO, Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kocaeli İl Müdürlüğü) katıldığı kapsamlı bir organizasyon düzenlenmiştir. Çalıştay sonucunda Üniversitemiz MYO'larındaki Otomotiv Teknolojisi ve Oto Boya ve Karoseri programlarının mevcut müfredatlarının, Otomotiv sektörünün ihtiyaç duyduğu şekilde ve insan kaynaklarındaki sorunlarını gidermeye yönelik ne gibi değişiklikler yapılarak düzenlenebileceği, sektör temsilcileri, MYK, İŞKUR, MARKA ve Üniversitemiz akademisyenlerinin katılımları ile irdelenerek sonuçlar elde edilmiş ve gerekli müfredat düzenlemelerinin yapılması için ilk adımlar atılmıştır.

3. Sonuç

Endüstriyel İş Gücü ve İstihdam Çalıştayı'nda (ENİS'17) elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmektedir.

- 1- MYO'lardan mezun olacak ve potansiyel çalışanlar olarak nitelendirilen öğrencilerin nasıl bir eğitim almaları gerektiği çalıştay platformunda sanayi temsilcileri tarafından ortaya geliştirilmiştir.
- 2- Ford Otosan ile Kocaeli Üniversitesi arasındaki eğitim işbirliği protokolüne bağlı olarak kurulan Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO ülkemiz için örnek bir çalışmadır ve her işletme ya da sektör kendisine böyle bir yapı oluşturmalıdır.
- 3- Okulumuzda gerçekleştirilen İşletmede Mesleki Eğitim (İME) ve çalışan seçimlerinde gözlenen en büyük sorunun sağlık konusunda olduğu, bu yaşlardaki insanların normal şartlar altında yaşamamaları gereken bu sorunun üstesinden gelmek için özellikle birinci sınıfın başında bir sağlık taramasının yapılmasının ve her bir öğrencinin durumu ortaya koyulmalıdır. Öğrenciler bu okullara mezuniyet sonrası iş bulabilme ümidiyle geliyorlar, yaşadıkları sağlık sorunlarının Tehlikeli ve Çok Tehlikeli (TÇT) işlerde çalışmalarına engel olması durumu önceden ortaya koyulmalı ve öğrencilere gerekli bilinç aşılmalıdır.
- 4- Özellikle iskelet sistemi, solunum ve kan testlerinde sorun olduğunu, iş başvurularında %25 oranında gözlemlendiği belirtilmiştir.
- 5- İşletmelere giden MYO mezunları, üniversite mezunu olmaları hasebi ile en alt basamakta çalışmak istemiyorlar. Otomotiv ve Oto Boya Karoseri programlarından mezun olan öğrencilerin nerede, hangi mevkide çalışacakları eğitimleri sırasında anlatılmalı.
- 6- Ford Otosan'da uygulanan "Meslek Haritası Modeli'nin" sektördeki firmalar tarafından benimsenmesi ve uygulanması önerilmiştir.
- 7- Sektörde sadece işini yapan değil, işini geliştirebilecek çalışanlara ihtiyaç duyulduğu, bunun da bilgi ile olacağı belirtilerek eğitim seviyesi ve kalitesine belirli alanlarda önem verilmesi gerektiği belirtilmiştir.
- 8- MYO'dan mezun öğrencilerin, kendilerini montaj kısmına yakın gördükleri, diğer bölümler için de farkındalık yaratılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- 9- MYO eğitimlerinin akreditasyonun kapsamlı bir iş olduğu ve henüz hayata geçemediği. MYK'nun bu konuda MEB ve YÖK'nu ikna etmek için çalışarak, akredite edilen diplomaların MYK için tanınır hale getirilmesinin istendiği anlaşılmıştır.
- 10- Firmaların istediği eğitim planı, içerik ve öğrenme çıktılarının ilgili okullar tarafından en kısa zamanda hayata geçirilerek, istenilen seviye ve yeterlilikte mezunların sektörde kolaylıkla iş bulabilecekleri belirtilmiştir.
- 11- Katılımcı firmaların İME, staj ve mesleki eğitim talepleri ile ilgili fikirleri alınarak ilerleyen aşamalarda mevcut anlaşmalardan farklı olarak yeni eğitim ve işbirliği anlaşmalarının ortaya çıkabileceği görülmüştür.



Çalıştaydan elde edilen deneyimler ve sektör temsilcilerinin talepleri doğrultusunda, Okulumuzda yapılan müfredat revizyon tablosu aşağıda verilmektedir. Yapılan revizyonlara ilişkin ders ve ders içeriklerindeki değişiklikler mümkün olan en kısa sürede uygulamaya alınarak reaksiyonun hızlı yapılması hedeflenmiştir. Okulumuz 2018-2019 yılı ders programı ve içerikleri revize edilerek mevcut öğrencilerimizin yeni programa bağlı eğitim almaları sağlanmıştır.

Tablo 1. Müfredat Revizyonu Bilgileri

UMS-ULUSAL STANDARTI veya ISCO-08 MESLEK ADI	REVİZYONU/EKLENMESİ ÖNGÖRÜLEN DERSLER	ISCED MYO PROGRAM ADI
OTOMOTİV BOYACILIĞI	TAMİR BOYA UYGULAMALARI	OTO BOYA ve KAROSERİ
OTOMOTİV TEKNOLOJİSİ	ENDÜSTRİYEL ROBOTLAR (programlama ve bakım eğitimi verilmeli)	OTOMOTİV TEKNOLOJİSİ
OTOMOTİV MONTAJCISI	SERİ ÜRETİM TEKNİKLERİ	OTOMOTİV TEKNOLOJİSİ
OTOMASYON SİSTEMLERİ PROGRAMCISI	OTOMOTİV OTOMASYON SİSTEMLERİ (eklenmeli)	OTOMOTİV TEKNOLOJİSİ
OTOMOTİV BOYACILIĞI	RENK ve YÜZEY BİLGİSİ	OTO BOYA ve KAROSERİ
TÜM MESLEKLER	İSG (her dönem yapılmalı, yangın eğitimi eklenmeli, mesleki İSG eklenmeli)	-----
OTOMOTİV BOYACILIĞI	TESİS BAKIM ve YÖNETİMİ (yangın güvenliği ve çevre yönetim sistemleri eklenmeli)	OTO BOYA ve KAROSERİ

4. Tartışma

Otomotiv sanayiinin ülkemiz için önemi göz önünde bulundurulduğunda, gerek üretim gerekse üretimdeki paydaşlar üzerine dikkatle eğilinmesi gerekmektedir. Bu yapılırken tepeden inme ve sektörden soyutlanmış bir düzenleme yapılması gerçeklikten uzak ve uygulanabilirliği olmayan bir durumdur. Bu nedenle konu üzerinde yapılması düşünülen revizyonların tüm paydaşların fikri alınarak yapılması gerekliliği tartışmasız bir gerçektir. Önceki bölümlerde bahsi geçen çalıştay ve sonucunda elde edilen veriler ışığında yapılan revizyonların ülkemizin en önemli sanayi kolu olan otomotiv üretim sektörüne olumlu katkı sağlayacağı kanaati ve temennisi oluşmuş ve Ülkemizin önemli eğitim kurumlarından biri olan Kocaeli Üniversitesi'nin ülke çapında örnek teşkil eden bir birimi olan Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO bünyesinde gerekli müfredat revizyonu gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

YULU, A. & DOLDUR, H. (2018). Spatial distribution of the automotive industry in Turkey. *International Journal of Geography and Geography Education*, 38, 218-233.

TÜMERTEKİN, E. & ÖZGÜÇ, N. (2016). *Ekonomik Coğrafya-Küreselleşme ve Kalkınma*. İstanbul: Çantay Kitabevi

DRUCKER, P. (1946). *The Concept of the Corporation*. New York: John Days.

TOBB, *Ekonomik Rapor* (2017). 01 Mayıs 2018 tarihinde <https://www.tobb.org.tr/Sayfalar/AnaSayfa.php>, adresinden alındı.

Timor, A.N. (2004). *Japonya*. İstanbul: Çantay Kitabevi.



OSD, *Otomotiv Sanayii Değerlendirme Raporu* (2009). 26 Kasım 2018 tarihinde http://www.osd.org.tr/sites/1/upload/files/OSD_2009_Yili_Degerlendirme-37.pdf, adresinden alındı.

ILO, “*ILO Global Estimate of Forced Labour Results and methodology*” (2012). 26 Kasım 2018 tarihinde http://www.ilo.org/global/topics/forced-labour/publications/WCMS_182004/lang--en/index.htm adresinden alındı.

TÜİK, *Yaygın Eğitim İstatistikleri* (2012). 26 Kasım 2018 tarihinde https://hbogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_05/16123444_YAYGIN_EYYTYM_YSTATYST_YKLERY_20122013.pdf adresinden alındı.

ÖSYM (2003). Öğrenci Seçme Kılavuzu.

HENDEN, R. (2006). Üçüncü Yılda Sınavsız Geçiş Uygulamaları: Alaplı Meslek Yüksekokulu Örneği, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt 2, Sayı 4,

YILDIRIM, A., ÇARIKÇI O. (2017), Meslek Yüksek Okullarında Belirsiz Gelecek: Sınavsız Geçişten Ek Puana. Öğretmenlerin, MYO'ların Geleceği Hakkındaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(21), 203-218.



Şehir İmajının Davranışsal Niyetler Üzerindeki Etkisi: Kocaeli Şehrine Yönelik Bir Araştırma

Doç. Dr. Fatih KOÇ¹, Doç. Dr. Fatih AKBULUT²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kandıra Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Dış Ticaret ve AB Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Adalet Meslek Yüksek Okulu, Adalet Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: fatihkoc2004@gmail.com

Özet

Şehir imajı, bir şehri diğerlerinden ayıran ve şehre yatırımcı, turist ve nitelikli bireyler gibi tarafları çekmeye katkı sağlayan önemli bir faktördür. Bu kavram, şehir pazarlaması anlayışı ile birlikte gelişim göstermiş, akademisyenler ve uygulayıcılar tarafından daha fazla dikkate alınır hale gelmiştir. Bu çalışmada, Türkiye'nin önemli sanayi ve turizm şehirlerinden biri olan Kocaeli şehrinin imajı incelenmiştir. Araştırmanın ana kitlesi, Kocaeli Üniversitesinde eğitim gören yabancı uyruklu öğrenciler olarak belirlenmiştir. Toplam 140 öğrenci ile anket yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler kolayda örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Bu çalışmada, temel olarak, Kocaeli'nin şehir imajının davranışsal niyetler üzerinde etkili olup olmadığı incelenmiştir. Ayrıca Kocaeli'nin şehir imajının, öğrencilerin cinsiyetlerine ve ülkelerine göre farklılık gösterip göstermediği de ele alınmıştır. Araştırmanın hipotezlerinin test edilmesi için t testi, varyans (ANOVA) ve regresyon analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, cinsiyet ve geline ülkelerine göre şehir imajının farklılaşmadığı ve şehir imajının turizm altyapısının ve güvenlik alt boyutlarının davranışsal niyetler üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Davranışsal Niyet, Şehir İmajı, Kocaeli

The Effects of City Image on Behavioral Intentions: A Study to Kocaeli City

Abstract

City image is an important factor that distinguishes a city from others and contributes attracting parties to the city such as investors, tourist and qualified individuals. This concept has emerged along with city marketing and become more considered by academicians and practitioners. In this study, image of Kocaeli city, it is one of important industrial and tourism cities, has been examined. The population of this research was determined as foreign students studying at Kocaeli University. The survey was conducted with 140 foreign students. The students were selected with convenience sampling. In this study, basically, it was examined whether city image of Kocaeli has an effect on behavioral intention. Besides, it was examined whether city image of Kocaeli differs according to students' gender and countries. T-test, variance (ANOVA) and regression analyses were performed to test the hypotheses of the research. According to the analyses results, it was determined that the city image did not differ according to gender and countries. "Secure" and "tourism and leisure facilities" dimensions of city image have effect on behavioral intention.

Keywords: Behavioral Intention, City Image, Kocaeli City

1. Giriş

Günümüz dünyasında şehirler yatırım (sermaye), turist ve nitelikli insanları çekmek gibi amaçlar nedeniyle pazarlama tekniklerine başvurmaktadır. Şehirlerin birbirleri ile rekabet ettiği küreselleşen dünyada, pazarlama tekniklerinin önemi daha fazla ön plana çıkmaktadır. Başarılı bir şehir pazarlamasının ilk adımı ise, pozitif ve farklı bir şehir imajının oluşturulmasıdır (Cassia, Vigolo, Ugolini ve Baratta, 2018). Şehir imajı, hedef kitle olarak kabul edilen kişilerin zihnindeki inançlar, fikirler ve izlenimlerin bir bütünü olarak kabul edilmektedir (Kotler, 1997).

Literatürdeki birçok çalışmada, şehrin sakinleri ile turistlerin şehir imajı algısının farklı olduğu ifade edilmektedir (Ryan ve Aiken, 2010; Stylidis, Shani ve Belhassen, 2017). Turistler bir şehri kısa bir süre için ziyaret eder ve bu ziyaret sonucunda elde ettiği izlenimleri değerlendirir. Bu değerlendirme



sonucunda, yeniden ziyaret etme ve başkalarına şehri anlatma davranışları gösterir. Ancak, o şehirde yaşayan kişiler uzun süreli orda bulunmaktadır ve şehrin sahip olduğu avantaj ve dezavantajlara göre şehirde yaşama kararı vermektedir. Hatta bireyler, yaşadıkları bazı olumsuzluklara rağmen o şehirde yaşamayı tercih etmektedir. Bunların dışında, işçi veya öğrenci gibi, bir şehirde geçici süre yaşayan kişilerin şehre yönelik değerlendirmeleri farklı bir şekilde ele alınmalıdır. Bu kişiler, şehrin sundukları karşısında şehirde yaşama, turizm amaçlı yeniden ziyaret etme veya başkalarına şehri önerme gibi olumlu davranış sergileyebilirler. Bu açıdan bakıldığında, bir şehirde geçici süre yaşayan bireylerin şehrin sahip olduğu imaja yönelik değerlendirmeleri önem arz etmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'nin önemli şehirlerinden bir olan Kocaeli ele alınmıştır. Kocaeli şehri, sahip olduğu tarihi ve coğrafi yapı (deniz-kum-güneş ve kış turizmi) özellikleri nedeniyle bir turizm kentidir. Bunun yanı sıra, Kocaeli Türkiye'nin en önde gelen sanayi şehirlerinden birisidir. Bu yönüyle Kocaeli modern bir şehir yapısına sahiptir. Bunun yanı sıra, tarımsal üretimin yapıldığı bölgelerde kırsal yaşantının izleri de görülebilmektedir. Ayrıca, Türkiye'nin tüm ulaşım türlerinin merkezinde olan Kocaeli, ulaşım açısından oldukça fazla imkana sahiptir. Çeşitli rekreasyonel alanları ile modern şehir hayatı süren insanlara farklı seçenekler sunmaktadır. Bu özelliklerin yanı sıra, Kocaeli'de iki tane devlet üniversitesi bulunmaktadır ve bu yönüyle Kocaeli bir öğrenci şehri niteliğine sahiptir. Tüm bu özelliklere sahip Kocaeli turist, yatırımcı, kalifiye eleman (işçi), öğrenci çekme anlamında önemli alt yapı öğelerine sahiptir. Bu nedenle, bu çalışmada, Kocaeli şehrinin imajının ölçülmesi ile karar vericiler (yöneticiler), uygulayıcılar ve akademisyenler açısından önemli katkılar sunacaktır. Kocaeli şehrinin daha önce şehir imajını inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamış olması, bu çalışmanın özgün yanını oluşturmaktadır. Ayrıca, bu çalışmada yabancı uyruklu öğrencilerin Kocaeli'nin şehir imajına yönelik değerlendirmeleri ele alınmıştır. Bu durum çalışmanın bir diğer özgün tarafıdır.

Bu çalışmanın temel amacı, Kocaeli şehrine eğitim almak için gelen yabancı uyruklu öğrencilerin (üniversite öğrencileri) bu şehre yönelik imaj algılarının belirlenmesidir. Bunun yanı sıra, cinsiyet ve uyuşma göre şehir imajındaki algılamaların farklılaşp farklılaşmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunlara ek olarak, Kocaeli şehrinin imajının davranışsal niyetler üzerindeki etkisi ayrıca ele alınmıştır.

2. Literatür Ve Hipotezler

Şehir pazarlamasının ilk adımı, o şehrin imajının tanımlanmasıdır (Gilboa, Jaffe, Vianelli, Pastore ve Herstein, 2015). Şehir imajı kavramı, şehirlerin yönetilmesi ve pazarlanması alanlarında çok fazla ön plana çıkmıştır. Günümüzde şehirler birçok yönleri ile diğer şehirlerle rekabet halindedir. Bu açıdan bakıldığında şehir pazarlaması ve şehir imajı kavramları daha da önemli hale gelmektedir.

İmaj, bir nesne hakkında insanların zihninde oluşan mental resimdir ve şehir imajı da insanların şehre yönelik tutum ve eylemlerinden oluşmaktadır (Gilboa vd., 2015). Şehir imajı, insanların bir kentle ilgili sahip oldukları inanç, fikir ve izlenimlerin toplamı olarak tanımlanmıştır (Kotler, 1997). Şehirde yaşayan, turist ve diğer tarafların şehir hakkındaki düşünceleri genel olarak şehir imajını oluşturmaktadır. Bu noktada, şehirlerin sahip olduğu özelliklerin şehir imajının oluşmasında etkili olduğu söylenebilir. Bu özelliklerden hareketle, şehir imajının boyutları oluşturulmuştur. Gilboa vd.'nin 2015 yılındaki çalışmasında, şehir imajına yönelik 17 özellik belirlenmiştir. Bu özelliklerden hareketle, şehir imajının alt boyutları oluşturulmuştur. Bu boyutlar aşağıdaki gibidir (Gilboa vd., 2015; Cassia vd., 2018).

- 1- Belediye veya devlet hizmetleri: Aydınlatma, temizlik, yeşil alan, ulaştırma, parklar ve trafik gibi alanlara yönelik hizmetler
- 2- Turizm olanakları ve hizmetleri: Turizm alt yapısı ve hizmetleri, tarihi ve kültürel olanaklar, rekreasyonel alanları, eğlence olanakları (gece kulübü ve eğlence merkezleri gibi)
- 3- Güvenlik: Şehrin kalabalıklığı, suç oranları, genel olarak şehrin güvenli olması gibi özellikler
- 4- Kamu hizmetleri: Banka şubeleri ve posta hizmetleri gibi olanakların şehirde bulunması



Şehir imajının oluşmasında, temelde, şehirde yaşayanlar ve turistlerin bakış açısı etkilidir (Kavaratzis, 2004). Şehirde yaşayanlar uzun süreli olarak bir şehirde yaşarlar. Şehrin sunduğu imkanlara göre şehirde yaşamayı tercih ederler. Turistler ise kısa süreli olarak bir şehri ziyaret ederler ve şehirde elde ettikleri deneyimlere göre şehri değerlendirirler. Ancak bu iki kitlenin dışında olan ve şehirde belli bir amaç için turistlerden daha uzun süre ve şehirde yaşayanlardan daha kısa süre kalan kişilere de (öğrenci ve işçi gibi) rastlanmaktadır. Bu kişiler, genelde, şehre geliş amaçlarına ulaşınca şehirden ayrılabilirler. Ancak, bu kişiler, şehrin özelliklerinden etkilenip şehirde sürekli olarak yaşama kararı verebilirler. Bunun yanı sıra, bu kişiler kendi şehirlerine döndüklerinde, tekrar şehri ziyaret etmek isteyebilirler veya başkalarına şehri anlatarak ağızdan ağıza pazarlama faaliyeti yapabilirler. Bu çalışmada, Kocaeli şehrine eğitim almak için gelen yabancı uyruklu öğrencilerin Kocaeli'nin şehir imajına yönelik değerlendirmeleri ele alınmıştır. Bu çalışmanın temel amacı, şehir imajının davranışsal niyetler üzerindeki etkisini, yabancı uyruklu öğrenciler perspektifinde ele almaktır. Literatürde yapılan çalışmalarda, genel olarak, bir şehirde yaşayanlar ile turistler dikkate alınmıştır. Yeniden ziyaret etme niyeti ise, daha çok turistler perspektifinden incelenmiştir. Yapılan çalışmalarda, şehir imajının davranışsal niyetler üzerinde olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir (Chon, 1990; Dongfeng, 2013; Kim ve Lee, 2015; Brown, Smith ve Assaker, 2016). Bu bilgilerden hareketle aşağıdaki hipotez geliştirilmiştir.

H1a: Şehir imajının belediye veya devlet hizmetleri boyutunun davranışsal niyetler üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

H1b: Şehir imajının turizm olanakları ve hizmetleri boyutunun davranışsal niyetler üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

H1c: Şehir imajının güvenlik boyutunun davranışsal niyetler üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

H1d: Şehir imajının kamu hizmetleri boyutunun davranışsal niyetler üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisi vardır.

Şehir imajı, bireylerin algıları olarak ölçülen bir kavramdır. Bireyler çeşitli özelliklerine göre farklılık göstermektedir. Doğal olarak şehir imajı algısı da bireylerin özelliklerine göre farklı olabilir. Türkiye'de üniversite öğrencilerine yönelik yapılan bir çalışmada, Gaziantep şehrinin imajının öğrencilerin cinsiyetlerine göre farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır (Olcay ve Doğan, 2015). Bu bilgilerden hareketle, Kocaeli Üniversitesinde eğitim alan yabancı uyruklu öğrencilerin Kocaeli'nin şehir imajına yönelik algıları, cinsiyetlerine göre farklılık göstereceği düşünülerek aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H2a: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının belediye veya devlet hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.

H2b: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının turizm olanakları ve hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.

H2c: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının güvenlik boyutu, cevaplayıcıların cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.

H2d: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının kamu hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların cinsiyetlerine göre farklılık göstermektedir.

Bu çalışmada araştırmaya katılan bireylerin uyrukları ele alınmıştır. Bireylerin bu özelliğine göre, şehir imajının farklılaşacağı varsayımı, bu çalışmanın test etmek istediği bir diğer amacdır. Buradan hareketle aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir.

H3a: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının belediye veya devlet hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların uyruklarına göre farklılık göstermektedir.

H3b: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının turizm olanakları ve hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların uyruklarına göre farklılık göstermektedir.

H3c: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının güvenlik boyutu, cevaplayıcıların uyruklarına göre farklılık göstermektedir.

H3d: Kocaeli'ye yönelik şehir imajının kamu hizmetleri boyutu, cevaplayıcıların uyruklarına göre farklılık göstermektedir.



3. Araştırmanın Yöntemi

Bu araştırmada temel olarak şehir imajı kavramı ele alınmıştır. Şehir imajına yönelik algıları ölçmek için anket yöntemi kullanılmıştır. Ankette şehir imajı ve davranışsal niyetler ölçekleri kullanılmıştır. Şehir İmajı ölçeği, Gilboa vd. (2015) çalışmasından alınmıştır. Ölçek 25 sorudan oluşmaktadır. Bunun yanı sıra, bağımlı değişken olarak davranışsal niyetler kavramı ele alınmıştır. Bu değişkeni ölçmek için, Ryu, Lee ve Kim (2012) çalışmalarında kullandığı ölçekten faydalanılmıştır. Bu ölçek, bir şehre yönelik davranışsal niyetleri ifade edecek şekilde dönüştürülmüştür. Bu ölçek 2 sorudan oluşmaktadır. Bu ölçeklerdeki tüm sorular 5’li Likert ölçeği şeklinde hazırlanmıştır.

Araştırmanın anakitesi Kocaeli Üniversitesi’nde eğitim alan yabancı uyruklu öğrenciler olarak belirlenmiştir. Anket formu, Kocaeli Üniversitesinde eğitim alan tüm yabancı öğrencilere e-posta sistemi sayesinde gönderilmiştir. Anket uygulaması sonucunda, toplam 140 öğrenci geri dönüş yapmıştır.

Farklılık hipotezlerini test etmek için t testi ve varyans analizi kullanılmıştır. Şehir imajının yeniden ziyaret etme niyeti üzerindeki etkisini belirlemek için regresyon analizi kullanılmıştır. Tüm analizler SPSS programında yapılmıştır.

4. Araştırmanın Bulguları

4.1. Demografik Faktörler

Araştırmaya katılanların yaş ortalaması 26,88 dir. Aylık ortalama harcamaları ise, 1911,90 TL olarak belirlenmiştir. Katılımcıların %60,7 erkek, %39,3’ü ise kadındır. Katılımcıların geldiği ülkelere ilişkin bilgiler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1: Katılımcıların ülkelere göre dağılımı

Ülke Grupları	Frekans	Yüzde
Balkan Ülkeleri	19	13,6
Arap Ülkeleri	60	42,9
Afrika Ülkeleri	17	12,1
Rusya ve Türki Cumhuriyetler	28	20,0
Güney –Batı Asya ülkeleri	11	7,9
Güney Amerika Ülkeleri	3	2,1
Cevapsız	2	1,4
Toplam	140	100,0

40 farklı ülkeden öğrenci araştırmaya katıldığı için, coğrafi yakınlığa göre yukarıdaki tablo oluşturulmuştur.

4.2. Geçerlilik ve Güvenirlilik

Araştırmada kullanılan ölçeklerin geçerlilikleri ve güvenilirlikleri için açıklayıcı faktör analizi yapılmış ve Cronbach’s Alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 2: Şehir İmajına Yönelik Açıklayıcı Faktör Analizi

Faktörler



Ölçeklere İlişkin İfadeler	Belediye veya Devlet Hizmetleri	Turizm Olanakları ve Hizmetleri	Güvenlik	Kamu Hizmetleri
MGF7	0,786			
MGF6	0,755			
MGF9	0,733			
MGF5	0,707			
MGF3	0,697			
SEC2		0,832		
SEC1		0,790		
SEC3		0,720		
SEC4		0,684		
TLF7			0,793	
TLF4			0,739	
TLF8			0,635	
TLF1			0,628	
TLF3			0,595	
PUBSERV1				0,827
PUBSERV2				0,728
Özdeğer	6,323	1,940	1,282	1,015
Açıklanan Varyans	39,518	12,125	8,013	6,342
Alfa	0,847	0,825	0,813	*

Çıkarım Metodu: Principal Component Analysis.

Döndürme Metodu: Varimax with Kaiser Normalization.

Açıklanan toplam varyans: 65,997

* Ölçek iki ifadeden oluştuğu için alfa değeri hesaplanmamıştır.

Yapılan açıklayıcı faktör analizi sonucunda, KMO değeri 0,874 ve anlamlılık düzeyi 0,001 şeklinde belirlenmiştir. Bu sonuç, mevcut veriye açıklayıcı faktör analizi uygulanabileceğini göstermektedir. Bunun yanı sıra, şehir imajı ölçeğinin öngörüldüğü gibi 4 boyuttan oluştuğu tespit edilmiştir. Özdeğer 1'in altında olan faktörler dikkate alınmamıştır. Mevcut faktör yapısının açıkladığı toplam varyans yaklaşık %66'lık bir alanı ifade etmektedir.

Ölçeklerin güvenilirliği için Cronbach's Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Tablo 2 incelendiğinde, tüm faktörlerin alfa katsayısının 0,80'in üstünde olduğu tespit edilmiştir. Hem faktör analizi hem de alfa katsayılarından hareketle, araştırmada kullanılan ölçeklerin geçerli ve güvenilir olduğu söylenebilir.

4.3. Hipotezlerin Testi

Bu araştırma iki farklı amaç üzerine kurulmuştur. Bunların ilki, Kocaeli'nin şehir imajının katılımcıların davranışsal niyetleri üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Diğeri ise, katılımcıların cinsiyetleri ve geldikleri ülkelere göre Kocaeli'nin şehir imajının farklılık gösterip göstermediğinin tespit edilmesidir.

4.3.1. Etki Hipotezlerinin Testi

Kocaeli'nin şehir imajının yeniden ziyaret etme niyeti üzerindeki etkisini belirlemek için regresyon analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tablo 3: Kocaeli şehir imajının yeniden ziyaret etme niyeti üzerindeki etkisi

Model	Standardize Edilmemiş Değerler	Standardize Beta	t	Anlam.
-------	--------------------------------	------------------	---	--------



		B	Standart Hata			
1	Sabit Değer	0,423	0,460		0,920	0,359
	MGF	-0,174	0,133	-0,121	-1,303	0,195
	TLF	0,743	0,128	0,529	5,821	0,001
	SECURE	0,375	0,136	0,246	2,753	0,007
	PUBSERV	-0,079	0,109	-0,064	-0,729	0,467
Bağımsız Değişken: Davranışsal Niyetler						

Modele ilişkin R^2 değeri 0,320 olarak belirlenmiştir. F değeri ise, 15,910 dur. Bu sonuçlara ek olarak kurulan regresyon modelinin anlamlılık düzeyi 0,001 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara ek olarak, Tablo 3 incelendiğinde, şehir imajının belediye veya devlet hizmetleri (MGF) ve kamu hizmetleri (PUBSERV) boyutlarının davranışsal niyetler üzerinde bir etkisinin olmamasına rağmen, turizm olanakları ve hizmetleri (TLF) ve güvenlik (SECURE) boyutlarının anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirlenmiştir. Standardize beta değerleri incelendiğinde, TLF boyutunun yeniden ziyaret etme üzerinde en fazla etkili boyut olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, H1a ve H1d hipotezleri desteklenmezken, H1b ve H1c hipotezleri kabul edilmiştir.

4.3.2 Farklılık Hipotezlerinin Analizi

Farklılık analizi için t testi ve varyans (ANOVA) analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki tablolarda sunulmuştur.

Tablo 4: Cinsiyete Göre Şehir İmajının Farklılığının T Testi Analiz Sonuçları

Şehir İmajının Boyutları	Levene Testi		t-testi				Ortalama	
	F	Anlam.	t	SD	Anlam.	Ortalama farklılığı	Kadı n	Erkek
MGF	1,033	,311	-1,505	138	,135	-,206	3,262	3,468
			-1,470	106,229	,145	-,206		
TLF	,152	,698	-1,405	138	,162	-,197	2,967	3,164
			-1,387	110,458	,168	-,197		
SECURE	,963	,328	-1,241	138	,217	-,161	3,586	3,747
			-1,221	109,105	,225	-,161		
PUBSERV	,019	,890	-,937	138	,350	-,150	3,491	3,641
			-,927	111,226	,356	-,150		

Yapılan analizler sonucunda cinsiyete göre herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçtan hareketle, H2a, H2b, H2c ve H2d hipotezleri desteklenmediği söylenebilir.

Tablo 4: Katılımcıların Ülkelerine Göre Şehir İmajının ANOVA Sonuçları

	SD	F	Anlam.
MGF	5	1,816	0,114
TLF	5	0,486	0,786
SECURE	5	2,159	0,062
PUBSERV	5	1,437	0,215

Yapılan analizler sonucunda, katılımcıların ülkelerine göre Kocaeli'nin şehir imajının değişmediği tespit edilmiştir. Bu sonuca göre, H3a, H3b, H3c ve H3d hipotezleri desteklenmemiştir.

5. Sonuç Ve Öneriler



Yapılan analizler sonucunda, cinsiyet ve öğrencilerin geldikleri ülkelere göre şehir imajının farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Bu noktada, yabancı uyruklu öğrencilerin Kocaeli şehir imajına yönelik algılarının birbirine yakın olduğu söylenebilir. Bu konu ile bağlantılı olarak, ortalamalar incelendiğinde anlamlı farklılık olmasa bile, kadınların Kocaeli şehir imajı algılarının erkeklere göre daha düşük olduğu söylenebilir.

Ortalamalara bakıldığında, Kocaeli'nin şehir imajına yönelik öğrencilerin "güvenlik" alt boyutunu en yüksek düzeyde dikkate aldıkları tespit edilmiştir. En düşük düzeyde ise turizm alt yapısının puanlandığını görülmektedir. Kamu hizmetleri ve belediye ve devlet hizmetleri alt boyutlarının, öğrenciler tarafından orta noktanın üzerinde değerlendirildiği analiz sonuçlarından anlaşılmaktadır. Kocaeli'nin şehir imajı boyutlarının ortalamalarının genelde 3'ün üzerinde olduğu görülmektedir. Ancak, belediye hizmetleri, turizm alt yapısı, güvenlik ve kamu hizmetleri alanında yapılacak iyileştirme ve geliştirme çabaları ile tarafların imaj algıları daha yüksek düzeye çıkabilir.

Etki analizleri incelendiğinde, turizm altyapısı ve hizmetleri ve güvenlik boyutlarının davranışsal niyetler üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Diğer boyutların anlamlı bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç, turizm olanaklarının en düşük ortalamaya sahip olmasına rağmen, katılımcıların Kocaeli'de yaşama isteklerini ortaya çıkardığını göstermektedir. Bu durum, katılımcıların Kocaeli'ye yeniden gelmeleri (hatta ülkelerine döndüklerinde başkalarına anlatmaları) için, turizm alt yapının güçlendirilmesi gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Buna ek olarak, bu araştırma sonucunda, Kocaeli'nin güvenliğine yönelik algının da Kocaeli'de yaşama niyeti üzerinde etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ortalamalar dikkate alındığında, cevaplayıcıların şehri güvenli buldukları ve bunun sonucunda şehirde yaşama eğiliminde oldukları söylenebilir. Kocaeli'nin şehir imajını oluşturan turizm alt yapısı ve hizmetleri ile güvenlik boyutlarının pozitif etkisi daha da kuvvetlendirilerek, bireylerin Kocaeli'ye gelme, Kocaeli'de yaşama ve Kocaeli'yi başkalarına anlatma davranışlarının artırılması sağlanabilir. Bu noktada, Kocaeli'de yaşama niyetini etkilemeyen belediye hizmetleri ve kamu hizmetlerinin, uygulayıcılar tarafından neden zayıf görüldüğü sorusunun cevabının bulunması gerekmektedir. Sorunların belirlenerek, bu boyutlarında kuvvetlendirilmesi gerekmektedir.

Bu araştırma Kocaeli Üniversitesinde eğitim alan yabancı uyruklu öğrenciler üzerinde yapılmıştır. Araştırmaya Kocaeli'de yaşayanlar ve turistler dahil edilirse, üç kitlenin karşılaştırılması ile daha farklı sonuçlar elde edilebilir. Bu çalışmada sadece şehir imajı ve davranışsal niyetler dikkate alınmıştır. Araştırmanın modeline farklı değişkenler eklenebilir ve daha büyük bir modelle çalışılabilir

Kaynakça

Brown, G., Smith, A. ve Assaker, G., (2016) "Revisiting the host city: An empirical examination of sport involvement, place attachment, event satisfaction and spectator intentions at the London Olympics" *Tourism Management*, 55, 160-172.

Chon, K-S. (1990) "The role of destination image in tourism: A review and discussion", *The Tourist Review*, 45(2), 2-9.

Cassia, Vigolo, Ugolini ve Baratta, (2018). "Exploring city image: residents' versus tourists' perceptions", *The TQM Journal*, 30(5), 476-489.

Dongfeng, L., (2013) "Major sports events, destination image and intention to revisit from the foreign tourist's perspective", *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 14(3),23-34.

Gilboa, S., Jaffe, E.D., Vianelli, D., Pastore, A. ve Herstein, R. (2015). "A summated rating scale for measuring city image", *Cities*, 44, 50-59.

Kavaratzis, M. (2004) "From city marketing to city branding: Towards a theoretical framework for developing city brands". *Place Branding*, 1(1), 58-73.



Kotler, P. (1997), *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, 9th ed., Prentice-Hall International

Olçay, A. ve Doğan, G. (2015). "Bir Destinasyon Olarak Gaziantep Şehir İmajına Yönelik Öğrenci Görüşler", *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (2), 235-267.

Ryan, C. ve Aicken, M. (2010), "The destination image gap—visitors' and residents' perceptions of place: evidence from Waiheke Island, New Zealand", *Current Issues in Tourism*, 13(6), 541-561.

Ryu, K., Lee, H-R. ve Kim, W.G. (2012) "The influence of the quality of the physical environment, food, and service on restaurant image, customer perceived value, customer satisfaction, and behavioral intentions", *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 24(2), 200-223.

Stylidis, D., Shani, A. ve Belhassen, Y. (2017), "Testing an integrated destination image model across residents and tourists", *Tourism Management*, 58, 184-195.

Kim, H-B. ve Lee, S., (2015) "Impacts of city personality and image on revisit intention", *International Journal of Tourism Cities*, 1(1), 50-69



İmalat Sanayisi Mesleki Eğitimine Robotik Üretim Teknolojilerinin Entegrasyonu

Rıza Emre Ergün^{1*}, Şehriban Öncel², Ufuk Abacı³, Abdulkadir Cengiz⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulaş. Tekn., Gölçük, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulaş. Tekn., Gölçük, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Oto. MYO, Motorlu Arç. ve Ulaş. Tekn., Gölçük, Türkiye

⁴Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği, İzmit, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: emre.ergun@kocaeli.edu.tr

Özet

Endüstri 4.0 kavramının hızla benimsenmesi ile imalat sektöründe teknolojik olarak gelişmiş ekipmanların kullanımı zorunlu hale gelmiştir. Kaynak ve boya işlemleri başta olmak üzere montaj ve taşıma gibi işlemlerde endüstriyel robotların kullanımı büyük bir hızla artmaktadır. Günümüzde endüstriyel robot kullanımı eğitimi, teknolojik imkanları ve eğitim alanları nedeniyle mesleki teknik eğitim veren kurumların elektronik, otomasyon ve mekatronik gibi bölümlerinin misyonu olarak görülmektedir. Bu noktada, kaynak ve boya kalitesinin izlenmesi, ya da montaj tekniklerinin uygulanması gibi konularda mesleki eğitim almış teknik elemanların mesleki becerilerini ortaya koymaları engellenmiş olmaktadır. Diğer yandan elektronik, otomasyon ve mekatronik gibi alanlardan mezun olmuş öğrenciler endüstriyel robotların bakımından sorumlu olmanın yanında, bu alanlarda çalışabilmeleri için imalat teknikleri konularında kendilerini geliştirme zorunluluğu ortaya çıkmaktadır. Endüstriyel robotların kendilerine yüklenen görevleri yerine getirebilmeleri için programlanmaları gerekmektedir. Temel seviye işlemlerin programlanması, kullanımı oldukça basit, robot kumanda donanımları ve bilgisayar yazılımları (offline programlama) yardımıyla kolayca yapılabilmektedir. Bu kolaylıklar imalat sektörü alanlarında mesleki eğitime devam eden öğrencilere endüstriyel robotların programlanmasının da öğretilmesini mümkün hale getirmektedir. Bu bağlamda okulumuz Ford Otosan İhsaniye Meslek Yüksekokulu'nda yer alan Oto Boya ve Karoseri Programı'nın derslerine Endüstriyel Robot Programlama dersi dahil edilmiş ve "Endüstriyel robot kullanmayı bilen proses elemanı" yetiştirmenin ilk adımı atılmıştır. Ders içerikleri teorik ve uygulamalı olarak planlanmıştır. Teorik kısımda endüstriyel robotların temelleri öğretilirken aynı zamanda bilgisayar ortamında robot programlama öğretilmektedir. Uygulamalı programlama eğitimi okulumuz atölyesinde bulunan punta kaynak robotu kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Diğer yandan MARKA tarafından 2018'de açılan "İmalat Sanayine Yönelik Mesleki Eğitimin Geliştirilmesi Mali Destek Programı" 'na robotik öğretim alt yapımızın geliştirilmesine yönelik proje başvurusunda bulunulmuştur. Projede, Ford Otosan A.Ş., Kuka Robotics, HKTM, Boysis gibi alanında öncü firmalar ve TÜBİTAK destek olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Endüstriyel robotlar, Mesleki Eğitim, İmalat Sanayii

Abstract

With the rapid adoption of the industry 4.0 concept, the use of technologically advanced equipment in the manufacturing sector has become compulsory. The use of industrial robots is increasing at a great speed, especially in welding, painting, assembling and handling processes. Today, due to their technological opportunities and education fields, courses of programming industrial robots is seen as a mission of departments such as electronics, automation and mechatronics of institutions providing vocational technical education. At this point, vocationally trained technical staff can not use their professional skills such as the monitoring of welding and paint quality or the application of mounting techniques. On the other hand, students graduated from fields such as electronics, automation and mechatronics need to be responsible for the maintenance of industrial robots, but also have to educate themselves in manufacturing techniques in order to work in these fields. Industrial robots need to be programmed to perform tasks assigned to them. The programming of basic level operations can be done easily with the aid of very simple robot control equipment and computer softwares. These facilities make it possible to teach the programming of industrial robots to the students continuing vocational training in the manufacturing sector. In this context, the Industrial Robot Programming course was included in the courses of the Automotive Painting and Body Works Program at Ford Otosan Ihsaniye Vocational School. In this way, It's aimed that training the "manufacturing processes staff using industrial robots". Course contents are planned in two parts as theoretical and practical. In the theoretical part,

fundamentals of industrial robots and robot programming in computer environment are taught at the same time. Applied programming education is realized by using the spot welding robot located at our school's workshop. On the other hand, in 2018, a project proposal was submitted to MARKA's project call titled "Financial Support Program for the Development of Vocational Training for the Manufacturing Industry" in order to improve the industrial robotics training infrastructure of our school. Ford Otosan Inc., Kuka Robotics, HKTm, Boysis and TUBİTAK are the supporters of our project.

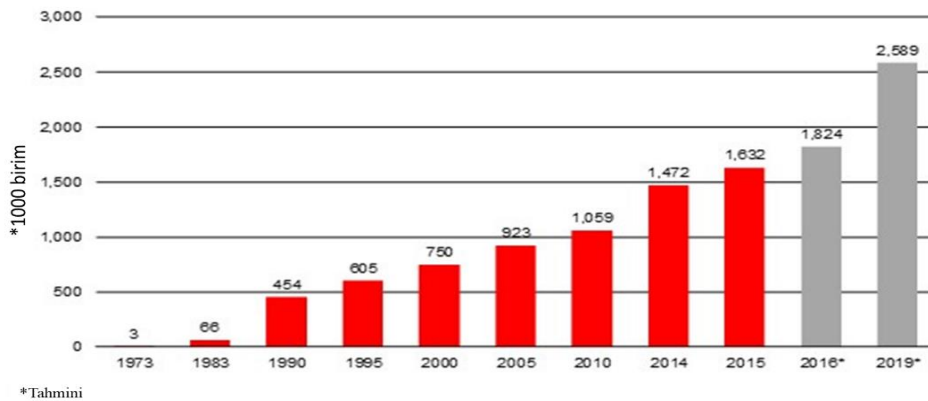
Keywords: Industrial robots, Vocational Education, Manufacturing Industry.

1.Giriş

Dünyada her geçen gün kaynakların azalıp üretim hacminin artmasıyla birlikte üretim sistemlerinde de farklılaşma meydana gelmektedir. Bu değişime neden olan birçok faktör bulunurken temel nedenler olarak basta artan maliyetler, sürekli yenilik beklentileri ve gittikçe şiddetlenen küresel rekabet gösterilmektedir. IV. Sanayi Devrimi: Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bu yeni süreçle birlikte üretimin her safhasında dijitalleşmenin gerçekleşerek pazar gereksinimlerinin daha hızlı, esnek ve verimli bir şekilde karşılanması mümkün olabilmektedir. Üretim sistemlerindeki söz konusu bu değişimden en çok etkilenecek sanayilerden biri de şüphesiz imalat sanayiidir. Gerçekleşen yeni dönüşümün sektöre avantaj sağlaması beklenirken, dezavantajların da olabileceği düşünülmektedir.

Geçmişten günümüze gerçekleşen 4 sanayii devrimi özetlenecek olursa; 18.yy'da buhar makinasının icadı ile mekanik üretim tesislerinin oluşturulması I. Sanayii devrimi olarak nitelendirilmektedir. 19.yy'da elektrik ve fosil yakıt teknolojili motorların gelişmesi ile imalat kabiliyetlerinin artmasına dayalı olarak seri üretime geçilmesi II. Sanayi devrimini oluşturmaktadır. Endüstride oluşan bu gelişmeler 20. yy'da mikro bilgisayarların üretilmesi ve teknolojik gelişmeler ışığında üretim süreçlerinde otomasyonun aktif olarak rol almasına öncülük etmişlerdir. Böylece III. Sanayii devrimi ortaya çıkmıştır. Günümüzde, robotik destekli imalat sistemlerin aktif olarak rol almaya başladığı endüstriyel ortamda, Endüstri 4.0 denildiğinde otonom makineler ve birbirleri ile haberleşen donanımlar, kolaboratif robotik sistemler ve sanallaştırılmış üretim sistemlerinden söz edilmeye başlanmıştır.(Çeliktaş ve ark., 2015)

III. Sanayii devrimi sonrasında imalat sanayinde robotik teknolojilerin kullanımı gitgide yaygınlaşmaya başlamıştır. Şekil 1.'de Uluslararası Robotik Federasyonu'nun (IFR) 2016 Dünya Robotik Raporuna göre Dünya genelinde mevcut robot sayıları görülmektedir. 2019 yılı için Endüstriyel robot sayılarında büyük bir artış yaşanacağı tahmin edilmektedir. Dünya genelindeki endüstriyel robotların sayısının 2019'a kadar 2,6 milyona ulaşacağı ve rekor kırılan bir yıl olan 2015'e oranla yaklaşık bir milyon adet daha fazla sayı ile gerçekleşeceği raporlanmıştır.(IFR, 2016)



Şekil 1. Dünya genelinde mevcut ve tahmini robot sayıları (IFR, 2016)

Doğu Marmara Bölge Planı 2023 hedefleri incelendiğinde, Eksen 3 Öğrenen Bölge (ÖB) çerçevesinde mesleki ve teknik eğitimde endüstrinin ihtiyaçlarının dikkate alınması ÖB.2, yenilikçi/yaratıcı işgücü



istihdamının artırılması ÖB.8, mesleki eğitimden işe geçiş hizmetlerinin geliştirilmesi ÖB.10, başlıklarına önem verilmektedir. Bunun yanı sıra Eksen 2 Rekabetçi Bölge (RB) çerçevesinde bölgede öne çıkan sektörlerle odaklanılması RB.1 ve gelecek vadeden yeni üretim, hizmet ve istihdam alanlarının belirlenmesi RB.6 başlıkları öne çıkmaktadır. Doğu Marmara Bölge Planında 2023 yılı için benimsenen hedefler, 2012 yılında %18 olan yükseköğrenim mezunlarının toplam işgücü içindeki payının %25'e yükselmesi, 2012 yılında %8,8 olan yükseköğrenim mezunu nüfusunun toplam nüfus 25-64 yaş içindeki payının %15'e yükselmesi, işgücü niteliğinin artması, 2012 yılında %17 olan ve bölgeye alınan toplam göçteki yükseköğrenim mezunları payının %25'e yükselmesi olarak belirtilmektedir. Dolayısıyla üretime dayalı alanlarda yükseköğretimde mesleki teknik eğitimin iyileştirilmesi ve mesleklere olan ilginin artırılması, hedeflere ulaşılması için ön basamaktır. (MARKA, 2015)

Üretimin, kalifiye iş gücüne ve teknolojik otomasyona yatırım yapan ülkelere geri dönmekte olduğu belirtilmektedir.(TÜSİAD,2016) Üretim sistemlerinde köklü bir değişikliğe neden olan Endüstri 4.0 süreci ile birlikte otomasyon ağırlıklı ve entegre bir sistem meydana gelmektedir. Yaşanan değişim ile sanayide ne üretildiğinden ziyade nasıl üretildiği, üretimde akıllı ve dijital teknolojilerin ne kadar kullanıldığı önemli hale gelmekte, köklü değişikliklere neden olacağı öngörülmektedir (TAYSAD, 2016).

Uluslararası bazda 2018 yılı sonunda sanayide kullanılacak robot sayısının 3 milyon olması beklenilmektedir. 2025 yılında ise endüstriye robotların yaratacağı ekonomik etki yıllık yaklaşık 0.6-1.2 trilyon \$ olacağı ve gelişmiş ülkelerdeki imalat süreci %15-25 oranında otomasyon gelişimine bağlı hale geleceği düşünülmektedir. (TÜBİTAK, 2016) bununla beraber IFR Uluslararası Robotik Federasyonu 2016 verilerine göre dünyadaki mevcut endüstriyel robot sayılarında bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu kapsamda, aynı artış eğiliminin Ülkemizde de gözleneceği ön görülmektedir. Bu çalışmada;

Üniversite sanayi işbirliği ile robotik üretim süreçlerinin ara eleman eğitimine entegrasyonu, Türkiye'nin katma değer bakımından ilk sırada olan imalat sektörünün Endüstri 4.0'a dönüşümünü iyi değerlendirerek rekabet avantajı sağlamak, küresel ölçekte yaygınlık kazanması beklenen Endüstri 4.0'ın üretim ve çalışanlar bağlamında eğitime entegre edilmesi, imalat sanayiinin ihtiyaç duyduğu robotik üretim alanlarındaki mesleki eğitimde nitelikli insan kaynağı yetiştirmek ve robotik üretim metodlarına uygun mesleki eğitim alt yapısını ve mesleki eğitim modellerini geliştirmek amaçlanmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Endüstriyel robotlar, kullanım alanlarına göre bakıldığında kaynak, boya, montaj ve taşıma uygulamalarının aktif olarak endüstriyel uygulamalar içerisinde yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle mesleki eğitim uygulamalarının öncelikle bu alanlara yönelik olarak planlanması gereği ortaya çıkmaktadır.

Bu noktada okulumuz, Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO'nun, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri Bölümü Altında yer alan Oto Boya ve Karoseri Programı (OBKP) ve Otomotiv Teknolojileri Programı (OTP) ders müfredatlarında revizyonlar gerçekleştirilmiştir.

Mevcut durumda, OBKP ders müfredatında "Endüstriyel Robotlar" dersi teorik ve uygulamalı olarak 2+1 şeklinde uygulanmaktadır. Teorik Eğitimler, bilgisayar laboratuvarında, uygulamalı eğitimler ise Şekil 2'de görülen okulumuz atölyesinde bulunan punta kaynak robotu üzerinde gerçekleştirilmektedir.



Şekil 2. Atölyemiz Endüstriyel Robotlar dersi uygulaması.

Endüstriyel robotların programlamasında basit temrinler online programlama yöntemi ile gerçekleştirilmektedir. Bu yöntemde, operatör robot kontrol donanımları yardımıyla, iş parçası başında belirli noktaları robota öğretmek suretiyle hareket patikalarını oluşturmakta ve robot programını hazırlamaktadır. Diğer yandan kompleks parçaların, hareketlerin ve çok robotlu sistemlerin programlamasında “Offline programlama” tercih edilmektedir. Bu uygulamada robot, fiyestür ve iş parçasından oluşan robotik hücre, bilgisayar ortamında, robot programlama yazılımları kullanılarak modellenmektedir. Programlama işlemi yine bu yazılımlar üzerinde yapılmakta ve tüm sistemin simülasyonu gerçekleştirilmektedir. Herhangi bir sıkıntı ile karşılaşmadığı takdirde, hazırlanan yazılım bilgisayar ağı üzerinden veya USB bellek yardımıyla robota yüklenmekte ve yazılımın testi gerçekleştirilerek seri üretim aşamasına geçilmektedir.

Bu noktada, mesleki teknik eğitimde endüstriyel robot eğitimleri, öncelikli olarak temel programlama işlemlerinin gerçekleştirildiği, robot ile operatörün daha çok iç içe olduğu “Online Programlama” ve karmaşık sistemlerin programlaması için gerekli robotik yazılım araçlarının öğretildiği “Offline programla” olarak iki gruba ayrılmalıdır. Böyle bir eğitim modeli iyi donanımlı bir robotik sistem altyapısı ihtiyacını da beraberinde getirmektedir. İmalat sanayiinin temel uygulamaları için kaynak, boya, montaj ve taşıma uygulamaları için ayrı donanımlara sahip robotik sistemlere ihtiyaç duyulduğu ortaya çıkmaktadır.

Bu bağlamda okulumuz bünyesinde bulunan robotik eğitim altyapısının geliştirilmesine yönelik olarak Doğu Marmara Kalkınma Ajansının 2018 ‘de açılan “İmalat Sanayiine Yönelik Eğitimin Geliştirilmesi Mali Destek Programı” ’na robotik öğretim alt yapımızın geliştirilmesine yönelik proje başvurusunda bulunulmuştur. Projede, Ford Otosan A.Ş., Kuka Robotics, HKTM, Boysis gibi alanında öncü firmalar ve TÜBİTAK destek olmuşlardır.

Proje hedeflerine ulaşılmasında icra edilecek temel faaliyetler aşağıdaki gibidir;

- 1- Mesleki eğitim müfredat revizyonu: Projede öngörülen çalıştaylar proje ekibi tarafından düzenlenecektir. Çalıştay çıktıları ve bu çıktılar sonucunda öngörülen müfredat revizyonları MYO öğretim üyeleri tarafından gerçekleştirilecektir. Faaliyette yapılması öngörülen örnek model incelemeleri için uygun yerler belirlenerek ziyaret edilecek, eğitim müfredatları ve yaptıkları çalışmalar analiz edilecektir. Tüm bu çalışmaların ardından hazırlanan yeni müfredat, onay için Üniversite Senatosu’na sunulacaktır. Çalışmalar için MYO mevcut fiziksel alanları kullanılacak, insan kaynağı olarak proje ekibi görev alacaktır.



- 2- Eğitici eğitimlerinin yapılması: Yapılması planlanan projede, MYO bünyesinde halihazırda görev yapan öğretim üyelerinin yeteneklerinin geliştirilmesi ve kurulacak robotik alt yapısına tanışıklıklarının artırılması amacıyla eğitici eğitimleri MYO bünyesindeki sınıflarda ve robot entegratör firmalarının eğitim alanlarında yapılacaktır. Eğitimler kendi alanında yetkin eğitimciler tarafından verilecektir.
- 3- MYO bünyesinde ihtiyaca uygun eğitim laboratuvarı oluşturulması: Projede hedeflenen robotik alt yapı için 3 adet endüstriyel robot ve 1 adet boya kabini alınması planlanmaktadır. Temin edilecek robotik sistemler MYO bünyesinde önceden belirlenen uygun alanlarda kurulacaktır.
- 4- Eğitim Materyallerinin oluşturulması ve yayımlanması: Müfredat değişimi ile birlikte oluşturulacak ya da yeniden düzenlenecek derslerin materyalleri basılı veya dijital ders dokümanları dersleri verecek öğretim üyeleri tarafından hazırlanarak öğrencilerin erişimine açılması sağlanacaktır.
- 5- Mesleki Yeterlilikler Kurumu Yeterlilik Çalışmaları: MYK bünyesinde eksikliği görülen ve meslek tanımı ile yetkinliklerini belirleyen Standart ve Yeterliliklerin oluşturulması için proje ekibi tarafından Mesleki Yeterlilikler Kurumu ziyareti gerçekleştirilecektir. Müfredat çalışmaları ve MYK ziyareti ile belirlenecek ihtiyacın ardından yeterlilik taslakları MYO öğretim üyeleri, proje ekibi ve iştirakçi temsilcileri tarafından hazırlanarak, MYO Müdürlüğünce Mesleki Yeterlilikler Kurumu'na sunulacaktır.
- 6- Eğitim İşbirliği Protokollerinin imzalanması ve sürdürülebilirlik faaliyetleri: Proje içinde yapılacak çalıştaylar ve proje görünürlüğünün artması ile sektördeki ilgili firmalar ile iletişim kurulacaktır. Bunun sonucu olarak Okulumuzda eğitim alan öğrencilerimizin staj, İşletmede Mesleki Eğitim (IME) ve sonrasında istihdam edilebilme olanakları artırılabilecektir. İşbirliği Protokolleri KOÜ Rektörlüğü ve firmalardaki yetkili kişiler arasında imzalanacaktır.

3. Sonuç

Yapılan çalışma doğrultusunda MARKA tarafından mali olarak desteklenerek hayata geçirilen projenin çıktıları çalışmanın sonucu olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda; mesleki farkındalık oluşturularak sanayide ihtiyaç duyulan robotik üretim eğitimi almış bireylerin istihdamı projenin en önemli çıktılarında biri olacaktır. Projenin uygulanması ile benzer projelere örnek teşkil edecek, donanımlı öğrencilerin yetiştirilmesi ile sanayinin ihtiyaçlarını karşılayacaktır. Bununla beraber eğitim ile vizyon sahibi olacak öğrencilerin girişimcilik ruhları da tetiklenecektir. Her yıl beklenen ve firmalar tarafından da öngörülen istihdam artışı ile gerek çalışanlara ve ailelerine gerekse üretim katma değeri ile ülkemizin sürdürülebilir kalkınmasına katkı sağlanacaktır. Piyasada üretim kademelerinde robotik imalat yöntemlerini kullanabilen eleman sayısının artmasıyla KOBİ'lerin yüksek hacimli üretimler için robotik üretime geçişleri hızlanacaktır. Diğer taraftan, proje ile elde edilen veriler, alt yapı ve görünürlük faaliyetleri sonucunda farklı kurum ve kuruluşlarla yeni işbirliği imkanları yakalanacaktır.

Proje çerçevesinde gerçekleştirilmekte olan faaliyetler doğrultusunda, iki adet çalıştay gerçekleştirilecektir. Bu çalıştaylar doğrultusunda mevcut ders programı güncellenerek, Okulumuz OBKP ve OTP programlarının derslerine "Endüstriyel Robotlar I - II - III" dersleri eklenecektir. Bu dersler 2. yarıyıldan itibaren 3 yarıyıl olarak planlanacak ve teorik/uygulama ders saatleri sırasıyla 3+1, 2+1 ve 1+1 şeklinde düzenlenecektir. Revize edilen ve eklenen dersler için ders notu hazırlanacak ve yayınlanacaktır. Ayrıca, çalıştaylar sonucunda Ulusal Meslek Standardı için yeterlilik belirlenecektir. Bu yeterliliklerden faydalanılarak hazırlanan ulusal meslek standardı taslağı Mesleki Yeterlilikler Kurumu'na sunulacaktır. Diğer yandan, okulumuzun robotik eğitim altyapısı güncellenerek, bir adet punta kaynağı robotundan oluşan altyapıya 1'er adet gaz altı kaynağı, boya ve montaj robotu dahil edilecektir. Bununla birlikte robotik boya uygulamalarının gerçekleştirileceği boya kabinini kurulması proje çıktılarının dahilindedir.

4. Tartışma



Günümüzde, robotik destekli imalat sistemlerinin imalat sanayii açısından önemi göz ardı edilemez bir noktaya gelmiştir. Bu nedenle, robotik sistemleri araç olarak kullanarak, imalat işlemleri gerçekleştirecek kalifiye personelin, mesleki teknik eğitimlerinin robotik araçlar ile desteklenmesi büyük önem arz etmektedir. Mesleki teknik eğitim müfredatlarına robotik araçların kullanımı konularının entegrasyonu, sanayinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmesi gereken önemli bir konudur. Bu nedenle, proje kapsamında gerçekleştirilecek çalıştaylar doğrultusunda, proje iştirakçileri ve katılımcıların görüşlerinin ışığında, müfredat revizyonlarının nasıl yapılacağı dair bir yol haritası çizilmelidir. Böylece, Kocaeli Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO önderliğinde “Robotik sistemleri araç olarak kullanabilen alanında imalat alanında uzman teknik eleman” yetiştirilmesinin önü açılmış olacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma kapsamında, TR42/18/MESLEK/0037 referans numaralı projemize verdiği mali destekten dolayı MARKA’ya ve proje hedeflerine ulaşmada desteklerini esirgemeyen proje iştirakçilerimize teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Çelikaş, M.S., Sonlu, G., Özgel, S., Atalay, Y. (2015), Endüstriyel Devrimin Son Sürümünde Mühendisliğin Yol Haritası, *Mühendis Ve Makina*, 56(662), 24-34.

Ifr, 2016. Ifr Word Robotics Report, 2016.

Marka, 2015. Doğu Marmara 2014 – 2023 Bölge Planı, *Marka Yayınları*, Seri No: 2015-P1-020

Taysad,2016. Taysad Sektör Raporu, 2016.

Tübitak Bilim Teknoloji Ve Yenilik Politikaları Daire Başkanlığı, 2016. Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası, 2016, 2

Tüsiad,2016. Türkiye’nin Küresel Rekabetçiliği İçin Bir Gereklik Olarak Sanayi 4.0- Gelişmekte Olan Ekonomi Perspektifi, Tüsiad-T/2016-03/576.



Otomotiv Sanayinde Lastik Kalıbı İçin Alçak Basınç Alüminyum Döküm Model Tasarımı Ve Yenilikçi Üretim Süreçleri

Zafer MANDIRA¹, Abulkadir CENGİZ¹, Hasan KAYA²

¹Kocaeli University, Institute Of Science

²Kocaeli University, Asim Kocabiyik Vocational School of Higher Education

mandirazafer@gmail.com, akcengiz@kocaeli.edu.tr, hasan.kaya@kocaeli.edu.tr

Özet

Polimer esaslı yapı bileşenleri kullanıldıkları yerlere uygun olarak tasarlanırlar ve üretilirler. Bu amaçla üretimleri incelendiğinde genellikle plastik enjeksiyon kalıpcılığı ya da döküm yöntemleri öne çıkan prosesler olarak değerlendirilmektedir. Özellikle otomotiv alanında kullanılan lastiklerin imalatı aşamasında çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Günümüzde, lastik kalıbı üretiminde çok zaman alan talaşlı imalata alternatif olarak alçak basınç alüminyum döküm yöntemi uygulanmaktadır. Bu çalışmada, lastiğe şeklini kazandıran ve segment olarak adlandırılan lastik kalıp parçalarının üretim metotları karşılaştırılmıştır. Üretim metotları olarak, geleneksel döküm ve doğrudan üç boyutlu yazıcı yöntemleri incelenmiştir. Bu çalışmada, alçı model kullanılan kokil döküm süreci için uygun yolluk ve besleyici tasarımları yapılarak döküm işlemi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar sözcükler: otomotiv, lastik, kalıp, tasarım

Low Pressure Aluminum Casting Model Design And Innovative Production Process

Abstract

Polymer-based automotive components are designed and produced according to their usage area. For this purpose, plastic injection molding or casting methods are generally considered as significant processes. Especially, various methods are used to the production of automotive tires. Nowadays, low pressure aluminum casting method is applied as an alternative to machining which takes a lot of time in the production of tire molds. In this study, the production methods of the tire molding part which gives the tire shape and is called "segment" are compared. Conventional casting and 3D printer methods are examined as production methods. Finally, suitable runner and runner designs were made for cast casting process and plaster casting was used.

Key words: automotive, tire, mold, design

1.Giriş

Lastik, içinde basınçlı hava tutabilecek şekilde tasarlanmış, janta monte edilerek aracın yer ile temasını sağlayan, dışarıdan basit, sanki homojen bir yapıdaymış gibi görünmesine rağmen, bileşiminde kauçuk, kord bezi, çelik teller ve birçok kimyasal bulunduran kompozit yapıda, yüksek teknoloji gerektiren bir süreç ile üretilen, aracın en önemli parçalarından biridir.

Lastik üretiminde kullanılan kalıplarda dayanıklılık ve ısı geçirgenlik büyük rol oynamaktadır. Üretilen kalıpların lastiğe istenilen şekli vermesi, uzun yıllar kullanılması, zaman içerisinde çalışma esnasında korozyona uğramaması beklenmektedir. Bu nedenle üretilen kalıplar çelik, alüminyum ve dışı nikel-kobalt alaşımli kaplama yapılmış alüminyum malzemelerden üretilmektedir. Lastik kalıplarının üretiminde farklı yöntemler mevcuttur. Ülkemizde bu kalıpların işlenmesi CNC tezgâhlar ile yapılmaktadır. Fakat lastikler yaz, kış ve 4 mevsim olarak farklı desen tiplerine sahiptirler. Tüm desen tiplerine uygun kalıplar CNC tezgâhlarda üretilebilir. Fakat CNC tezgâhlarda kış lastiklerine ait kalıpların üretilmesi zahmetli ve yorucu bir süreçtir. Bu zahmetli süreci ortadan kaldırmak için farklı yöntemler geliştirmek üzerine imalat metotlarına yönelik araştırmalar yapıldı. Yapılan araştırmalar neticesinde öncelikli olarak döküm yöntemi üzerine çalışıldı. Döküm yöntemini gerçekleştirmek için öncelikle çekme payları göz önünde bulundurularak lastik modeli hazırlandı. Hazırlanan modele göre silikon ve alçı modellerinin üretiminin yapılması için derece tasarımı gerçekleştirildi. Derece

tasarımından sonra silikon model üretimi gerçekleştirildi. Silikon model üzerine hazırlanan derece içerisinde alçı malzemesi dökülmek sureti ile döküm modeli hazırlandı. Nihai olarak hazırlanan döküm modeli göz önünde bulundurularak bilgisayar ortamında döküm analizleri gerçekleştirildi. Gerçekleştirilen analizler neticesinde en iyi yolluk ve kalıplama sistemi tasarımına karar verildi. En doğru sisteme göre yeni yolluk ve kalıp sistemi üretimi gerçekleştirildi. Tüm süreçler eksiksiz olarak tamamlandıktan sonra alçı model katalog değerlerine göre uygun zaman aralıklarında fırınılandı. Fırınlama işlemi sonrası, yolluklar ve döküm kalıp sistemi ısıtıldı. Isıtılan kalıp içerisine alçı model uygun olarak yerleştirildi. 650-700 °C arasında ki sıcaklıkta ergitilmiş olarak hazırlanan alüminyum malzeme kalıp içerisine yolluklarımız vasıtası ile döküldü.

Örnek lastik kalıbının döküm işlemi kokil kalıplama yöntemi ile gerçekleştirileceği için kokil kalıplama yöntemine uygun bir kalıp üretimi yapıldı. Yapılan kalıp yolluk ile besleyici olarak uygun bir doldurma kapasitesine ve alçak basınç ile döküme uygun olacak şekilde dizayn edildi. Ayrıca kokil kalıplama yöntemi haricinde sisteme katkı sağlayacak bir sistem olan 3D yazıcılar ile kalıp üretimi yöntemi incelendi.

1-Yöntem

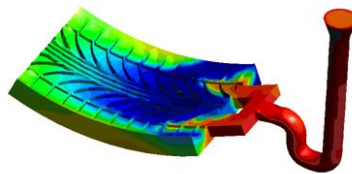
Lastik kalıpları ortalama 8 veya 9 parçadan oluşmaktadır. Bu kalıpların kolay ve hızlı üretiminin yapılabilmesi bakımından gravite döküm yöntemi en uygun yöntem olarak tercih edilmiştir. Gravite döküm yönteminin lastik kalıplarının dökümünde sağladığı en büyük fayda, herhangi bir parçada sorun yaşanırsa; tekrar üretimin yapılması için üretim aşamalarından herhangi birinde aksamaya neden olmadan üretimin yapılmasıdır.

2.1- Lastik Modelinin İşlenmesi

Döküm işleminin ilk basamağı lastik modelinin işlenmesidir. Lastik modelini işlemek için farklı kimyasal bileşen yapısına sahip olan bir model malzemesi kullanılmaktadır. Bu malzeme özelliği gereği nem ve rutubete karşı dayanıklı olmasıdır. Model malzemesinin ortam şartlarına bağlı olarak 5 yıl sorunsuz bir şekilde muhafaza edilme ömrü vardır. Lastik modeli döküm işlemi gerçekleştikten sonra meydana çıkacak çekme payı göz önünde bulundurularak 0.012 büyütülerek işlenmiştir.

2.2- Derece, Yolluk ve Besleyici Tasarımlarının Yapılması

Döküm işleminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesi için yolluk ve besleyiciler doğru tasarlanmalı ve uygun kısımlara konumlanmalıydı. Bu konumlandırılmaların doğru ve tek seferde yapılabilmesi için farklı yolluk ve besleyici tasarımlarına yönelik analizler yapıldı. Yapılan analizler sonucunda yolluk kısmında ve malzemenin kalıp içerisine aktarımı sırasında hava burgacı oluşturmadan yavaş, aynı zamanda homojen dolum sağlayan bir tasarım gerçekleştirildi. Eğer malzeme doğru ve homojen bir şekilde kalıp içerisine aktarılmaz ise kalıp içerisinden oluşan hava %100 olarak tahliye edilemezdi. Ayrıca yolluk kısmından kalıp içerisine aktarılan maden alçı kalıp ile sert bir temas gerçekleştirirse; alçı modeli zedeleyeceğinden kalıp üzerinde şekil ve ölçü bozukluklarına sebep olurdu.



Şekil 1-Yolluk Simülasyonu

Alçı model göz önünde bulundurularak yapılan analiz sonucunda ergitilmiş malzemenin kalıbın yan yüzeyinden alçak basınç oluşturacak S profil bağlantısı ile doldurma işlemi yapması uygun görülmüştür.



Bu tip doldurma ile alçı modele zarar vermeden ve sirkülasyona neden olmadan homojen bir doldurma yapacağı test edilmiştir.

2.3- Silikon Model

Lastik modeli 0.012 döküm çekme payına göre işlendikten sonra silikon model üretildi. Silikon model için X kalıp silikonu ve Y katalizörü temin edildi. Silikon ve katalizör bir biri ile karıştırılarak model silikonu elde edildi. Karışım oranı olarak bizim yapacak olduğumuz silikon model için, Tablo 1’de gözüken karışım oranları kullanıldı. Karışımında kullanılan silikon ve katalizör oranı 9:1 olarak tanımlandı. Belirlenen oranda elde edilen karışım istenilen silikon model üretimi için uygundur. Silikon karışımı hazırlanıp model üzerine dökülürken vakum işlemi yapıldı.

Tablo 1. Silikon Malzeme Karışım ve Katılaşma Tablosu

Değişkenler	Sıcaklık (°C)	Silikon (kg)	Katalizör (ml)	Karışım Süresi (dk)	Katılaşma (saat)
	20,7 °C	2,0 kg	200 ml	15 dk	10 dk

2.4- Alçı Model

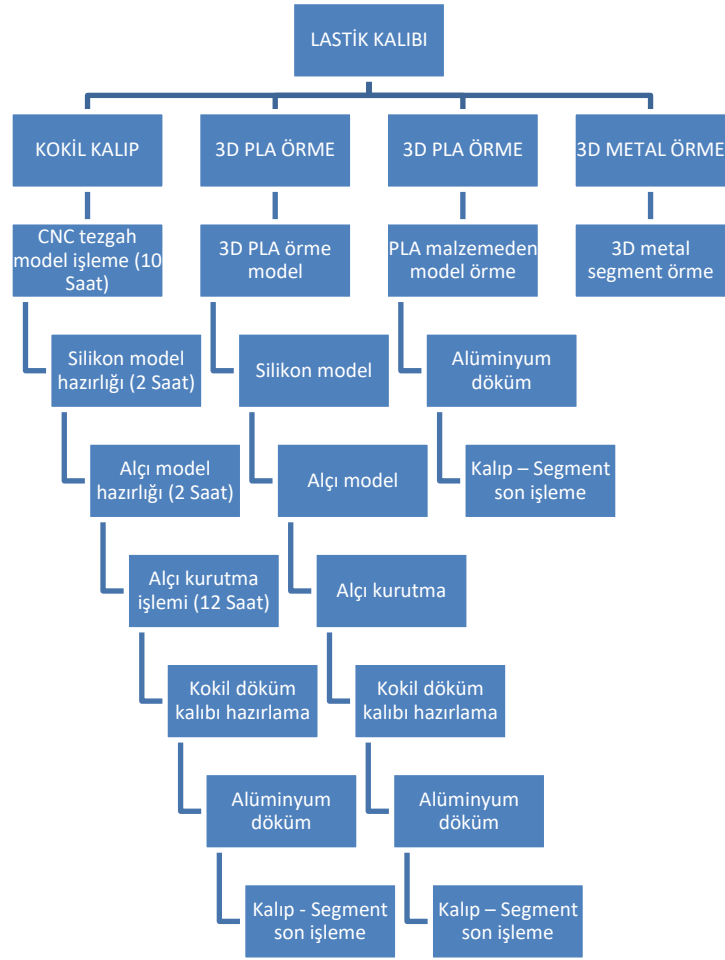
Silikon modelden elde edilecek olan alçı model için Z model alçısı temin edildi. Bu alçı hassas yüzey ve hassas ölçülerin elde edilmesi için üretilen özel bir alçıdır. Alçı seçiminde hassas yüzey ve ölçülerin haricinde dayanımda büyük bir etkidir. Bu durumlar göz önünde bulundurularak seçtiğimiz alçımız üzerine sonraki aşamalarda lastikler üzerinde bulunan kıl kanalların lastik üzerinde oluşturulması için gereken lamellerde monte edilecektir. Bu sebeple Z model alçısı ile model üretimi gerçekleştirildi. Alçı katalog bilgilerine göre hazırlandıktan sonra karışım esnasında ve silikon model üzerine döküm yapılırken vakumlama işlemine tabi tutuldu. Silikon model içerisine dökümü gerçekleştirilen alçı, kalıp içerisinde 20 dk bekletildikten sonra kalıptan çıkarıldı.

Tablo 2. Alçı Malzeme Karışım ve Katılaşma Tablosu

Değişkenler	Sıcaklık (°C)	Alçı (kg)	Su (ml)	Karışım Süresi (dk)	Katılaşma (saat)
	21 °C	3,4 kg	1300 ml	15 dk	20 dk

2.5- 3D Yazıcı Metodu İle Lastik Kalıbı Üretimine Sürece Katkıları

Günümüz modern teknolojilerinden olan 3D yazıcılar ile birlikte lastik kalıbı üretimi üzerine yaptığımız incelemeler sonucunda farklı proseslerde farklı sonuçlar elde edeceğimiz tespit edildi. Bu tespitlerimiz Tablo 3’ de yer alan üretim işlemi basamaklarında incelenebilir.



Şekil 2-Dört farklı Lastik kalıbı üretim süreçleri ve yaklaşık zaman çizelgesi

3D yazıcılar ile model üretimi veya direk lastik kalıbının imalatı gibi işlemleri gerçekleştirirsek imalat sürecini hızlandırmış oluyoruz. İmalat sürecinin hızlandırılması yanı sıra döküm işleminde uyguladığımız proseslerin bir çoğunu uygulamadığımız için zaman ve maliyet kaybının da önüne geçmiş oluyoruz.

3-Bulgular

3.1- Silikon Model

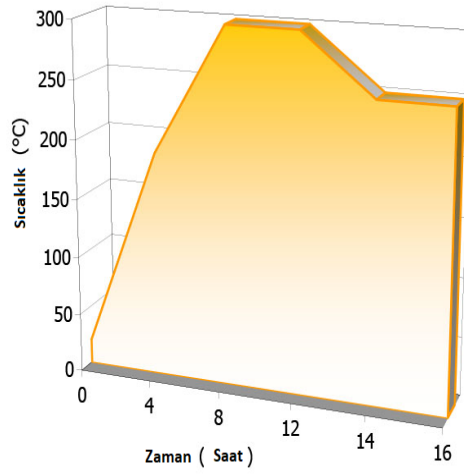
Silikon model için seçtiğimiz 9:1 karışım oranı başarılı bir sonuç almamızı sağlamıştır. Silikon modelimiz üzerinde bulunması gereken tüm detayları sorunsuz bir şekilde almamızı sağladı. Silikon model üzerinde hava boşluğu, şekillenmeme vb. gibi hiçbir bulguya rastlanmamıştır.

3.2- Alçı Model

Alçı karışımı üretici firma tarafından belirtilen değerlere göre hazırlanırsa herhangi bir problem ortaya çıkmamaktadır. Yaptığımız prototip ile bu durumun doğruluğunu tespit etmiş olduk. Üretilen prototip kalıp üzerinde hava boşlukları ve gözenekli yapılar rastlanmamıştır.

Alçı model sorunsuz olarak üretildikten sonra fırınlama işlemi yapılmaktadır. Alçı model üretimi tamamlandıktan sonra, Şekil 3' de yer alan grafikte görülen değerler ışığında fırınlama işlemine tabi tutuldu. Eğer malzeme içerisinde yüksek oranda su bulunursa döküm esnasında alüminyum malzemenin, su ile teması patlamalara vb. durumlara neden olur. Bu durumların giderilmesi ve

yüzeylerin istenilen hassasiyet değerlerinde ortaya çıkması için fırınlama işlemi yapıldı. Tüm bu işlemler yapıldıktan sonra alçı model ile ilgili hiçbir bulguya rastlanmamıştır. Alçı karışım ve fırınlama değerlerimiz pratik olarak ispatlanmıştır.



Şekil 3-Alçı Fırınlama İşlem Grafiği

3.3- Desen Kalıbı

Derece tasarımı, silikon ve alçı konusunda gerekli kararları verip yaz lastiği modeli üzerinden prototip imalatına geçilmiştir. Yapılan prototip imalatı neticesinde yaz lastiği deseni belirlenen kalıp sistemi tasarımına göre sorunsuz bir şekilde yapılmıştır. Daha önceden yaptığımız prototip çalışmasında karşılaştığımız problemlerden bazıları madenin besleyici kısmında çökme yapması gibi sorunlardı. Bu sorunlarda yeni kalıp sistemimiz ile sorunsuz bir şekilde çözülmüştür. Böylelikle yaptığımız çalışmamız pratik anlamda kuvvetlendirilmiştir.

4-Sonuç

Yaz lastiği kalıbı için yapılan prototip döküm çalışmasında yolluk ve besleyici kısmının uygun olduğu yaptığımız döküm ile tespit edildi. Besleyici kısmının ekstra olarak büyütülmesi gerekmektedir. Besleyici kısmı küçük kaldığı için lastik kalıbının iç kısmında boşluklar oluşmuştur. Bu problemler giderilerek tekrar bir prototip üretim gerçekleştirilecektir. Alüminyum döküm işlemi yapıldıktan sonra, kalıp üzerinde büyük ölçekli porozitelerin görülmemesi, döküm boşluklarının oluşmaması ve çökmenin besleyicinin olduğu kısımda görülmesi doğru bir tasarım ile teoride, düşündüğümüzün pratikte uygulanabilir olduğunu ispat etmiştir. Üretim basamaklarının azaltılması ve maliyetlerin düşürülmesi için ayrıca 3D yazıcılar ile üretimin nasıl gerçekleştirileceği üzerine çalışmalarımız devam etmektedir. 3D yazıcılar ile ürettiğimiz PLA malzemeli modelimiz Şekil 4' de gösterilmektedir.



Şekil 4- 3D PLA Malzeme İle Model Üretimi



Şekil 5- Besleyici Yetersizliğinden Oluşan Boşluklar

Çalışma ile ilgili prototip üretim ve testlerimiz devam etmektedir.

Açıklamalar

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisinin 2018-16 sözleşme numaralı Ar-Ge Projesi kapsamında gerçekleştirilmiştir. Proje tarafı olan Uzer Makine ve Kalıp Sanayii A.Ş. nin katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

3-Kaynaklar

Türkiye Döküm Sanayicileri Derneği (2016). Bdguss, *Alüminyum Kum ve Kokil Dökümü*, 3.2.2, 21-22.

(Uzer Makine, kişisel iletişim, 5.09.2017).

(Lassa, kişisel iletişim, 10.09.2017)

(Ak Döküm, kişisel iletişim, 27.10.2018)



Crack Inspection Using Image Processing Techniques

Çağatay Göncü^{1*}, Yavuz Şenol²

¹Dokuz Eylül Uni., Eng. Faculty, Electrical and Electronics Eng., Izmir, Turkey

² Dokuz Eylül Uni., Eng. Faculty, Electrical and Electronics Eng., Izmir, Turkey

goncu.cagatay@gmail.com

Abstract

Cracks can cause damage to the structure of the concrete and when the cracks are expanded, major structural problems can be occurred on the concrete structures. These major problems can be avoided by using crack detection. This paper introduces a novel crack inspection method using image processing techniques. The proposed method consists of four steps. First, the input image is converted into the gray scale image and then Gaussian Filter and Median Filter are used to remove the noise. Second, the gradient of the output image of the first step is determined and non-maximum suppression is applied into the gradient image and then double thresholding is applied to remove the noise. Third, the output image of the second step is converted into the binary image and morphological close operation is applied to the binary image. Finally, the threshold for the detection of cracks is calculated and the input image is inspected as crack or non-crack. The proposed method was validated experimentally, where the crack detection accuracy of the proposed method is 96% for 50 concrete sample images consisting of 25 non-crack and 25 crack images. The results show that the proposed algorithm implemented to detect crack images and non-crack images has successfully done.

Keywords: Crack Detection, Image Processing, Concrete Structure.

1.Introduction

Concrete cracks affect the view of the surface, load carrying capacity, and its strength. Hence crack inspection is very important. Generally, traditional visual inspection method performed by experts is used to investigate cracks. However, that is a subjective method and the performance of the examination heavily crack inspector. Therefore, development of new efficient methods is necessary to obtain good information of cracks (Nishikawa et al., 2012).

Several methods have made use of image processing techniques to detect cracks on the concrete surface. Abdel-Qader et al., 2003, applied four edge-detection algorithms to detect cracks and gave their performance analysis. These algorithms were Fast Haar transform, Fast Fourier transform, Sobel and Canny edge detection methods. This work shows Fast Haar transform is more effective from other methods.

Talab et al., 2015, detect cracks in image using Otsu method and multiple filtering with image processing techniques. There are three steps in Talab's method. Firstly, change the image to grayscale image and use Sobel's filter to detect cracks. Secondly, suitable threshold binary image is used to separate foreground and background of the image. Finally, noise in the image is reduced using Sobel's filter and the cracks are detected using Otsu's method.

Yang et al., 2015, presented an image analysis method to detect thin cracks for concrete structures. Two cameras were taking photos and then the image analysis procedures were applied on these photos. This procedure included major steps. These steps were stereo calibration, control points positioning, surface formula estimation, metric rectification, deformation analysis, and visualization.

Givigi and Lins, 2016, presented a method to estimate crack dimension. RGB (red, green, blue) color model and HSV (hue, saturation, value) representation of RGB color model were used in the crack detection algorithm. The algorithm detects the cracks and marks the crack locations. The crack dimensions are estimated using pixel positions and numbers of pixels within the neighbor of defined cracks.

In this study, crack inspection process is done on the concrete surface images. The image processing techniques was used to determine if there is a horizontal or vertical crack on an image. The obtained results show that for detection of concrete cracks the proposed algorithm gives better performance in comparison to available detection algorithms.

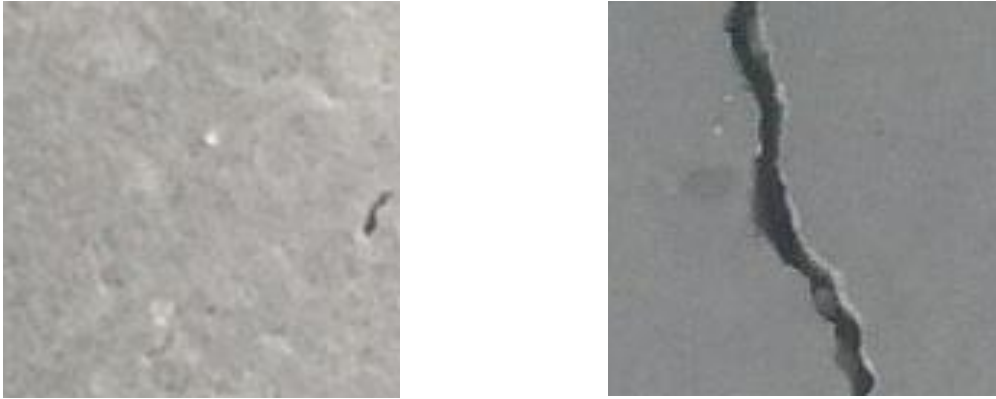


Figure 16. (a) Non - crack image, (b) crack image

2. Materials And Methods

The proposed method was performed by using 50 concrete sample images that are taken from website (Özgenel, 2018). This data set consists of 25 non-crack images and 25 crack images. Figure 1(a) and Figure 1(b) show two sample images of non-crack and crack, respectively.

The proposed method processes the images and finds the locations with cracks. The flowchart of our method is shown in Figure 2. Our method consists of four steps; (I) converting into grayscale image and removing noise, (II) finding gradient of the grayscale image, and applied non-maximum suppression and double thresholding method, (III) converting grayscale image into black & white (BW) image and applying morphological operation to BW image, (IV) calculating the crack threshold value (t_c) and determining the input image is crack or non-crack.

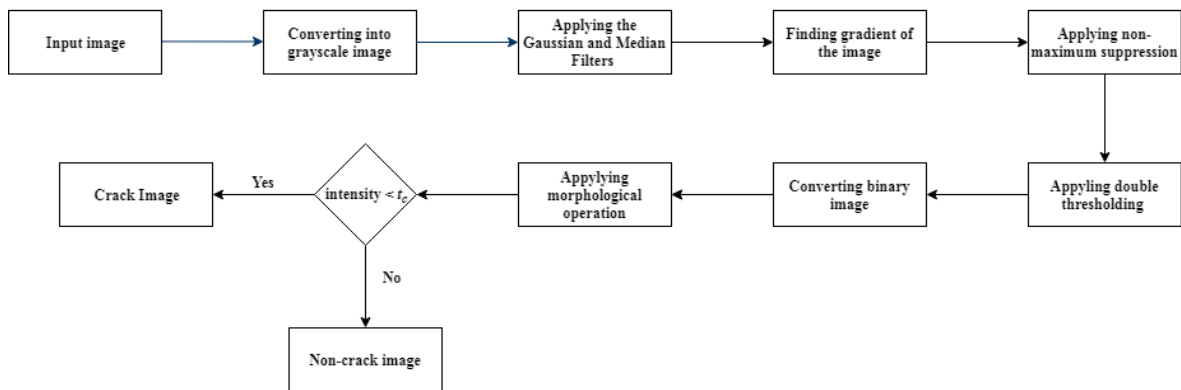


Figure 2. Flowchart of the proposed method

RGB format images are taken is primarily converted into grayscale formatted image. Then, Median Filter is used to remove the noise on the grayscale image. Note that; the goal of the median filter is to remove excessively large jumps by taking the median of the numbers in a given window range. After Median Filtering step, Gaussian filter is applied to the Median Filtered image by using equation (1).



$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

When an image's color changes, an edge occurs, so the density of the pixel also changes. The smoothed image is filtered with Sobel kernel both in horizontal and vertical directions in order to get the gradients. The Magnitude and directional gradients can be found by using equation (2) and equation (3), respectively.

$$|G| = \sqrt{G_x^2 + G_y^2} \quad (2)$$

$$\angle G = \tan^{-1}\left(\frac{G_x}{G_y}\right) \quad (3)$$

After the magnitude and the angle of the gradient image are obtained, non-maximum suppression is executed to remove unwanted pixels of the gradient image. Non-maximum suppression (NMS) thins out the edges in the image. NMS method finds the pixel that the maximum value on the edge of the image. If the pixel value is greater than two adjacent values, the pixel value is kept for further analysis, otherwise it is clear (Sun and Vallotton, 2009).

There can be noise in the crack image and some edges may not be real edges. Double thresholding helps to remove the noise. There are two threshold values, which are low threshold (t_l) and high threshold (t_h) in the double thresholding method. If the pixel value is greater than t_h , this value is set to 1. When the pixel value is lower than t_l , the pixel value is set to 0. These threshold values (t_h and t_l) are calculated experimentally. After double thresholding method, the grayscale image is converted to the black-and white (BW) image by using `im2bw()` function of MATLAB to remove unreal edges in the gray-scale image.

After all these steps, morphological operation is applied to the black-white image to join two near pixels of the BW image and then the final image is obtained. According to the threshold value (t_c) for the proposed method and the intensity value of the final image, the input image is determined as crack image or non-crack image. The crack threshold value (t_c) is calculated as the average value of the intensity of all pixels in the all images (Abdel-Qader et al., 2003).

3. Results

The output images of the proposed method that are performed on the input images (Figs. 1.a and 1.b) are shown in Figure 4.a and 4.b. Intensity values of the output images for the 50 concrete sample images are shown in the Figure 5. If the intensity value of the output image is greater than the threshold value, which was mentioned in the section 2, the output image is determined as non-crack image.



Figure 4. The output images of the proposed method for Fig. 1.a and for Fig. 1.b, respectively.

Table 1. Analysis of results

	Precision of Crack	Precision of Non-Crack
Crack	25 (100%)	0 (0%)
Non-crack	23 (92%)	2 (4%)
Total accuracy	48/50 (96%)	

4. Discussion

The accuracy of the non-crack sample images is 23 out of the 25 correct detections. However the accuracy of the crack sample images is better than the accuracy of the non-crack sample ones. All ones are detected correctly for the crack sample images. Thus, the total accuracy of the sample images 48 out of 50 correct detections.

As shown in Table 1, there is no false positive in the detection of cracks. In this analysis positive detection asserts the image has crack. Also, negative detection indicates no cracks in the image. The total accuracy of the method is equal to 96% for the 50 sample images.

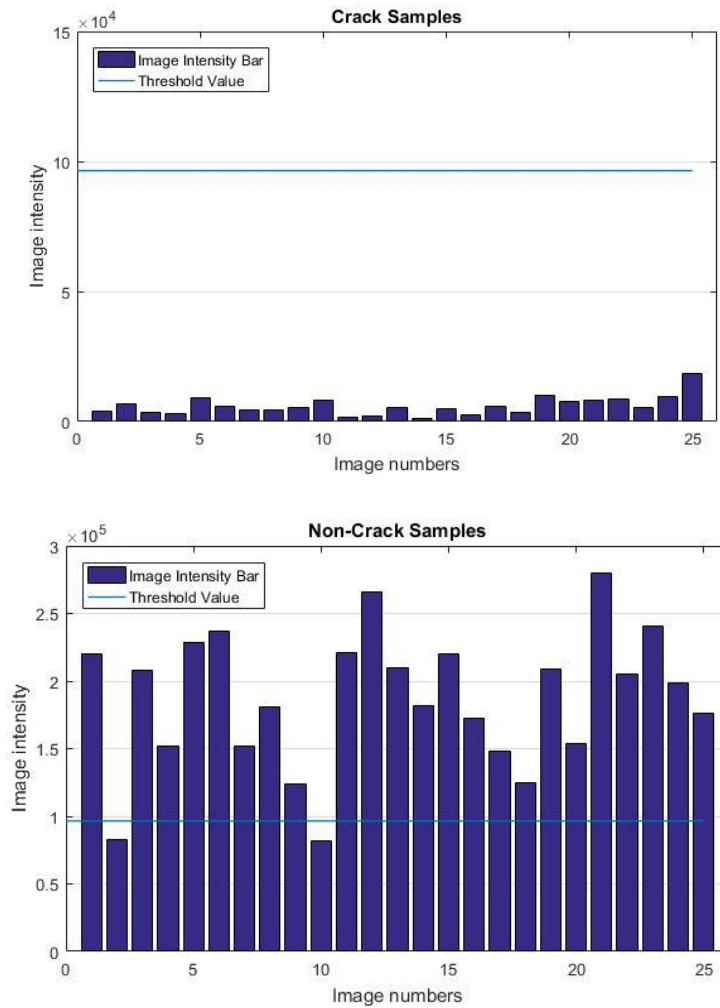


Figure 5. Image intensities of the proposed method for the crack sample images and the non-crack sample images.

5. Conclusion

The traditional methods used to examine concrete surfaces are costly and time consuming. Automatic cracking techniques that do not require human supervision have the ability to reduce the cost and time of inspection of concrete surfaces. In this study, crack detection rate is more successful than crack detection rates in existing studies due to the large difference in density between non-cracked samples and cracked samples. This work can be improved by further optimizing the threshold value.

References

- Abdel-Qader I., Abudayyeh O., Kelly M.E. 2003. Analysis of edge detection techniques for crack identification in bridges. *J. Comput. Civil Eng.* 17(3), 255–263.
- Givigi S.N., R.G.Lins, 2016. Automatic crack detection and measurement based on image analysis. *IEEE Trans. Instrum. Meas.* 65 (3), 583–590.
- Sun C, Vallotton P., 2016. Fast linear feature detection using multiple directional non-maximum suppression. *J Microscopy*; 234. 147–157.
- Nishikawa T., Fujino Y., Yoshida J., and Sugiyama T., 2012. Concrete crack detection by multiple sequential image filtering. *Comput.-Aided Civil Infrastructure Eng.*, vol. 27, no. 1, 29-47.



Talab M.A., Huang Z., Fan X., and Liu H., 2015. Detection crack in image using Otsu method and multiple filtering in image processing techniques. *Optik-International Journal for Light and Electron Optics*, vol. 127, no. 3, pp. 1030-1033.

Yang Y., Huang C., and Yang C., 2015. Thin crack observation in a reinforced concrete bridge pier test using image processing and analysis. *Advances in Engineering Software* 83, 99-108.

Özgenel Ç.F. (2018), *Concrete Crack Images for Classification*, In 01 September 2018 Mendeley Data: received from <http://dx.doi.org/10.17632/5y9wdsg2zt.1#file-c0d86f9f-852e-4d00-bf45-9a0e24e3b932>

PCB Levels In Maternal Blood Serum

Berkay Umut Yesildagli^{1*}, Busra Emir², Fatih Hunc³, Demet Arslanbas⁴, Gulseren Yucesoy⁵, Meltem Ozlen Dillioglugil⁶, Serdar Filiz⁷, Ayla Gunlemez⁸, Mihriban Yilmaz Civan⁹.

*¹University of Kocaeli, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey.

^{2,4,9}University of Kocaeli, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Kocaeli, Turkey.

^{3,6}University of Kocaeli, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Kocaeli, Turkey.

⁵University of Kocaeli, Faculty of Medicine, Department of Gynecology and Obstetrics, Kocaeli, Turkey.

⁷University of Kocaeli, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Kocaeli, Turkey.

⁸University of Kocaeli, Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, Kocaeli, Turkey.

Corresponding author e-mail: berkayyesildagli@gmail.com

Abstract

Prenatal exposure to persistent organic pollutants (POPs) may increase the sensitivity of pregnancy and develop health risks in early childhood. Polychlorinated biphenyls (PCBs) are still existing in the environment even if they were banned and it's still unknown how much we are exposed to PCBs. This study aims to measure the levels of PCBs in maternal blood from 20 mothers. 13 different PCB congeners were detected and compared our findings with the literature. To detect the PCB concentration blood serums were extracted from whole blood at Research and Application Hospital of Kocaeli University. Serums were extracted, washed with concentrated H₂SO₄ and transferred to acidic silica gel columns. All instrumental analysis was operated with Agilent 6890 GC-ECD detector. Totally 8 PCBs, namely PCB-31, -28, -149, -118, -153, -138, -180, -170, could be detected in 20 maternal serums. Among PCB congeners, PCB-153 ranged from 7.62 to 392 ng g⁻¹ lipid were the highest concentration with median value of 54.2 ng g⁻¹ lipid. The second highest most abundant PCB congeners was PCB-138 between 2.01 and 314 ng g⁻¹ lipid with median value of 29.7 ng g⁻¹ lipid and followed by PCB-180 ranged from LOD to 298 ng g⁻¹ lipid. The PCB congeners detected in the current study and their comparison to literature shows that differences in concentrations are possible due to differences in life style of mothers and industrialization of countries which relates to air quality. Even though the number of samples are limited, this study helps to monitor the health risks of prenatal exposures related to PCBs in Kocaeli region which is one of the most industrialized cities in Turkey.

Keywords: Pcb, Blood Serum, Maternal Blood, Persistent Organic Pollutant (Pop), Health Risk

1.Introduction

Even though their usage is banned in Europe and America during 70s (EPA, 1979; European Commission, 1985), PCBs are very ubiquitous in the environment and humans. Human exposure to PCBs cause adverse health effects such as developmental toxicity, cancer, diabetes, and endocrine disruption (Jacobson J.L. and Jacobson S.W., 1997; Jacobson et al., 1990; Dewan et al., 2013; Caspersen et al., 2016). The major exposure sources of these contaminants in the general population are the diet, the surrounding environment, and products containing PCBs (Whitehead et al., 2015; Tsukino et al., 2006).

Maternal serum is a useful matrix in terms of assessing body burdens of PCB exposure of mothers and possible exposure to fetus (Bae et al., 2018, Luzardo et al., 2013). Also, prenatal exposure to POPs is a crucial health issue because the fetus is more vulnerable and has lower metabolic and immune capabilities to these contaminants than do adults (Dewan et al., 2013). The scope of this study was to analyze 15 PCB congeners in maternal blood serums from 20 mothers from different districts of Kocaeli, Turkey and compare to the literature conducted around the world.

2. Materials And Methods

The extraction and clean-up columns were operated as described in *Standard Reference Material (1958)* of *US National Institute of Standards & Technology*, with minor modifications. Maternal serums,

extracted from its plasma at Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, University of Kocaeli, have been brought to Department of Environmental Engineering and spiked with recovery standards and taken into glass vials.

2.1 Analysis

Serum samples sonicated at room temperature for 15 min, and left overnight at 4 °C. After samples were brought to room temperature again next day, they were added with formic acid (Suprapur (98-100%, Merck), then tertmethylbutylether:n-Hexane solvent (1:1, by volume) (both Suprasolv, Merck) both as much as serum volume itself. Samples then were mixed on vortex occasionally for 30 minutes with paces. After that, they centrifuged for 15 minutes at 2500 rpm for create a supernatant n-Hexane phase at top. The upper n-Hexane phase was collected to a corresponding vial to every sample and samples were added with n-Hexane as much as serum volume itself, centrifuged with same parameters and upper phase collect the collection vial. After adding and collecting another n-Hexane layer, the collected n-Hexane phase brought to 4 mL with rotary evaporator. Then they were added with 2 mL of concentrated H₂SO₄ (Suprapur, 96%, Merck) and upper n-Hexane layer collected to another collection vial. After adding 4 mL of n-Hexane to H₂SO₄ layer twice more and collecting it, the ultimate collected layer volume brought to 0.5 mL with rotary evaporator and N₂ purge system.

The clean-up columns were filled with glass wool, 3 g of silica gel (0.063-200 mm, Merck) and 1 g of sodium sulfate (Merck), from bottom to top. Silica gel was conditioned in stove at 135 °C for 16 h and sodium sulfate was conditioned in muffle furnace in 450 °C for 6 h. Silica gel was deactivated with 30% concentrated H₂SO₄, by weight. The columns (I.D. 10 mm) were conditioned with 15 mL dichloromethane:n-Hexane (1:9, by volume) and samples were charged on column without dry. Then 15 mL dichloromethane:n-Hexane (1:9, by volume) was charged as elute solvent which contains all chlorinated POPs in one fraction. The eluates brought to 1 mL with rotary evaporator and N₂ purge system.

2.1 Instrumental Analysis

The analyzed PCB congeners were PCB-18, -31+28, -20, -52, -44, -101, -149+118, -105, -153, -138, -180, -170 and -194. All PCB analysis were performed using the same Agilent 7890B GC/μECD (equipped with Agilent 19091J-413 30 m x 320 μm x 0.25 μm column). Helium was used as carrier gas with 1.5 mL/min flow rate. Oven program is waiting for 2 min at 80 °C, increasing to 300 °C with 30 °C/min ramp, increasing to 320 °C with 10 °C/min ramp and waiting for 10 min.

The two most abundant ions were monitored for each level of chlorination for PCBs or for organochlorine pesticides. Retention time was used as identification criteria. Recoveries for selected compounds ranged from 62 to 74%. The limit of quantification (LOQ) for individual congeners was set to 20 pg/mL serum. Quality control was ensured by regular analysis of procedural blanks and participation to interlaboratory tests.

3. Results

Among 15 PCB congeners analyzed in this study, only 7 of them were detected and presented in the Table 3.1. POPs have certain affinity to lipids and the data here presented in both mL serum and ng lipid form. Also the since the difference between minimum and maximum values were too high, median values were used in order to present more meaningful results. In the Figure 3.1, which represents data from Table 3.1, we can see the most abundant PCBs are PCB-153, -138 and -180.

When we compare the most abundant PCBs on Table 3.2, for instance PCB-153, we can see it is on the higher concentrations above the studies for ng/g lipid value, meanwhile for per serum, it shows similarities with Belgium. We can assume that this difference is reasoned because of cholesterol levels in the patient. The second most abundant PCB congeners was PCB-138 which is around same levels with Portugal, meanwhile lower than Belgium and higher than Poland. The third most abundant congener, PCB-180 shows a similar level with Portugal and lower than other studies shown on the table.

Table 3.1. Values for PCB levels in maternal serum samples from 20 mothers in ng/mL serum and ng/g lipid

	ng/mL serum			ng/g lipid		
	Min	Median	Max	Min	Median	Max
PCB-31+28	ND	0.026	0.78	ND	3.92	103
PCB-118	ND	0.09	0.34	ND	12.4	43.5
PCB-153	0.06	0.28	2.9	7.62	54.2	392
PCB-138	0.04	0.12	2.1	2.01	29.7	314
PCB-180	ND	0.11	2.2	ND	24.3	298
PCB-170	ND	0.08	1.4	ND	11.41	34.62

PCB-18, -20, -44, -52, -101, -105, -194 were below LOD.

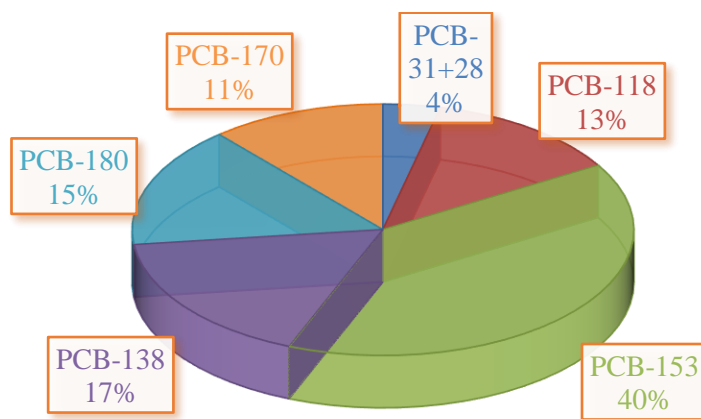


Figure 3.1. Median values (ng/mL serum) of analyzed PCBs, showing the rate of abundance of sum of samples.

Table 3.2 Literature comparison of results found in this study in ng/mL serum and ng/g lipid median values

	Location	PCB-31+28	PCB-118	PCB-138	PCB149+18	PCB-153	PCB-170	PCB-180	N	Reference
<i>ng/mL serum</i>	Turkey	0.026 (ND-0.78)		0.12 (0.04-2.1)	0.09 (ND-0.34)	0.28 (0.06-2.9)	0.08 (ND-1.4)	0.11 (ND-2.2)	20	This Study
	Belgium		0.18 (0.055-0.365)	0.42 (0.15-1.15)		0.58 (0.175-1.84)	0.14 (0.04-0.5)	0.31 (0.085-1.13)	44	Covaci et al., 2002
	Portugal			0.14 (0.05-0.32)		1.00 (0.53-1.44)		0.42 (0.10-0.90)	68	Lopes et al., 2014
<i>ng/g lipid</i>	Turkey	3.92 (ND-103)	12.4 (ND-43.5)	29.7 (0.04-314)	12.4 (ND-43.5)	54.2 (0.06-392)	11.41 (ND-34.62)	24.3 (ND-298)	20	This Study
	China					5.5 (0.35-36)			21	Bi et al., 2006
	Poland		4.0 (<LOQ-10.6)	12.2 (4.2-26.6)		20.9 (4.8-43.7)			18	Jaraczewska et al., 2006
	UK		14.9 (<LOD-90.9)			64.50 (3.70-200.10)			448	Patel et al., 2018

4. Discussion

Some PCB congener serum levels were related to the locale of the mothers' residence, smoking and drinking habits, fruit consumption, and congenital malformation. The literature comparison showed us even though the life style of a mother shows similarity within European countries, parameters listed above affect the outcome. Whitehead et al. (2015) concluded that dietary is a major exposure route for PCBs. PCB-180, PCB-153 and PCB-138 are mostly known to be related to food consumption, especially meat products. For example, PCB exposure in the general population in Europe is 90% by food.

On the Table 4.1 we can see the consumption and exposure to PCBs from various food products for 3 different European countries each has different lifestyle and dietary profile. When we calculate the Exposure/Consumption (ng/g) ratio of products we can see for all countries listed, fish and fish products are the main sources of PCB exposure from food products, followed by fats and oils, meat and meat products and cheese and dairy products. Since PCBs have lipophilic structure, it is expected and mentioned in various literature research (Kang et al., 2008; Tsukino et al., 2006). Italy shows similarities with Turkey both geographically and in aspects of food consumption, both being Mediterranean countries.

Table 4.1 Dietary exposure to PCBs for an average consumer on the European market (IARC, 2016).

	Consumption (g/day)	Exposure (ng/day)
--	---------------------	-------------------

	Mean Σ PCB (ng/g)	Italy	France	Sweden	Italy	France	Sweden
Cereals and cereal products	0.0213	270	218	292	6	5	6
Fruits and vegetables	0.0495	498	313	387	25	15	19
Eggs	0.73	18	17	15	13	12	11
Fats and oils	5.05	38	18	24	192	91	121
Meat and meat products	1.52	134	117	143	204	178	218
Offals	0.74	3	3	7	2	2	5
Fish and fish products	12.50	43	32	35	538	400	438
Milk	0.17	124	106	343	21	18	59
Cheese and dairy products	0.98	87	100	45	86	98	44
Total (ng/kg bw per day)		–	–	–	18.1	13.7	15.4
Total (ng/kg bw per day) for a high consumer of meat and meat products		–	–	–	22.0	17.6	18.9
Total (ng/kg bw per day) for a high consumer of fish and fish products		–	–	–	40.4	31.8	33.3

5. Conclusion

PCBs were one of the highly produced and used products in last decade and regulative arrangements showing the results by finding lesser concentration in human serum. Maternal serum PCB levels are important to monitor in order to showcase the possible exposure fetus. Being in a developing phase, fetus period is a crucial part of a child. Heavy exposure might cause permanent damages on the early childhood, even before an unhealthy birth. This study was aiming to brief the maternal body burden of PCBs and decided that dietary is a significant route for increase the pollutant.

Acknowledgements

This study was conducted under the project number KOU/BAP-2014/089, “Obstetric Complications of Prenatal Exposure to Persistent Organic Pollutants”. The authors are thankful for the hard work of Tugba AYZAZ, bachelor’s student, in the laboratory analysis.

References

- Bae J., Kim S., Barr D.B., Louis G.M.B., 2018. Maternal and paternal serum concentrations of persistent organic pollutants and the secondary sex ratio: A population-based preconception cohort study. *Environmental Research* 161 (2018) 9-16.
- Bi X., Qu W., Sheng G., Zhang W., Mai B., Chen D., Yu L., Fu J., 2006. Polybrominated diphenyl ethers in South China maternal and fetal blood and breast milk. *Environmental Pollution* 144 (2006) 1024-1030.
- Caspersen I.H., Haugen M., Schjolberg S., Vejrup K., Knutsen H.K., Brantsater A.L., Metzger H.M., Alexander J., Magnus P., Kvaalem H.E., 2016. Maternal dietary exposure to dioxins and polychlorinated biphenyls (PCBs) is associated with language delay in 3-year-old Norwegian children. *Environment International* 91 (2016) 180-187.
- Covaci A., Jorens P., Jacquemyn Y., Schepens P., 2002. Distribution of PCBs and organochlorine pesticides in umbilical cord and maternal serum. *The Science of the Total Environment* 298 (2002) 45-53.

- Dewan P., Jain V., Gupta P., Banerjee B.S., 2013. Organochlorine pesticide residues in maternal blood, cord blood, placenta, and breastmilk and their relation to birth size. *Chemosphere* 90 (2013) 1704-1710.
- EPA, 1979. "<https://archive.epa.gov/epa/aboutepa/epa-bans-pcb-manufacture-phases-out-uses.html>" visited at 05/12/2018.
- European Commission, 1985. "Directive 96/59/EC on the disposal of PCBs and PCTs" visited at 05/12/2018.
- IARC Monographs. France Polychlorinated Biphenyls and Polybrominated Biphenyls. France p.?
- Jacobson J.L., Jacobson S.W., 1997. Evidence for PCBs as neurodevelopmental toxicants in humans. *Neurotoxicology* 1997;18(2):415-24.
- Jacobson J.L., Jacobson S.W., Humphrey H.E., 1990. Effects of exposure to PCBs and related compounds on growth and activity in children. *Neurotoxicol Teratol* 1990 Jul-Aug;12(4):319-26.
- Jaraczewska K., Lulek J., Covaci A., Voorspoels S., Kaluba-Skotarczak A., Drews K., Schepens P., 2006. Distribution of polychlorinated biphenyls, organochlorine pesticides and polybrominated diphenyl ethers in human umbilical cord serum, maternal serum and milk from Wielkopolska region, Poland. *Science of the Total Environment* 372 (2006) 20-31.
- Kang J., Park H., Chang Y., Choi J., 2008. Distribution of organochlorine pesticides (OCPs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in human serum from urban areas in Korea. *Chemosphere* 73 (2008) 1625-1631.
- Lopes B., Arrebola J.P., Serafim A., Company R., Rosa J., Olea N., 2014. Polychlorinated biphenyls (PCBs) and p,p'-dichlorodiphenyldichloroethylene (DDE) concentrations in maternal and umbilical cord serum in a human cohort from South Portugal. *Chemosphere* 114 (2014) 291-302.
- Luzardo O. P., Suarez R.N., Gonzalez A.M., Hernandez L.A.H., Zumbado M., Boada L.D. 2013. Multi-residue method for the determination of 57 Persistent Organic Pollutants in human milk and colostrum using a QuEChERS-based extraction procedure. *Anal Bioanal Chem* (2013) 405:9523-9536.
- Patel, JF., Hartman, T.J., Sjodin, A., Northstone, K., Taylor, E.V., 2018. Prenatal exposure to polychlorinated biphenyls and fetal growth in British girls, *Environment International* 116 (2018) 116-121.
- Standard Reference Material, 1958. Organic Contaminants in Fortified Human Serum, US National Institute of Standards & Technology, Certificate of Analysis. Certificate Issue Date: 2015, p. 10.
- Tsukino H., Hanoka T., Sasaki H., Motoyama H., Hiroshima M., Tanaka T., Kabuto M., Turner W., Patterson Jr. D.G., Needham L., Tsugane S., 2006. Fish intake and serum levels of organochlorines among Japanese women. *Science of the Total Environment* 359 (2006) 90-100.
- Whitehead T.P., Smith S.C., Park J., Petreas M.X., Rappaport S. M., Metayer C., 2015. Concentrations of persistent organic pollutants in California women's serum and residential dust. *Environmental Research* 136 (2015) 57-66.



Gıda Sanayinde Kullanılan Bazı Katkı Maddelerinin Moleküler Gastronomide Uygulama Alanları

Gözde Özdemir¹, Dilek Dülger Altıner²

¹Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Turizm İşletmeciliği Yüksek Lisans Programı, Kocaeli/Türkiye
^{2,3}Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Kocaeli/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: dilek.dulgeraltiner@gmail.com

Özet

Yaşanan devrimler ve teknolojik gelişmeler insanların yaşam tarzlarını dolayısıyla da tüketim alışkanlıklarını değiştirmektedir. İnsanların yeni arayışlara girmesi alternatif turizm çeşitlerinden olan ve yiyecek- içecek, zevk, duyuşsal beğeni, sanat ve farklı bilim dallarını bir araya getiren gastronomi turizmini geliştirmektedir. Bununla birlikte insanların tüketim alışkanlıkları doğrultusunda gastronomi uygulamaları da değişmektedir. İnsanlar artık sadece yiyecek üretip tüketmekle değil, bu süreç boyunca gıdada meydana gelen fiziksel, kimyasal ve fizyolojik değişikliklerin tümüne dikkat etmeye başlamışlardır. Bu bağlamda ortaya çıkan çeşitli akımlardan biri de bilim ve yemeği bir arada ele alan moleküler gastronomidir.

Tüketiciler bir ürünü tercih ederken; gıdanın lezzetinin yanında görünüş, yapı ve duyuşsal özelliklerini de dikkate alırlar. Gelişmekte olan gıda sanayi ve üreticileri bu durumu dikkate alarak, normalde tek başına gıda olarak kullanılmayan, fakat gıda prosesini korumak ve kaliteyi arttırmak amaçlı, izin verilen miktarlarda, güvenli olarak ilave edilen gıda katkı maddelerinden faydalanmaktadır. Söz konusu değişimler ile birlikte, yeni mutfak akımı olarak adlandırılan moleküler mutfakta, teknoloji kullanılarak farklı katkı maddeleri ile malzemelerin bir arada tutulup, yeni lezzetler ile mevcut reçetelerin geliştirilmesine başlanmıştır.

Bilimsel veriler ve yaratıcılığın kullanılması ile oluşan yeni mutfak akımları tüketicilere farklı deneyimler sunmakta, yemeklerin pişirilmesi sırasında oluşan değişimler hakkında merakını arttırmaktadır. Bu çalışmanın amacı, gıda sanayinde kullanılan bazı katkı maddelerinin, bilim temelli yemek pişirme olarak anılan moleküler gastronomideki farklı uygulama tekniklerini incelemek ve katkı maddelerinin reçetelerdeki kullanım alanlarını tanıtmaktır.

Anahtar Kelimeler: Gıda Sanayi, Katkı Maddesi, Gastronomi, Moleküler Gastronomi, Moleküler Mutfak

Application Areas Of Some Additives Used In Food Industry In Molecular Gastronomy

Abstract

Revolutions and technological advancements change the lifestyles of people and thus their consumption habits. People being on new quests has led to the development of gastronomy tourism, one of the alternative tourism types, that combines food, drink, taste, sensory taste, art, and different disciplines. However, in line with the consumption habits of people, gastronomy practices also change. People have begun to pay attention not only to the production and consumption of food but also to the physical, chemical and physiological changes that occur in food during this process. One of the various trends that occur in this context is the molecular gastronomy that combines science and food together.

While consumers prefer a product, they take into account the appearance, structure and sensory characteristics of the food along with its taste. Taking this into consideration developing food industry and producers are taking advantage of food additives which are normally not used alone as food, but safely added in permitted amounts to preserve the food process and improve quality. Together with these changes, in the molecular kitchen that is called the new kitchen flow, keeping the ingredients together through different additives by using technology and improving new tastes and existing recipes have begun.



The new kitchen flows created by the use of scientific data and creativity offer consumers different experiences and increase their curiosity about the changes that occur during cooking. The aim of this study is to examine different application techniques of some additives used in the food industry in molecular gastronomy known as science-based cooking and to introduce the usage areas of the additives in the recipes.

Key Words: Food İndustry, Additive, Gastronomy, Molecular Gastronomy, Molecular Cuisine

1.Giriş

Yeme-içme ilk çağlardan bu yana insanların yaşam biçimlerini oluşturan en önemli unsurlardan biridir (Cömert & Sökmen, 2017, s. 7; Durlu Özkaya, Aksoy, Özel, & Sezgi, 2018, s. 1). Zamanla yaşanan devrimler ve teknolojik gelişmeler insanların yaşam tarzlarını değiştirmiştir. Meydana gelen değişiklikler turizm sektörünü de etkilemiştir (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 1). Turizmde gelişen rekabet ortamı ülkeleri deniz, güneş ve kum turizminin dışında alternatif turizm arayışlarına yöneltmiştir (Aksoy & Sezgi, 2015, s. 80; Bekar & Belpınar, 2015, s. 6519; Güzel Şahin & Ünver, 2015, s. 64). Gastronomi kelimesi, Yunanca “gaster”(mide) ve “nomas” (yasa) sözcüklerinin bir araya gelmesiyle meydana gelmektedir (Algün, 2016, s. 5; Gülen, 2017, s. 33; Güzel Şahin & Ünver, 2015, s. 64; Sormaz, Özata, & Güneş, 2015, s. 69). Gastronomi disiplinler arası bir bilim dalı olup, kimya, edebiyat, biyoloji, jeoloji, tarih, psikoloji, tıp, beslenme ve ziraat gibi alanlarla doğrudan ilgilidir (Gülen, 2017, s. 33; Sormaz vd., 2015, s. 69).

2. Moleküler Gastronomi

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte hizmet sektöründe de müşterinin ilgisini çekmek amacıyla bazı değişiklikler meydana gelmiştir (Alpaslan, Tanrısever, & Tütüncü, 2018, s. 106). Moleküler gastronomi şeflerin ve bilim insanlarının işbirliğiyle oluşturulan bir mutfak trendi olup (Guine vd., 2012, s. 102; Mielby & Frøst, 2010, s. 213), yiyecek ve içeceklerin üretiminden tüketimine kadar bütün süreçlerde meydana gelen fiziksel, kimyasal ve yapısal değişiklikleri anlamak için bilimsel metotların kullanılması olarak ifade edilmektedir (Akoğlu, Çavuş, & Bayhan, 2017; Alpaslan vd., 2018, s. 106; Batu, 2017, s. 27). Gıdaların özelliklerinin anlaşılması için ilk olarak 17. yüzyılda Lavoisier tarafından başlanan bilimsel yöntemler daha sonraları Brillat Savarin ‘Lezzetin Fizyolojisi’ adlı eserinde geliştirilmektedir (Akoğlu vd., 2017, s. 44). Bununla birlikte bir disiplin olarak moleküler gastronomi ilk kez 1988 yılında Nicholas Kurti ve Herve This tarafından ortaya çıkarılmıştır (Akoğlu vd., 2017, s. 44; Guine vd., 2012, s. 102). Moleküler gastronomi terimi moleküler mutfak, bilime dayalı yemek pişirme, deneysel mutfak, avangard mutfak, modernist mutfak gibi çeşitli kavramlarla da ifade edilmektedir (Akoğlu vd., 2017, s. 46).

Moleküler gastronomi, Fransa, İrlanda, İngiltere, İspanya, Lübnan gibi ülkelerde önemli bir uygulama alanı bulmaktadır. Türkiye’de henüz yeni olması ve sektörde çalışan herkesin konu ile ilgili yeterli bilgi birikimine sahip olmaması, moleküler mutfak restoranlarının sınırlı sayıda olmasına yol açmaktadır (Karamustafa, Birdir, & Kılıçhan, 2016).

3. Moleküler Gastronomi Uygulamaları

Moleküler gastronomi, kullanılan araç, bileşen ve yöntemlerle geleneksel pişirme ve hazırlama yöntemlerinden farklılaşmaktadır. Bu bağlamda kullanılan yöntemlerin bazıları, kapsülleştirme, jelleştirme, köpükleştirme, ani dondurma, sous vide, sıcak jöleler ve toz haline getirme olup, bu bölümde bahsi geçen yöntemlere kısaca değinilecektir.

3.1. Kapsülleştirme-Küre Haline Getirme

Kapsülleştirme, bir sıvının başka bir sıvı banyosunda kontrollü olarak jelleştirilmesi işlemidir. (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 59; Özdoğan, 2016, s. 206; Sezgi & Özkaya, 2016, s. 114). Kapsülleştirme işlemi sodyum aljinat içeren bir sıvının kalsiyum banyosuna batırılmasıyla yapılabileceği gibi, kalsiyum içeren



bir sıvının sodyum aljinat banyosuna batırılmasıyla da gerçekleştirilebilir. İşlem sonunda damlanın etrafında sodyum aljinat ve kalsiyumun meydana getirdiği tepkime sonucunda bir zar tabakası oluşmaktadır (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 59).

3.2. Jelleştirme

Jelleştirme gıdaların agar agar, jelatin, karragenan gibi katkı maddeleri eklenerek jel haline getirilmesi işlemidir (Özdoğan, 2016, s. 205).

3.3. Ani Dondurma

Sıvı nitrojen kullanımı hazırlanacak yiyeceklerin hızlı bir şekilde soğutulmasına olanak vermesi nedeniyle şefler tarafından kullanılmaktadır. Sıvı nitrojen hızlı soğutma özelliğinden dolayı, pürüzsüz dondurmalar yapmak, meyve tozları üretmek gibi çeşitli amaçlarla moleküler gastronomide kullanılmaktadır (Aktaş, 2017, s. 113).

3.4. Sous-Vide

Vakum pişirme olarak da adlandırılan bu yöntem 1974 yılında keşfedilmiş olup, yiyeceklerin ısıya dayanıklı plastik torbalarda vakumlanarak sabit sıcaklıktaki su içerisinde pişirilmesi temeline dayanmaktadır (Jeong, O, Shin, & Kim, 2018, s. 1; Özdoğan, 2016, s. 204; Tüzüncan & Albayrak, 2015, s. 448). Bu yöntem yemeklerin iç ve dış ısılarının aynı derecede olmasını, diğer bir deyişle aynı oranda pişmesini sağlamaktadır (Aktaş, 2017, ss. 114–5; Cömert & Çavuş, 2016, s. 123).

3.5. Sıcak Jöleler

Mutfakta kullanılan gıda jölesi malzemeleri, gıda maddesi soğuduktan sonra jöle biçimine dönüşmektedir. Bununla birlikte agar agar (Aktaş, 2017, s. 114) veya Kalsiyum Aljinat (Cömert & Çavuş, 2016, s. 124) kullanımı gıda maddesinin sıcakken de jöle formunu almasını sağlamaktadır.

3.6. Toz Haline Getirme

Yüksek yağ içeriğine sahip sıvı besinlerin maltodekstrin kullanılarak toz haline getirilmesi işlemidir (Aktaş, 2017, s. 115; Durlu Özkaya vd., 2018, s. 58). Bununla birlikte toz haline getirme işleminde sıvı azot kullanımında mevcuttur. Bu yöntemde katı veya sıvı gıdaların sıvı azot içine atılarak donması sağlanmakta ve devamında istenilen boyutlarda parçalara ayrılmaktadırlar (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 58).

4. Moleküler Gastronomide Kullanılan Katkı Maddeleri

Gıda katkı maddesi, Türk gıda kodeksi ve gıda katkı maddeleri yönetmeliğine göre, “besleyici değeri olsun veya olmasın, tek başına gıda olarak tüketilmeyen ve gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisinin ya da yan ürünlerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddeler” şeklinde tanımlanmaktadır (“Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği”, 2013). Gıda katkı maddelerinin başlıca kullanım alanları raf ömrünü uzatma, gıdaların besleyici değerlerini koruma ve duyuşal özelliklerini geliştirme, gıda kayıplarının azaltılması şeklindedir. Gıda katkı maddelerinin gıdalarda kullanılabilmesi için kullanımına izin verilmiş olması ve kullanımına izin verilen limit değerlerin belirlenmiş olması gerekmektedir (Erkan, 2010; Kocatepe & Turan, 2018, s. 80). Kullanımına izin verilen gıda katkı maddeleri “E” numaraları kullanılarak sınıflandırılır (Erkan, 2010, s. 316).

Gıda katkı maddelerinin E kodu sınıflandırması şöyle belirtilmektedir (Erden Çalışır & Çalışkan, 2003, s. 195) (Şekil 1);

E-Kodu	Sınıfı
E100-180	Renklendiriciler
E200-297	Koruyucular
E300-321	Antioksidanlar
E322-500	Emülsifiyer ve Stabilizatörler
E500-578	Asit-Baz Sağlayıcılar
E620-637	Tatlandırıcılar, koku verenler
E900-927	Geniş amaçlı gıda katkı maddeleri

Şekil 1. E kodları sınıflandırması

4.2. Sodyum Aljinat (E401)

Sodyum aljinat kahverengi deniz yosunu türlerinde bulunan tatsız ve suda az çözünen bir polisakkarittir. Sodyum aljinat dondurma, şerbet ve peynirlerde stabilizör, sütlü puding ve jel halindeki sulu tatlılarda jelleştirici, meyveli içecek ve diğer meşrubatlarda süspansiyon oluşturucu ve koyulaştırıcı, mayonezde ise emülgatör olarak kullanılmaktadır (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 79; Sezgi & Özkaya, 2016, s. 114).

4.3. Sıvı Azot

Sıvı azot endüstriyel olarak sıvılaştırılmış havadan destilasyon yoluyla elde edilen dondurucu bir sıvıdır (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 78)

4.4. Agar Agar (E406)

Doğal bir polisakkarit olan agar agar kırmızı yosun ve deniz çimlerinden elde edilen, kokusuz ve tatsız bir madde olup, E 406 kodu ile katkı maddeleri sıralamasında yer almaktadır (Cömert & Çavuş, 2016, s. 124; Örgün, Keskin, & Erol, 2018, s. 218). Jöle, dondurma, reçel, şekerleme ve süt ürünlerinde kıvam verici olarak kullanılmaktadır (Örgün vd., 2018, s. 218).

4.5. Jelatin (E441)

Jelatin büyük yada küçükbaş hayvanların kemik ya da derisinden elde edilen hayvansal bir katkı maddesidir (Özdoğan, 2016, s. 206). Jelatin jel oluşturucu ve koyulaştırıcı özelliğinden dolayı et ürünleri, konserve, tatlı, puding, dondurma üretimi gibi çeşitli alanlarda kullanılmaktadır (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 69).

4.6. Karragenan (E407)

Karragenan kırmızı deniz yosunundan elde edilen bir polisakkarittir (Dursun & Erkan, 2009, s. 355; Kocatürk, 2008, s. 15).

4.7. Maltodekstrin

Maltodekstrin, mısır, buğday veya patatesteki nişastadan elde edilen bir polisakkarittir (Durlu Özkaya vd., 2018, s. 79).

Yaratıcı ve yeniliklere açık bu mutfakta, bazı maddeleri ile yapılan birkaç örnek reçete tarifine bakacak olursak;

Ters küreleme tekniği kullanarak yapılan “Keçi Peynirli Pancar Küreleri” reçetesinde sodyum aljinat banyosu, kalsiyum laktat ve ksantan gam kullanılmıştır. “Balsamik sirke incileri” pek çok sunuma moleküler gastronomi etkisi katmak için kullanılmaktadır. Bu uygulamada agar agarın jelleşmesi tekniğinden yararlanılarak ve soğuk yağlı küreleme tekniği kullanımı ile küçük ve jel kıvamında balsamik sirke topları yapılmaktadır. “Moleküler Sangria” tarifinde ise meyvelerin bir süspansiyonda asılı kalması sağlanır. Bu karışımda da kıvam ve berraklık için ksantan gam yardımcı olarak



kullanılmaktadır. El Bulli tarafından 2005'te sunulmuş olan ilk ters küreleme sunumlarından biri olan “Sıvı Zeytin Küreleri” tarifinde de akışkan sıvıyı katılaştırmak için ksantan gam, ezilmiş zeytin suyunda kalsiyum laktat, küreleşmenin sağlanması için sodyum aljinat kullanıldığı ifade edilmiştir (Anonim, 2015).

Özkaya ve Özel (2018) yaptıkları çalışmada geliştirdikleri reçetelerde, “Yoğurt kapsülü”, “Ananaslı Sahte Havyar” ve “Domates kapsülü” gibi reçeteler oluştururken aljinat ve laktat kullanmışlardır.

Sonuç

Hızla yayılan mutfak akımlarından biri olan moleküler mutfak, ilerleyen yıllarda ekipmanlara ve hammaddelere ulaşmanın kolaylaşması ve bilgi birikiminin çeşitli etkinlikler ile bireylere sunulması ile önemini daha da çok arttıracaktır. Yöresel ürünlerimizin de bu mutfak akımının değişik teknikleri öğrenilerek geliştirilmesi ve yeni ilgi çekici reçetelerin oluşturulması gastronomi turizmi kapsamında ülkemize gelen turistleri de etkileyecektir. Yeni menülerin oluşturulması için şeflerin ve beraber çalıştıkları mutfak personelinin bu konularda eğitim alıp vizyonunun genişlemesi sağlanabilir.

Kaynakça

Akoğlu, A., Çavuş, O., & Bayhan, İ. (2017). Michelin Yıldızlı Restoran Şeflerinin Moleküler Gastronomi Algı ve Eğilimleri: San Sebastian, İspanya Örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(1), 43–59.

Aksoy, M., & Sezgi, G. (2015). Gastronomi Turizmi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Gastronomik Unsurları. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(3), 79–89.

Aktaş, E. (2017). Moleküler Gastronomi. İçinde H. Kurgun (Ed.), *Gastronomi Trendleri - Milenyum ve Ötesi* (ss. 103–125). Ankara: Detay Yayıncılık.

Algün, V. (2016). *Gastronomik Bir Öğe Olarak Üzümün Görsel Sanatlardaki Biçimleri: Sosyo-Kültürel ve Tarihsel Bir İnceleme*. Gaziantem Üniversitesi.

Alpaslan, K., Tanrısever, C., & Tütüncü, B. (2018). Dağcılık Turizminde Moleküler Gastronomi Kullanılabilir mi? *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*2, 2(Ek.1), 104–122.

Anonim. (2015). Keçi Peynirli Pancar Küreleri. Tarihinde 12 Kasım 2018, adresinden erişildi <https://www.gastromolekuler.com/blogs/tarifler/19100740-keci-peynirli-pancar-kureleri>

Batu, A. (2017). Moleküler Gastronomi Bakış Açısıyla Gıdaların Tat ve Aroma Algıları. *Aydın Gastronomy*, 1(1), 25–36.

Bekar, A., & Belpınar, A. (2015). Turistlerin Gastronomi Turizmine İlişkin Görüşlerinin Milliyetlerine Göre Değerlendirilmesi. *Journal of Yasar University*, 10(38), 6519–6530.

Cömert, M., & Çavuş, O. (2016). Moleküler Gastronomi Kavramı. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 4(4), 118–131.

Cömert, M., & Sökmen, A. (2017). Türkiye’de Gastronomi Turizmi: Antalya’da Konaklayan Turistler Üzerine Bir Araştırma. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 14(3), 6–26.

Durlu Özkaya, F., Aksoy, M., Özel, K., & Sezgi, G. (2018). *Moleküler Gastronomi*. Ankara: Detay Yayıncılık.

Durlu Özkaya, F., & Özel, K. (2018). Moleküler Mutfak Tekniklerinden Kapsülleştirme: Standart Reçete Örnekleri. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(3), 53–72.

Dursun, S., & Erkan, N. (2009). Yenilebilir Protein Fİmler ve Su Ürünlerinde Kullanımı. *Journal of FisheriesSciences.com*, 3(4), 352–373.

Erden Çalışır, Z., & Çalışkan, D. (2003). Gıda Katkı Maddeleri ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. *Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi*, 32(3), 193–206.

Erkan, T. (2010). Gıdalardaki Katkı Maddeleri. *Türk Pediatri Arşivi*, 45(4), 15–18.



- Guine, R. P. F., Dias, A., Peixoto, A., Matos, M., Gonzaga, M., & Silva, M. (2012). Application of Molecular Gastronomy Principles to the Development of a Powdered Olive Oil and Market Study Aiming at its Commercialization. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(2), 101–106.
- Gülen, M. (2017). Gastronomi Turizm Potansiyeli ve Geliştirilmesi Kapsamında Afyonkarahisar İlinin Değerlendirilmesi. *Güncel Turizm Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 31–42.
- Güzel Şahin, G., & Ünver, G. (2015). Destinasyon Pazarlama Aracı Olarak “Gastronomi Turizmi”: İstanbul’un GAstronomi Turizmi Potansiyeli Üzerine Bir Araştırma. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3(2), 63–73.
- Jeong, K., O, H., Shin, S. Y., & Kim, Y.-S. (2018). Effects of Sous-Vide Method at Different Temperatures, Times and Vacuum Degrees on the Quality, Structural, and Microbiological Properties of Pork Ham. *Meat Science*, 143, 1–7.
- Karamustafa, K., Birdir, K., & Kılıçhan, R. (2016). Gastronomik Akımlar Çerçevesinde Gıda Tüketim Ölçeği. *Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 30–69.
- Kocatepe, D., & Turan, H. (2018). Su Ürünleri İşleme Teknolojisinde Kullanımı Yasal Olan Gıda Katkı Maddelerinin Değerlendirilmesi. *Uluslararası Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 78–96.
- Kocatürk, S. (2008). *Enginar Polifenol Oksidazının Alginat ve Karragenan Jellerde İmmobilizasyonu ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi*. Trakya Üniversitesi.
- Mielby, L. H., & Frøst, N. B. (2010). Expectations and Surprise in a Molecular Gastronomic Meal. *Food Quality and Preference*, 21(2), 213–224.
- Örgün, E., Keskin, E., & Erol, G. (2018). Otel Aşçılarının Moleküler Gastronomi Üzerine Düşünceleri: Nevşehir Örneği. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(3), 215–227.
- Özdoğan, O. N. (2016). Moleküler Gastronomi. *İçinde Yiyecek İçecek Endüstrisinde Trendler 1* (ss. 201–213).
- Sezgi, G., & Özkaya, F. D. (2016). Moleküler Gastronomide Zeytin. *Zeytin Bilimi*, (2), 111–117. Tarihinde adresinden erişildi <http://dergipark.gov.tr/zeytin/issue/28971/309930>
- Sormaz, Ü., Özata, E., & Güneş, E. (2015). Turizmde Gastronomi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 67–73.
- Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği. (2013). Tarihinde 10 Kasım 2018, adresinden erişildi <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130630-4.htm>
- Tüzünkan, D., & Albayrak, A. (2015). Research About Molecular Cuisine Application As An Innovation Example In Istanbul Restaurants. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 446–452.



El-Damar Görüntülerine Yapılan Çeşitli Ön İşlemlerin SIFT Anahtar Nokta Sayısına Etkisi

Ömer Faruk Boyraz^{1*}, Mustafa Zahid Yıldız¹, Murat Erhan Çimen¹

¹Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji, Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: oboyraz@sakarya.edu.tr

Özet

Ölçekten Bağımsız Öznitelik Dönüşümü (SIFT) methodu yerel özellik tespiti için kullanılan bir tekniktir. Bu teknik, bilgisayarlı görme uygulamalarında nesne tanıma ve görüntü eşleştirme gibi uygulamalarda kullanılmaktadır. Ayrıca SIFT özelliklerinin, yüz, parmak izi ve avuç içi damar tanıma gibi biyometrik kimlik doğrulama sistemlerinde çalıştığı da bilinmektedir. Bu çalışmada toplanan el üstü damar görüntüleri üzerinde çeşitli ön işlemler uygulanmış, ardından SIFT anahtar nokta sayılarının değişimleri incelenmiştir. Gri seviyeli alınan damar görüntüleri ayrı ayrı sırasıyla; yüzde 10 parlaklık artırma-azaltma, kontrast sınırlı adaptif histogram eşitleme (KSAHE), histogram eşitleme (HE) ve adaptif eşikleme gibi işlemlerden geçirilmiştir. Görüntü üzerinde bulunan anahtar nokta sayısının fazlalığı, sonrasında yapılacak kimlik tanıma işleminin doğruluğunu pozitif yönde değiştiren bir etkidir. Yapılan bu çalışmada SIFT yöntemi kullanılarak çıkarılan anahtar en az 10% parlaklık azaltma yöntemi sonucunda 2 nokta olarak bulunurken en fazla ise adaptif eşikleme yapılmış görüntü üzerinde 517 nokta olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: : Kızılötesi damar görüntüleme, özellik çıkarımı, SIFT, anahtar nokta, ön işleme

The Effect of Dorsal Hand Vein Image Pre-processings on Sift Key Point

Abstract

The Scale invariant feature transform (SIFT) method is a technique used for local feature detection. This technique is used in object recognition and image matching in computer vision applications. In addition, SIFT features are also used in biometric authentication systems such as face, fingerprint and palm vein identification. In this study, the images of the dorsal hand vein were subjected to various pre-processing methods and then the changes of SIFT key point numbers were examined. Gray-level hand vein images have been processed as following; 10% brightness enhancement-reduction, contrast limited adaptive histogram equalization (CLAHE), histogram equalization (HE) and adaptive threshold separately. Thus, the effects of pre-processing methods on SIFT key point identifiers were investigated. The higher number of key points on the image is a factor that positively changes the accuracy of the identification. In this study, the number of key points extracted by using SIFT method was found to be 2 as a result of at least 10% brightness reduction method, while the maximum number of key points was found as 517 on the adaptive thresholding image.

Keywords: IR vein imaging system, feature extraction, SIFT, keypoint, pre-processing.

1.Giriş

Biyometri; parmak izi, iris veya yüz gibi kişiden kişiye farklılık gösteren fiziksel özellikler temelinde insanları benzersiz bir şekilde tanımlayan bir teknolojidir. Geleneksel biyometrik özelliklerle karşılaştırıldığında, el üstü damar görüntüleri gerçek uygulamalarda bazı avantajlar sergilemektedir. Cross ve Smith (1995) Son yıllarda özellikle kimlik tanıma için kullanılan bir biyometri olan el damarı tanıma teknolojisinin geliştiği gözlemlenmektedir. Parmak izi veya diğer biyolojik özelliklerle karşılaştırıldığında, el üstü damar görüntüleri kimlik tanıma sistemlerinde çok daha güvenilirdir (Im ve ark. 2001). Çünkü damar görüntülerinin dışardan müdahale ile değiştirilmesi imkansızdır ve çeşitli dezanformasyonlardan etkilenme ihtimali daha azdır. (Kubo ve Tanaka 2004)

Öznitelik çıkarma için önerilen yöntemlerin çoğu, damar modelinin özelliklerini belirlemek için el damar görüntülerinden çıkarılan yapı veya doku bilgisinden faydalanır. Bu çalışmada yerel değişmez özellik tabanlı yöntemlerden biri olan SIFT Lowe (2004) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, eşleştirme

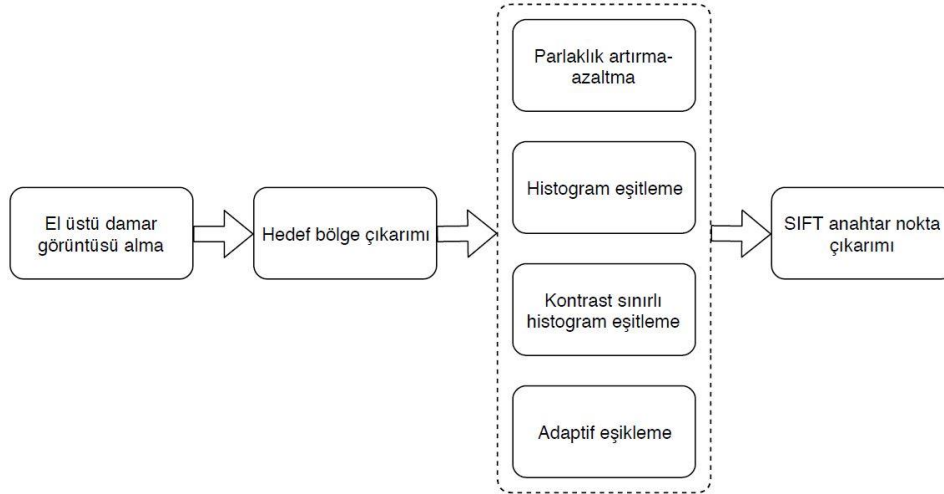
için sabit yerel değişmez özellikleri tespit eder. SIFT yöntemi görüntüden kaynaklı, rotasyon, ölçekleme ve çeviriden etkilenmedikleri için damar tanıma ve eşleştirme için daha uygundur.

Bazı araştırmacılar ((Xiuyan ve ark., 2011), (Wang ve ark., 2011), (Kim ve ark., 2012), (Wang ve ark., 2017), (Clolet, 2017)), SIFT özelliklerini çıkarırken sadece kontrast iyileştirme ön işlemlerinden geçirdikleri damar görüntülerini kullanmışlardır bu sayede doğru eşleşme oranını geliştirmişlerdir.

Bu çalışmada toplanan el üstü damar görüntüleri üzerinde çeşitli ön işlemler yapılmış, ardından SIFT anahtar nokta sayılarının değişimleri incelenmiştir. Daha önceki yapılan araştırmalarda damar görüntü eşleştirmesinden önce çıkarılan anahtar noktaları genel olarak kontrast iyileştirme methodları kullanılarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışmada kontrast iyileştirme methodları dışında adaptif eşikleme işlemi de yapılmış ve anahtar nokta sayısı değişimleri incelenmiştir. Görüntü üzerinde bulunan anahtar nokta sayısının fazlalığı, sonrasında yapılacak kimlik tanıma işleminin doğruluğunu pozitif yönde değiştiren bir etkidir.

2. Materyal ve Metod

Kızılötesi kamera yardımıyla elde edilen görüntüler SIFT özellik çıkarımı öncesinde çeşitli ön işlemlerden geçirilmiştir. Bunlar ayrı ayrı; yüzde 10 parlaklık artırma-azaltma, kontrast sınırlı adaptif histogram eşitleme (KSAHE), histogram eşitleme (HE) ve adaptif eşikleme gibi işlemlerden oluşur.

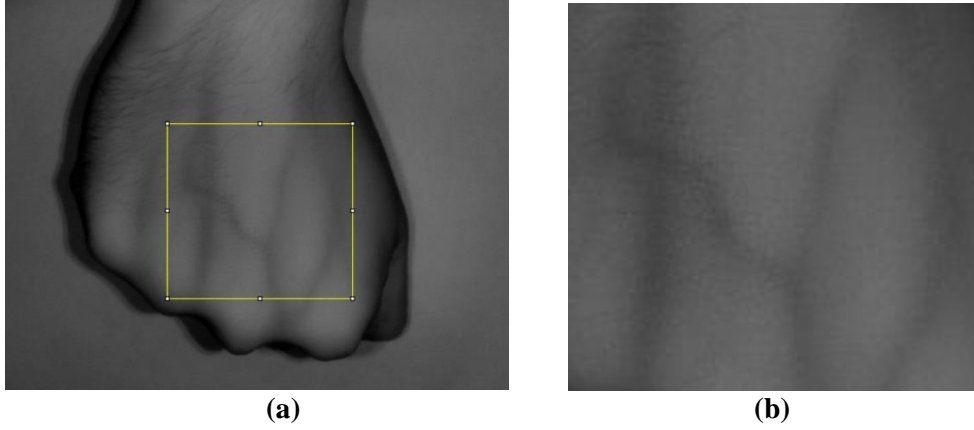


Şekil 1. Görüntülerin alınması, ön işlemlerden geçirilmesi ve öznelik çıkarım işlemleri

SIFT tabanlı öznelik çıkarım işlemlerinin genel blok diyagram gösterimi Şekil 1’de açıklanmıştır.

2.1 Hedef Bölge Çıkarımı ve Ön İşlem Adımları

Alınan el üstü damar görüntülerinden (Şekil 2 (a)) damar yapısının bulunduğu ilgili hedef bölgenin (Şekil 2 (b)) çıkarılması için 200x200 piksel boyutlu görüntüler alınmıştır. Alınan bu görüntüler sonrasında çeşitli ön işlemlerden geçirilip ardından öznelik çıkarımı işlemine sokulmuştur.



Şekil 2. (a) Orijinal görüntü (640 x 480 piksel), (b) Gri seviyeli ilgili damar bölgesi (200x200 piksel)

Hedef bölgenin çıkarılması, sonraki yapılacak olan ön işleme ve öznelik çıkarımı adımlarında işlem hızını da artırır.

2.2 Ön İşlemler

İlgili bölge çıkarıldıktan sonra Parlaklığın 10% artırılıp azaltılması, histogram eşitleme, kontrast sınırlı adaptif histogram eşitleme ve adaptif eşikleme işlemleri ayrı ayrı uygulanmış ardından damar desenlerinde bulunan SIFT tanımlayıcı noktalarının tespiti üzerindeki etkileri incelenmiştir.

Histogram denkleştirme veya eşitleme, küçük bölgelerde yayılım gösteren renk değerlerini geniş bir alana yayarak renk dağılım bozukluğunu gideren ve görüntü kontrastını arttıran bir görüntü işleme yöntemidir. Bu yöntem bütün bir görüntünün yeşinlik dağılımına dayanarak piksellerin bir dönüşüm işlemi tarafından değiştirilmesi bakımından geneldir.

KSAHE, bir görüntünün bölgesel olarak kontrastını artırmak için kullanılan bir tekniktir. Tıbbi görüntüleme sistemlerinde düşük kontrastlı görüntülerin geliştirilmesinde bu yöntemin başarılı olduğu kanıtlanmıştır. Bu yaklaşımda ilk olarak her bölgenin histogramı hesaplanır. Ardından, istenen kontrast genişlik sınırına dayalı olarak histogramların kırılması için kırma sınır 35 değeri elde edilir. Daha sonra her histogram belirlenen bu kırma sınır değerini aşmayacak şekilde yeniden dağıtılır. Son olarak, gri seviye haritalama için elde edilen kontrast sınırlı histogramların kümülatif dağılım fonksiyonları (CDF) belirlenir.

Geleneksel eşikleme operatörü görüntüdeki tüm pikseller için genel bir eşiği kullanır. Bu durum görüntü üzerinde veri kayıplarına ya da gürültü oluşumlarına neden olabilmektedir. Geleneksel eşikleme yerine daha popüler olan adaptif eşikleme ise görüntü üzerindeki eşikleme değerini dinamik bir şekilde değiştirir. Bu yöntem farklı ışık şiddetlerinin bulunduğu (çok aşırı parlak ya da gölgeli) görüntülerde işe yarar.

2.3 Ölçekten bağımsız özellik dönüşümü (SIFT)

Ölçekten bağımsız özellik dönüşümü (SIFT) Lowe (2004) tarafından önerilmiştir. Bilgisayar görme uygulamalarında edinilen bir nesnenin veya sahnenin görüntülerini eşleştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. SIFT temelli görüntülerden elde edilen özellikler, görüntü ölçekleme, rotasyon ve gürültüye karşı dayanıklı ve aynı zamanda aydınlatma değişikliklerine karşı da dayanıklıdır.

SIFT algoritmasında, DoG (Difference of Gaussian) metodu kullanılmıştır. Önce, ölçeksel uzay oluşturulur. Daha sonra kilit nokta olabilecek noktaların tespiti yapılır. Orijinal resim, farklı standart sapmaya sahip Gauss filtrelerinden geçirilir.

$$G(x, y, \sigma) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} e^{-(x^2+y^2)/2\sigma^2} \quad (1)$$

I: orijinal resim, G: değişken orantıya sahip Gauss fonksiyonu olmak üzere, ölçeksel uzay fonksiyonu şu şekilde tanımlanır:

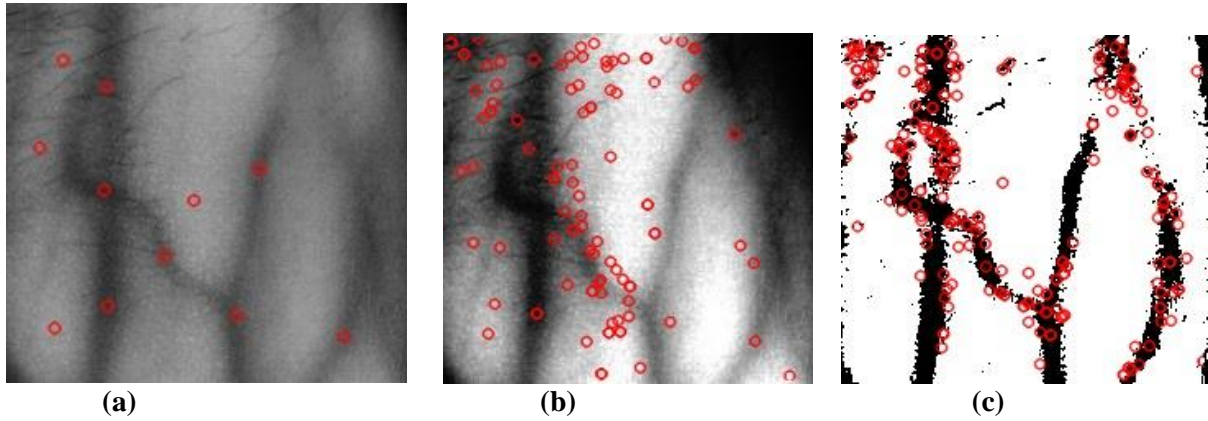
$$L(x, y, k\sigma) = G(x, y, k\sigma) * I(x, y) \quad (2)$$

DoG (Difference of Gaussians) fonksiyonu olan $D(x, y, \sigma)$, biri diğerine göre k kadar orantılı büyüklüğe sahip Gauss filtreli iki resim arasındaki farkın sonucunda elde edilir:

$$D(x, y, \sigma) = L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y) \quad (3)$$

3.Sonuç

Öznitelik çıkarma için önceden işlenmiş görüntülerde SIFT algoritması kullanılarak, Şekil 6'daki sonuçlar elde edilmiştir. Sırasıyla Şekil 3 (a)'da KSAHE algoritması uygulanmış damar görüntüsü Şekil 3 (b)'de histogram eşitleme uygulanmış görüntü ve son olarak Şekil 3 (c)'de adaptif eşikleme uygulanarak damar yolu segmente edilmiş görüntü üzerinde tespit edilmiş anahtar noktalar görülmektedir.



Şekil 3. SIFT anahtar noktalarının örnek görünüşü üzerinde gösterimi
(a) KSAHE (b) Histogram Eşitleme (c) Adaptif Eşikleme

Tablo 1'de, farklı kişilerden alınan görüntülerin ham hallerinden ve çeşitli ön işlemler sonrası çıkarılan anahtar nokta sayıları (keypoints) gösterilmiştir. Tespit edilen anahtar nokta sayısının sadece parlaklık oranının 10% azaltılması durumunda düştüğü görülmüştür.

Tablo 1. Uygulanan ön işlemin seçilen 4 görüntü üzerinde SIFT anahtar nokta sayısına etkisi (E.Sağ El: Erkek Sağ El, K.Sol El: Kadın Sol El)

Veriseti	Orjinal	%10(+)	%10(-)	KSAHE	Hist. Eş.	Adaptif Eş.
E.Sağ El	2	3	1	24	129	464
E.Sol El	3	4	1	23	137	473
K.Sağ El	5	6	2	57	190	507
K.Sol El	4	4	1	38	197	517
Ortalama	2.27	3.15	1.18	38.5	158.2	431.3



Parlaklık oranının 10% arttırıldığı durumda ve diğer kontrast iyileştirme işlemlerinin uygulanması sonrası SIFT anahtar noktalarının sayısında ciddi bir artış gözlemlenmiştir. SIFT yöntemi kullanılarak çıkarılan anahtar nokta sayısı en fazla adaptif eşikleme yapılmış görüntü üzerinde elde edilmiş ve bu sayı 517 nokta olarak tespit edilmiştir.

4. Tartışma

Kontrast iyileştirme methodlarından; histogram eşitleme, KSAHE yöntemi ile adaptif eşikleme yönteminin SIFT anahtar nokta sayısını nasıl etkilediği kendi oluşturduğumuz damar görüntüleme sisteminden elde ettiğimiz el üstü damar verileri üzerinde denenmiştir. Bununla birlikte bu çalışmada, daha önce yayınlanmış SIFT tabanlı damar tanıma sistemlerinin hemen hemen hepsinin kontrast artırımının öneminden bahsetmesi gerçeğinden hareketle, kontrast iyileştirme methodlarından 2 yöntem seçilmiş ve bu çalışmalardan farklı olarak ayrıca adaptif eşikleme yapılarak 1 bite indirilen görüntülerin anahtar nokta sayısına etkisi incelenmiştir. Elde edilen sonuçlarda adaptif eşikleme yapılarak çıkarılan anahtar nokta sayısı kontrast iyileştirme methodlarından elde edilen anahtar nokta sayısından çok daha yüksek çıkmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Dr.Öğr.Üyesi Mustafa Zahid YILDIZ'ın yürütücülüğünü yaptığı TÜBİTAK 3501-no.118E235 proje finansmanı tarafından desteklenmiştir. Yazarlar, Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Biyomedikal Enstrümantasyon Laboratuvarı çalışanlarına ve öğrencilerine katkılarından dolayı minnettarlar. Bu çalışma ayrıca Sakarya Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından kabul edilmiştir (no.11522473 / 050.01.04 / 86).

Kaynaklar

Cross J. M., Smith C. L. 1995, Thermographic imaging of the subcutaneous vascular network of the back of the hand for biometric identification, Proceedings of 29th International Carnahan Conference on Security Technology, Institute of Electrical and Electronics Engineers, 20–35.

Im S.K., Park H.M., Kim Y.W., Han S.C., Kim S.W., Kang C.H., Chung C.K. 2001, An Biometric identification system by extracting hand vein patterns, Journal of the Korean Physical Society, 38(3): 268-272.

Kubo N., Tanaka T. 2004, Biometric authentication by hand vein patterns, SICE, Annual Conference in Sapporo, 249-253.

Lowe D.G. 2004, Distinctive image features from scale-invariant keypoints, International journal of computer vision 60: 91–110.

Xiuyan L., Tiegeng L., Shichao D., Jin H., Yunxin W. 2011, Fast recognition of hand vein with surf descriptors, Chinese Journal of Scientific Instrument 32: 831–836.

Wang H., Tao L, Hu X. 2011 Novel algorithm for hand vein recognition based on retinex method and sift feature analysis, Electrical Power Systems and Computers, Springer. pp. 559–566.

Kim H.G., Lee E.J., Yoon G.J., Yang S.D., Lee E.C. 2012, Illumination normalization for sift based finger vein authentication, Advances in Visual Computing, Springer, pp. 21–30.

Wang G., Wang J. 2017, SIFT Based Vein Recognition Models: Analysis and Improvement, Computational and Mathematical Methods in Medicine, (4):1-14.

Clotet P. F. 2017, Mobile Wrist Vein Authentication Using SIFT Features, University of Applied Sciences Upper Austria, Master Thesis.



Yarı Römorklarda EN 12640 Standardı Uygulamasının Sayısal Analizi

Ertuğrul AKBULUT^{1*}, Adem YENİLMEZ²

¹Tırsan Treyler A.Ş., Sakarya, Türkiye

²Tırsan Treyler A.Ş., Sakarya, Türkiye

ertugrul.akbulut@tirsan.com

Özet

Ulaştırma sektöründe karayolu taşımacılığı önemli ulaşım yöntemlerinden biridir. Dünyada ticari ürün taşımacılığında %40 'ı karayolu taşımacılığı ile gerçekleşmekte ve son 4 yıl içerisinde %16 büyüme sağlayarak gittikçe artmaktadır. Bu nedenle ticari ürün taşımacılığı için üretilen araçların yük güvenliğinin artırılması insan hayatı ve yol güvenliğini sağlamayı zaruri hale gelmiştir. Ticari araç üreticilerin ürettiği araçların uluslararası standartların sağlaması araç üreticilerini test ve analiz yapmaya zorunlu hale getirmiş ve bu sayede güvenli yük taşımacılığı konusu üreticilerin pazar payında önemli bir satış argümanı haline gelmiştir. Bu çalışmada üretimde uluslararası geçerliliği olan düzenlemeler dikkate alınarak O3 sınıfı azami kütlesi 10 tonu aşmayan platform semi – trailer araçlarında tavsiye edilen EN 12640 standartta referans alınmış, araç üzerinde uygulaması Ansys programı ile sonlu eleman analiz (FEA) yapılmış, analizden çıkan referans değerler fiili test uygulamasında kullanılacak test düzeneği tasarımı yapılmış ve yük güvenliğine yaklaşımın teknik detayları verilmiştir

Anahtar Kelimeler: Yarı Römork, Avrupa Standartı, Sonlu elemanlar analizi, Yük güvenliği

Abstract

Road transport is one of the important transportation methods in the transportation sector. 40% of the commercial goods transport in the world is realized by road transportation and it is increasing with 16% growth in the last 4 years. Therefore, increasing the load security of vehicles produced for commercial goods transportation has become essential to ensure human life and road safety. The provision of international standards by the vehicles produced by the commercial vehicle manufacturers has made it necessary for vehicle manufacturers to carry out testing and analysis. In this study, in accordance with the internationally valid regulations, the reference EN 12640 standard was used in platform semi - trailer vehicles with a maximum mass exceeding 10 tons in O3 class. the design of the test device to be used and the technical details of the approach to load safety are given.

Keywords: Semi Trailer, Finite element analysis, European Standart, Load Safety

1. Giriş

Ulaştırma, insanların, malların, haberlerin ulaşmasını sağlayan işlerin ve araçların tümü olarak tanımlanabilir. Ulaştırma sektörünün hedefi minimum zamanda ve maliyette taşımacılığı güvenli bir şekilde yerine getirmektir. Dünyada yolcu ve yük taşınmasında ulaşım türlerinden yalnızca bir yöntemi kullanan ülke neredeyse yoktur. Her ülke demiryolu, karayolu, havayolu vb. gibi çeşitli yöntemleri kullanmakta coğrafi konumuna göre avantajlı olan taşıma yöntemlerine ağırlık vermektedir.

Taşımacılıkta iki önemli kıstas vardır. İlk olarak taşımanın ucuz bir şekilde yapılması ve böylece satış maliyetlerinin daha uygun olması bu nedenle müşteri tarafından tüketiminin kolaylaşması, diğer husus ise, taşıma esnasında taşınan malın nicelik ve niteliklerinde herhangi bir zarar/bozulma oluşmamasıdır. Taşıma süresince malın nicel ya da nitel kayba uğratılmaması gerekmektedir. Üründe oluşan zarar/zedelenmeler fiyat artışına neden olacağından ötürü üretici ve tüketiciler açısından istenmeyen bir durumdur.

Kenneth Lovold Rodseth ve arkadaşları verimli liman hizmetleri için karayolu taşımacılığı ile ilgili çalışma yapmışlar ve verimlilik için problemleri kısımlara çözüm önerileri sunmuşlardır. Römork ve konteyner tipinin verimliliği etkileyen parametrelerden biri olduğunu vurgulamışlardır.



Lerzan KASAPOĞLU ve A. Güldem CERİT demiryolu ulaştırmasının konteyner taşımacılığında stratejik avantaj oluşturmada önemli bir katkısının olduğunu belirtmişlerdir.

Rashid Khan ve arkadaşları 1990–2015 yılları arasında 40 ülkeden oluşan çeşitli bir panelde ulaşım, demiryolu taşımacılığı ve liman konteyner taşımacılığı ölçek göstergelerinin enerji talebi, gümrük vergisi ve çeşitli gelirler arasındaki etkileşimi araştırmışlardır

Sook Tying Choong ve arkadaşları Intermodal taşımacılık ağları için boş konteyner yönetiminde ufuk uzunluğunun planlanmasının önemini incelemişlerdir. boş konteynerlerin taşınmasına ilişkin toplam maliyetleri minimum seviyeye düşürmeyi hedefleyen tavsiyelerde bulunmuşlardır.

Yangyang Xie ve arkadaşları intermodal taşımacılıkta boş konteyner envanter paylaşımı ve koordinasyon problemini incelemişlerdir, Problemlere sebep olabilecek faktörler üzerinden çözüm önerilerinde bulunmuşlardır.

Loanna Kourounioti ve arkadaşları konteyner terminallerindeki konteynerlerin bekleme sürelerini etkileyen faktörleri içeren bir metodolojik çerçevenin geliştirilmesini önermektedir. Bunula ilgili çeşitli önerilerde bulunmuşlardır.

Alpaslan ATEŞ ve arkadaşları konteyner taşımacılığının temel bileşenleri ve pazar payı ile ilgili araştırma yapmışlar ve Türkiye'nin bu pazardaki eksiklerine vurgu yapmışlardır.

Esmâ Önder Konteyner taşımacılık hizmet sektöründe müşteri memnuniyetine etki eden parametreleri araştırmıştır. Müşteri memnuniyetini olumlu etkileyen faktörlerin başında insan ve süreç faktörlerinin olduğu sonucuna varmıştır.

Ulaştırma sektörünün öneminin gün geçerek arttığı bir dönemde taşımacılık faaliyetinde bulunan firmalar tercih edeceği treyler modelleri konusunda hassas davranmaktadır özellikle satın almak istedikleri araçlarda EU standartlarını sorgulamakta ve bu standartlara sahip araçları tercih etmektedirler.

Çalışmamızda 10 ton üzerinde yük taşıyan araçlarda kullanılan yük güvenliği için tanımlanmış olan EN 12640 standardının platform araçlarına uygulanması incelenmiştir.

2. Metod

Test için gerekli fiziksel tüm koşullar EN 12640 Yük güvenliği standartına göre belirlenmiştir. Treyler üzerinde yük sabitlemek için gerekli tüm bağlantı noktaları ve miktarları belirlenmeli, bu bağlantı noktalarına düşen yük kapasiteleri tespit edilmelidir. Şekil 1 de treyler üzerinde bulunan yük bağlantı noktalarına örnek görsel verilmiştir.



Şekil 1. Yük Bağlantı Noktaları

Yük bağlantı noktalarının kapasitelerinin belirlenmesi sonucu çıkan kuvvetler, sonlu elemanlar analizi yöntemi ile standartın belirlediği değişken açılarda uygulanmalıdır.

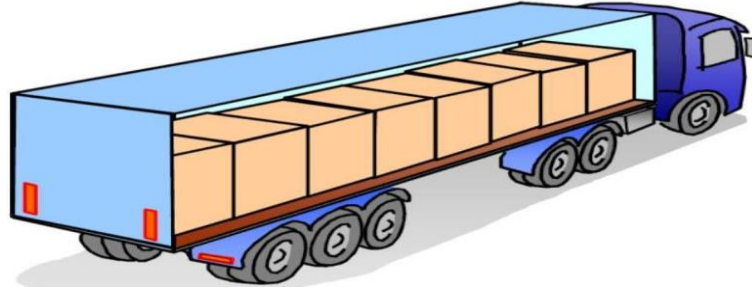
Uygulama sonrası analizden çıkan sonuçlar kabul kriterlerine göre değerlendirilmeli ve uluslararası geçerliliği olan test sertifikasyon şirketlerinin nezaretinde fiili test uygulaması yapılmalıdır.

EN 12640 standartının test kabul kriteri, test uygulamasının yapılmış olan bölgenin fonksiyonelliği etkileyecek biçimde gözle görülür defarmonyonun olmaması gerekmektedir.

3. Uygulama

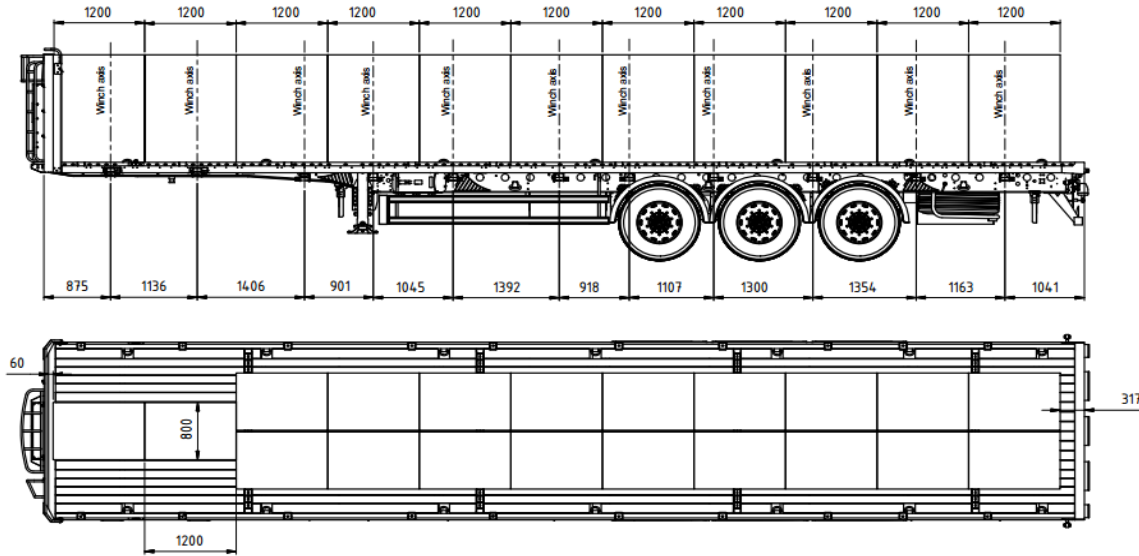
Dünyanın birçok ülkesinin karayolları yönetmeliğinde O3 sınıfı araçların toplam katar ağırlığı (Konteyner taşıyıcı hariç) 40 ton olarak belirlenmiştir. Katar ağırlığı çekici, treyler ve treylerin taşımış olduğu yükü kapsamaktadır. Şekil 2 de toplam katar ağırlığına ait görsel verilmiştir.

Çekici ağırlığı (Ortalama)	: 7 ton
Treyler ağırlığı (Standartı uyguladığımız araç)	: 6 ton
Faydalı yük ağırlığı (Max.yasal taşıma kapasiesi)	: 27 ton dur.



Şekil 2. Toplam Katar Ağırlığı

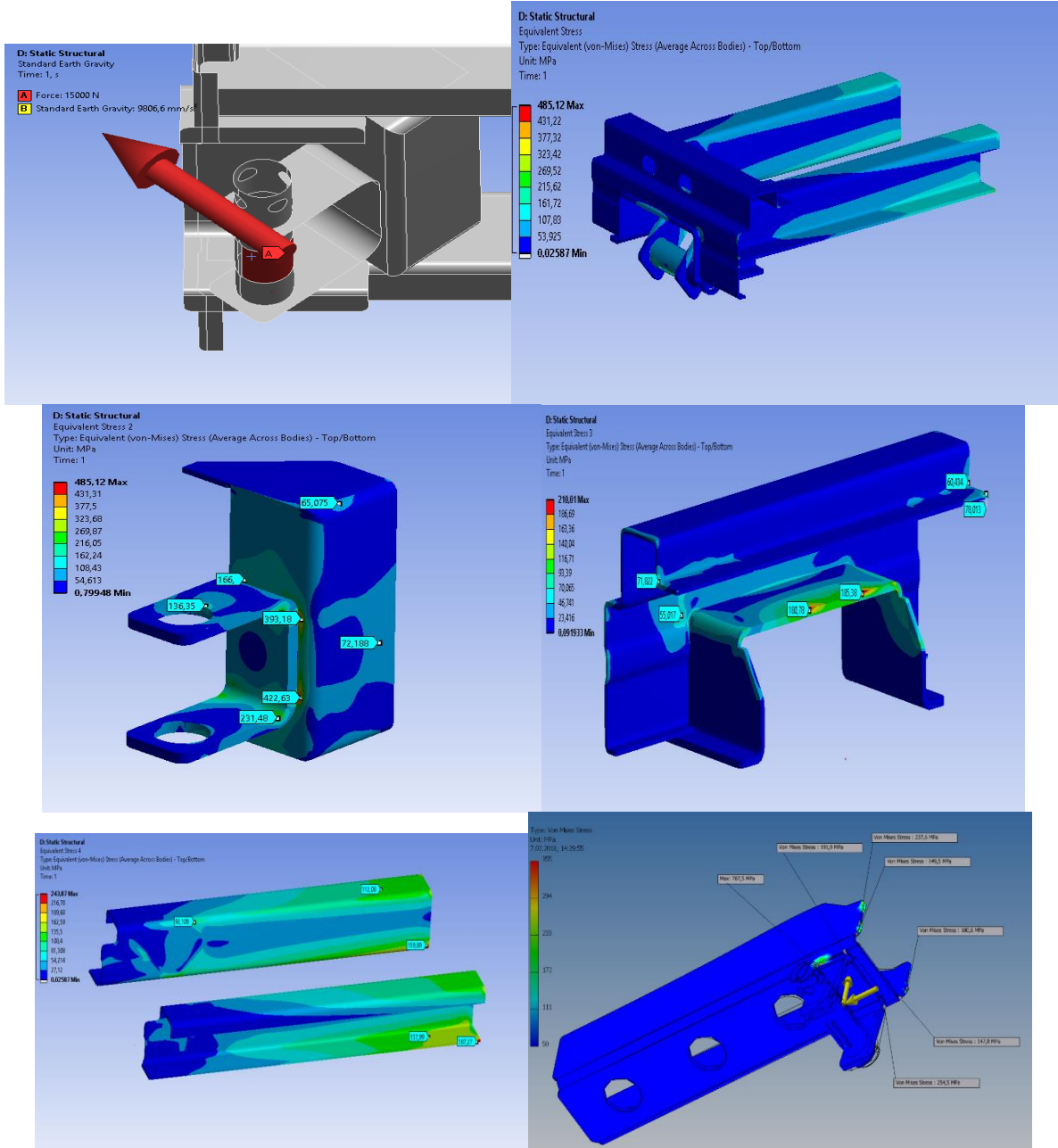
Treyler üzerinde bulunan bağlantı noktaları taşıyacağı yükün tipine ve çeşitliliğine göre farklılık göstermektedir. Çalışmamızda taşımacılıkta sıklıkla kullanılan 800 x 1200 mm ebatlarında ve standart olarak üretilen europalet ölçüleri dikkate alındı. Yapılan analizde araç üzerinde toplam 22 adet vinç tipi yük bağlantı noktası olması gerektiği görülmüştür. Bu sayede 27 ton olan faydalı yük ağırlığı 22 adet vinç tipi yük bağlantı noktasına eşit olarak bölünmüş yaklaşık her bir vinç tipi yük bağlantı halkasının kapasitesi 1.3 ton olarak öngörülmüş, % 15 emniyet katsayısı uygulanarak 1.5 ton test kuvveti belirlenmiştir. Ayrıca hesaplamada treyler üzerinde bulunan faydalı yükün dinamik ortamda oluşturduğu sürtünmeler ihmal edilmiştir. Şekil 3' te treyler üzerinde bulunan vinç tipi bağlantı noktalarının yerleşiminin görseli paylaşılmıştır.



Şekil 3. Treyler üzerinde bulunan vinç tipi bağlantı noktaları

4. Sonuçlar

EN 12640 standartına göre araç üzerinde bulunan tüm yük bağlama noktalarının konstrüksiyonu aynı olduğu sürece ayrı ayrı analiz ve test yapılmasına gerek yoktur. Uygulama yapılan araç üzerinde 2 tip konstrüksiyonel yapı olduğundan her bir bağlantı noktasına ayrı ayrı test planlanmış ve ansys programı ile analiz edilmiştir. Şekil 4' te vinç tipi yük bağlama noktalarına uygulanan kuvvetler gösterilmiştir.



Şekil 4. Analiz sonuçları

Vinç tipi yük bağlantı halkası 700 Mpa akma mukavemetine sahip çelikten üretilmiştir. Analiz sonuçlarında parça üzerinde ve parçanın bağlantı olduğu tüm kroslarda Max. 485 Mpa gerilme görülmüş ve akma dayanımının altında kaldığı tespit edilmiştir.

Analiz sonuçları gereği EN12640 standardının 2. adımı olan fiili test sürecine geçilmiştir. Testin geçerliliği sağlaması için uluslararası test sertifikasyon sürecini yöneten şirketlerce belgelendirilmesi fiili test ortamının oluşturulması ve testin yetkili sertifikasyon şirketlerin nezareti altında yapılması gerektiğinden standardın tavsiyede bulunduğu test ünitesi tasarımı yapılmıştır. Şekil 5' te üretilmiş test ünitesinin resimleri görülmektedir.



Şekil 5. Test ünitesi

Test ünitesi elektrik motoru ve hidrolik pompa yardımı ile çalışmaktadır. EN12640 standardının belirlemiş olduğu açılarda çekme testini yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Ø80 mm kovan çapı, Ø50 mm mil çapına sahip tek etkili silindire adapte edilen manometre yardımı ile istenilen kuvvetin bar cinsinden karşılığı hesaplanarak istenilen değerlerde test kriteri oluşturulabilir.

Test ünitesinin çalışma kontrolleri yapılarak şekil 5’ te gösterildiği üzere vinç tipi bağlantı halkasına ait deneme işlemleri yapılmış, sistemin çalıştığı gözlenmiştir. Bundan sonraki süreç içerisinde ilgili sertifikasyon firmasıyla birlikte test süreci gerçekleştirilecektir.

Yapılan fiili ve sayısal analizler sonucunda EN12640 standardı sağlanarak ve onaylı kuruluş olan VCA, RDW, TUV veya DEKRA gibi test sertifikasyon şirketlerince belgelendirme sürecine girilecek ve araç üzerinde vinç bağlantı noktasının kapasite değerlerini gösteren onay etiketi yerleştirilecektir. Şekil 6’ da örnek onay belgesi ve test kapasitesini gösterir onay etiketine ait görseller yer almaktadır.



VCA, a European Office Centre,
Eastgate House, Bristol, BS5 0DX, United Kingdom
info@vca.co.uk or vca@vca.co.uk t: +44(0)1179031051

Report Number: TSS379070 Issue: 0

This test report shall not be reproduced except in full, without written approval of the technical service.

Test Report:
Test Method for Mounted Poles used for Cargo Securing on Commercial Road Vehicles and Trailers

Legislation
EUMOS 40511 (2013)

Test Details
Location of Test: Adapazarı / Turkey
Date of Test: 11.11.2016
VCA Representative(s): Erdal Cınarcı
Manufacturer's Representative(s): Tahsin Doğan
Reason for Test Report: New-approval / Extension-of-approval / Test report only

Manufacturer Details
Name and Address: KÄSSBOHRER FAHRZEUGEWERKE GmbH
SIEMENS STRASSE 74 D-47574 GÖCH - GERMANY
TIRSAN TRAYLER SAN. VE TIC. A.Ş.
ADLIYE KÖYÜ, 1520 NOLLU SOK. NO:3 54580
ARIFIYE / SAKARYA - TÜRKİYE
TALSON TRAILERS B.V.
OLVER VAN NOORTWEG 7, TPI, 5928 LX VENLO - THE NETHERLANDS
Type: Platform semitrailer
Category: Ot

Conclusion
The above mentioned component was tested in accordance with the above mentioned standard and was found to comply in all respects.

Signature:

Name: Erdal Cınarcı
Position: Type Approval Engineer
Date: 12.11.2016

List of Annexes

Annex	No of Pages	Subject
I	5	Manufacturer information document acc. EUMOS 40511 dated 12.11.2016

TN-EUMOS-SC-001 Rev 0 Page 1 of 4

Şekil 6. Onay belgesi ve Test onay etiketi

Konu ile alakalı bilimsel çalışmanın sınırlı olmasından ötürü yapılan çalışmanın literatüre olumlu etkisi olması beklenmektedir.

Referanslar

Sonay Aydın, Ferhat Bitlis, Yunus Pala, "The Determination Of The Efforts Of Road Freight Transportation Enterprises To Improve Customer Satisfaction: A Research Volume 5, Number 9 Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences

Metin Çançı, Muaz Güngören "Economic Life Transportation Sector" Volume 12, Number 45 Electronic Journal of Social Sciences

Lerzan Kasapoğlu, Güldem Cerit " Analysis of Potential Intermodal Container Transportation in Railway Transportation in Turkey" Volume3, Number 1 Dokuz Eylül University Maritime Faculty Magazine

Esmâ Önder "The factors affecting customer satisfaction in container shipping service sector" Marmara University / Institute of Social Sciences / Business Administration-2012

Rashid Khan, Muhammad Siddiquec, KhalidZaman "ThE impact of air transportation, railways transportation, and port container traffic on energy demand, customs duty, and economic growth: Evidence from a panel of low-, middle-, and high -income countries" Volume 70,Journal Of Air Transportation Management

Sook TyingChoonga, Michael Cole, Erhan Kutanoğlu "Empty container management for intermodal transportation networks" Volume 38, Number 6, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review

Yangyang Xie, XiaoyingLiang, LijunMa, Houmin Yan "Empty container management and coordination in intermodal transport" Volume 257 , European Journal of Operational Research



Ticari Taşımacılıkta Kullanılan Platform Yarı Römorkunda Sabit Akslara Bağlı Hava Yastığının Deformasyon Analizi

Ertuğrul AKBULUT^{1*}, Yasemin UZÇAKAR²

^{1*}Tırsan Treyler A.Ş., Sakarya, Türkiye

²Tırsan Treyler A.Ş., Sakarya, Türkiye

ertugrul.akbulut@tirsan.com

Özet

Sabit akslar, yüksek taşıma kapasitesi, basit tasarım ve ucuz üretim gibi olumlu özellikleri nedeniyle, ağır ticari taşıt teknolojisinde halen yoğunlukla tercih edilen sistemlerdir. Lojistik şirketlerinin sabit akslı hava süspansiyon sistemli römork tercihleri buldukları bölgenin karayolları şartları, servis ağı gibi birçok sebebe bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Ticari ürün taşımacılığı için üretilmiş olan römorklarda hava süspansiyon sisteminin sabit akslara adaptasyonu ile yüksek taşıma konforuna, farklı yükseklik seviyelerinde olan yük rampalarına yanaşmada büyük kolaylıklar getirmiştir. Hava süspansiyonlu aksların getirmiş olduğu avantajlar yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Römorkların üst üste yüklenerek tek bir çekici ile bir bölgeden diğer bir bölgeye sevkisinde veya lojistik şirketlerinin römork park alanlarının yetersiz kapasitede olması araçların üst üste stoklanması gerekliliğinden yüklenen römorkun süspansiyon üst sınır ayarının yer çekimi etkisi ile bozulmasına neden olmaktadır. Yüklenen römorkun yere indirilmesi sonrası hava yastıklarına gelen basıncın üst sınır ayarının bozulduğundan hava yastıklarının ve/veya şasesinin deformasyonuna sebep olmakta ve bu deformasyondan kaynaklı hasarlanan parçalar üreticiye satış sonrası problemlere yol açmakta ve üretici ile müşteriyi hukuki olarak karşı karşıya getirmektedir. Bu çalışmada üst üste stoklanması gereken römorklarda, hava yastığı bölgesinde deformasyonu önlemek için kaynaklı ve civatalı birleştirme yöntemi ile yapılan sistemin tasarımı yapılmış, sonlu eleman analiz (FEA) test edilmiş ve römork üzerinde uygulaması yapılarak detaylar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sabit aks, Süspansiyon, Yarı Römork, Sonlu elemanlar analizi

Abstract

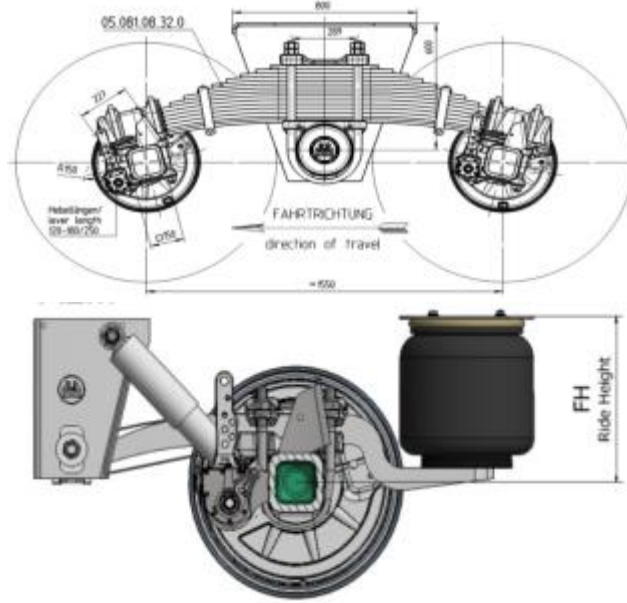
Due to their positive characteristics such as fixed axles, high carrying capacity, simple design and cheap production, they are still highly preferred in heavy commercial vehicle technology. The choice of trailer with fixed axle air suspension system of the logistics companies varies depending on many reasons such as road conditions, service network of the region where they are located. By adapting the air suspension system to the fixed axles on trailers manufactured for commercial transportation, it has brought great convenience to the high loading comfort and the loading ramps at different height levels. Besides the advantages of air suspension axles, there are disadvantages. If the trailers are loaded on top of one another and they are transported from one region to another, or the logistic companies have insufficient capacity of the trailer parking areas, the suspension of the trailer which is loaded on the top of the trailer is disrupted by the effect of gravity. Damage to the airbags and / or chassis caused by the deterioration of the upper limit of the pressure on the airbags following the lowering of the loaded trailer and the damaged parts resulting from this deformation cause the manufacturer to have after-sales problems and legally face the manufacturer and the customer. In this study, in order to prevent the deformation of the airbag area in the trailers to be stored on top of each other, the system which was made by welded and bolted jointing method was designed, finite element analysis (FEA) was tested and the details were applied on the trailer.

Keywords: Fixed axle, Suspension, Semi Trailer, Finite element analysis

1. Giriş

O3 ve O4 sınıfı ağır ticari araçlarda (römork) kullanılan sabit akslar genellikle olarak hava süspansiyon ve mekanik süspansiyon olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Yaşanılan coğrafi şartlar, iklim, ülkenin ekonomik durumu, yol şartları, servis kalitesi, kalifiye elaman konuları son kullanıcıların ticari araçların

seçiminde önemli rol oynamaktadır. Örneğin Afrika kıtası ülkelerinde yol şartlarının ağır olması, servis hizmetlerinin düşük ve yetmişmiş elemanın az olmasından kaynaklı römork müşterileri genellikle mekanik süspansiyonlu araçlar seçerken, Avrupa’da herhangi bir ülkede bulunan treyler müşterisi olumlu koşulların oluşmasından dolayı hava süspansiyonlu araç tercih etmektedir. Şekil 1 de mekanik süspansiyon ve havalı süspansiyona ait görseller bulunmaktadır.



Şekil 1. Mekanik Süspansiyon ve Havalı Süspansiyona Ait Görseller

Ülkemizde ve Avrupa’da hava süspansiyonlu treylerler olumlu özellikleri nedeniyle, ağır ticari yük taşımacılığında yoğun olarak tercih edilen sistemlerdir. Lojistik şirketlerinin amacı taşımacılığını yapmış oldukları ürünleri minimum zaman ve maliyette sevk edilmesini sağlamaktır. Olası kazalar, çekici veya treylerin arızalanmaları, taşınan ürünlerin deforme olmaları maliyetlere direkt etki etmekte olduğundan üretici ve tüketicinin istemediği fiyat artışlarına sebebiyet vermektedir.

Çalışmamızda O3 ve O4 sınıfı olan römorklarda çeşitli sebeplerden dolayı havaya kaldırılan römorkun hava süspansiyon bölgesinde oluşan deformasyonu incelenmiştir.

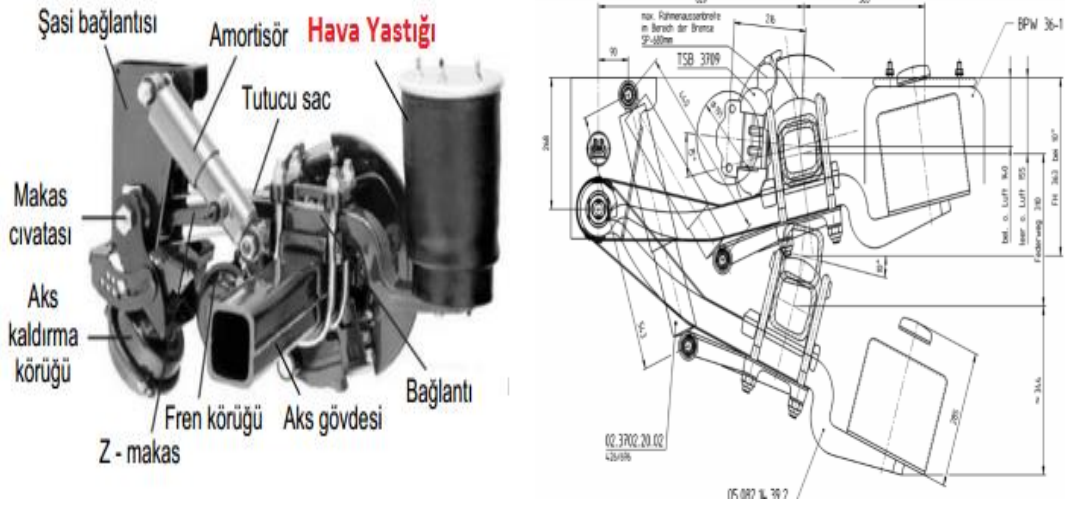
2. Metod

Römork, çekiciler ile karayolunda hareket ettiği gibi, tren vagonlarına yüklenerek bir yerden başka bir yere de götürülebilmektedir. Ayrıca, römorklar üst üste yüklenerek tek bir çekici ile bir bölgeden diğer bir bölgeye sevkıyatı yapılabilir. Lojistik şirketlerinin römork park alanlarının yetersiz kapasitede olmasından dolayı römorkların üst üste stoklama gerekliliği oluşturabilmektedir. Şekil 2’de çeşitli üst üste yükleme modellerine ait görseller bulunmaktadır.



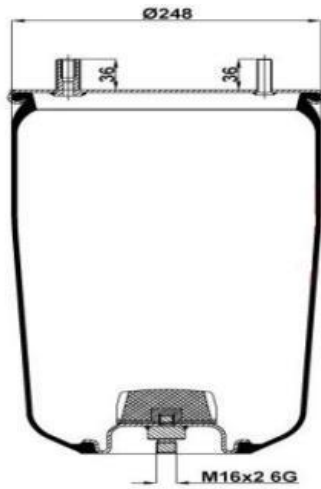
Şekil 2. Vinç Yardımıyla Tren Vagonu Üzerine Yüklemiş ve Üst Üste Yüklemiş Römork Görselleri

Römorklar, çekiciden 7-8 bar arasında bulunan sistem basıncı ile beslenir. Hava süspansiyonlu araçların dingillerinde kullanılan hava yastığı, süspansiyona bağlı en önemli kritik kalemlerinden biridir. Şekil 3' Hava süspansiyonlu bir dingilin görseli paylaşılmıştır.

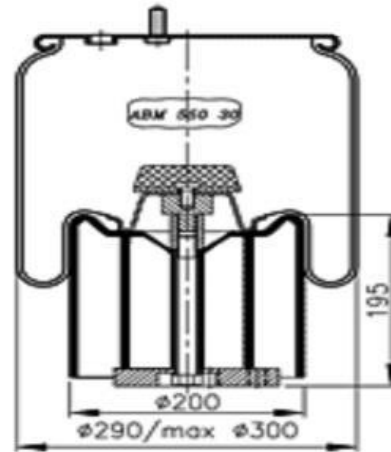


Şekil 3. Hava süspansiyonlu dingil

Şekil 3 üzerinde verilen hava yastığı römorkların farklı yükseklikte bulunan yük rampalarına yanaşmada büyük kolaylık sağlamakta römork üzerine forklift ile yükleme yapılacağı durumlarda şekil 4 ve 5 üzerinde çalışma prensibi gösterildiği üzere raise rover valve vasıtasıyla hava yastığı dikey yönde açılıp kapatılarak römork istenilen seviyeye getirilebilmektedir.



Şekil 4. Hava yastığının açık hali



Şekil 5. Hava yastığının kapalı hali

Römorkların havaya kaldırılması sırasında Şekil 3 üzerinde verilen makas civatası pivot ekseninden yer çekimi etkisiyle aşağı yönlü salınım yapmakta bu sayede süspansiyon açıklığının izin vermiş olduğu üst sınırını sağlayan leveling valve ayarının bozulmasına sebep olmaktadır. Üst seviye ayarı bozulmuş römork yere indirdiği sırada hava yastığı üst seviye ayarı bozuk olduğundan Şekil 4' te gösterildiği üzere komple açık pozisyona gelene kadar uzama yapar ve bu sırada römorkün toplam ağırlığından daha fazla güç üretmediğinden dolayı Şekil 6 üzerinde gösterildiği gibi deforme olur.



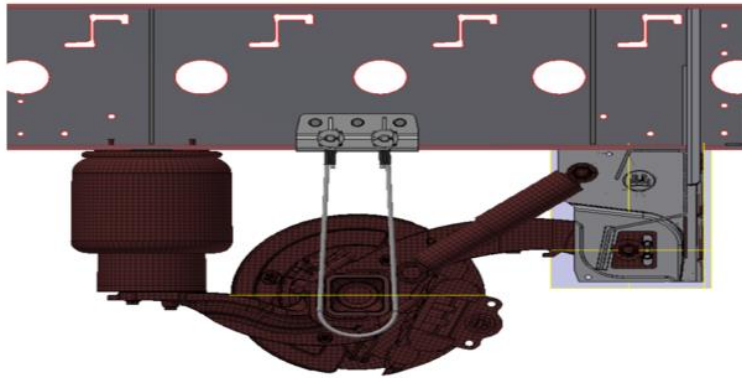
Şekil 6. Deforme Olmuş Hava Yastıkları

3. Tasarım

Piyasada dingilin sarkmasını ve hava yastığının deforme olmamasını sağlayan kaynaklı üretim komponentleri ile tasarlanmış uygulamalar bulunmaktadır. Bu tür kaynaklı birleştirme yöntemi ile uygulanmış araçlarda müşteri, aracın ilk alım süresinde yapmış olduğu talep neticesinde üretilebildiğinden araç satış sonrası destek verilememektedir. Şekil 7’de gösterildiği üzere kaynaklı birleştirme yöntemi ile yapılan uygulamalarda aracın şasi bölgesinde boya öncesi KTL kaplama uygulaması olduğundan kaynaklı birleştirmenin KTL ye zarar verip araçta korozyona sebebiyet vermektedir. Bu amaçla mekanik bağlantı yöntemleri kullanılarak dingilin sarkmasını engelleyici bir sistemin tasarımı hem KTL ve boyaya zarar vermeyecek hem de aracın satış sonrası taleplerine daha uygun bir çözüm yöntemi oluşturacaktır. Hava yastıklarının deforme olmaması için römorkun havaya kaldırılması sırasında yer çekimi etkisi ile dingilin aşağı yönlü sarkmamasını önlemek için Şekil 8’de gösterildiği üzere çelik bir konsol ve çelik bir halat yardımı ile mekanik bir bağlantı tasarımı yapılmış ve ansys programı yardımıyla sonlu elemanlar analizi yapılmıştır.

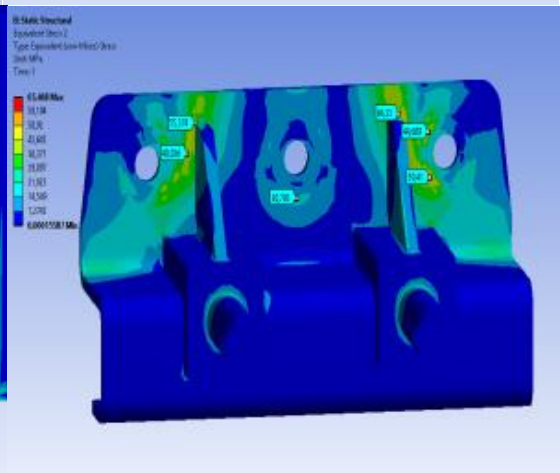
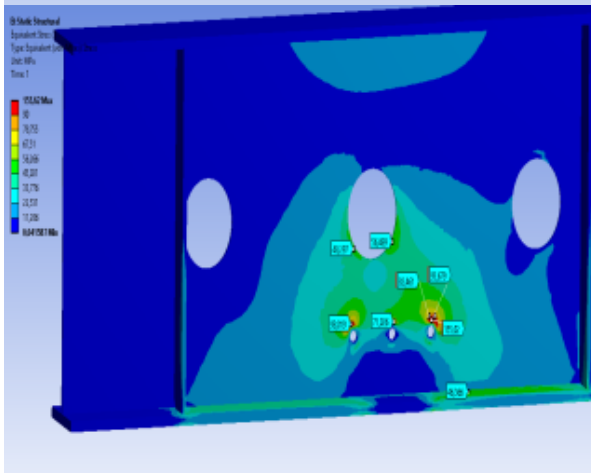
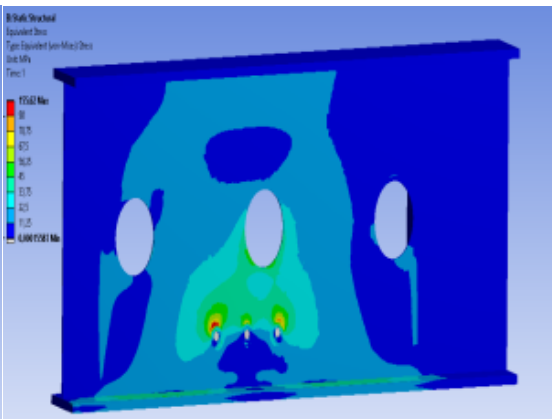
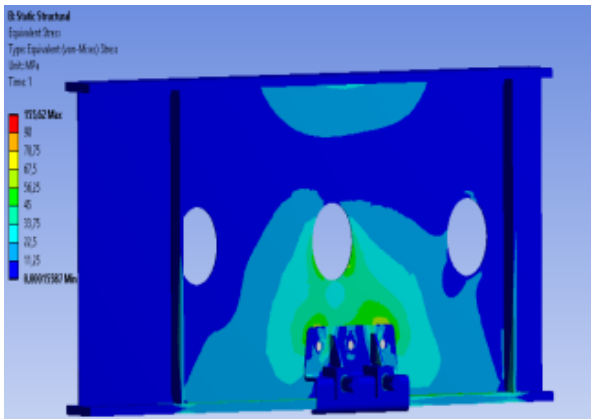
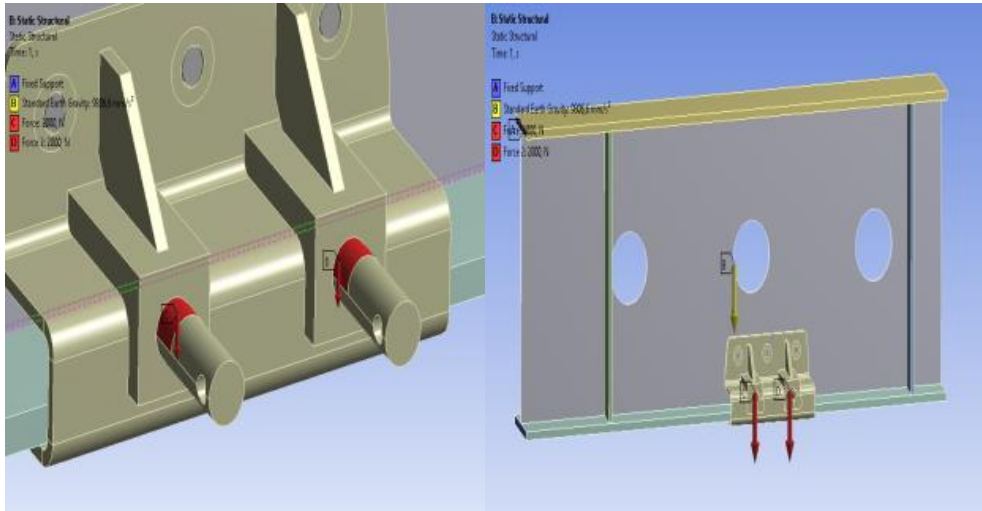


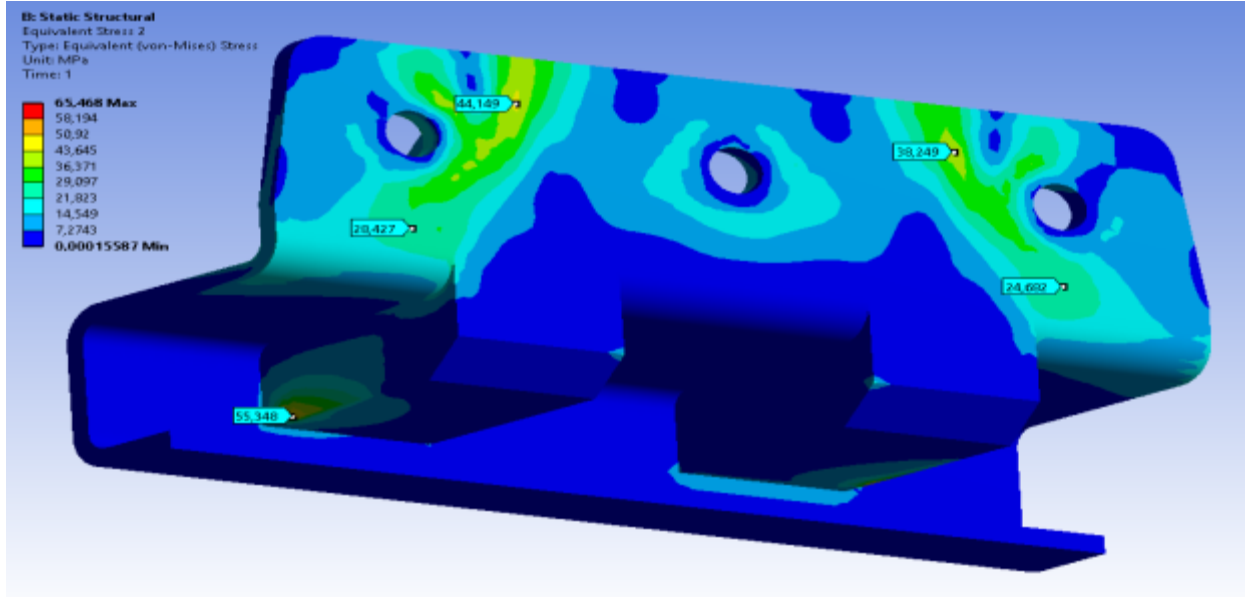
Şekil 7. Kaynaklı Birleştirme Yöntemi



Şekil 8. Çelik Konsol ve Halat Tasarımı

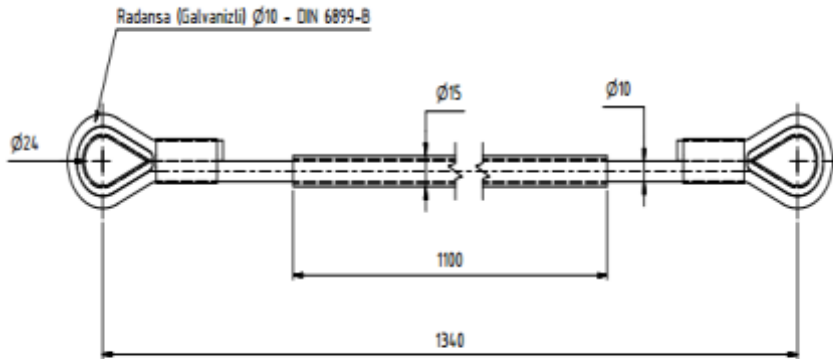
4. Analiz





Şekil 9. Analiz sonuçları

Konsol üzerinde bulunan millere, dingil pivot ekseninde oluşacak sürtünme ihmal edilerek 2000 N kuvvet uygulanmıştır. Tasarımı yapılan konsolun montajlandığı şase kısmı 700 MPa akma mukavemetine, konsolun kendisi ise 355 MPa akma mukavemetine sahip olan çelikten imal edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre konsol üzerinde maksimum gerilme 155 MPa görülmüş ve akma dayanımının altında kalmıştır ayrıca, Şekil 9 üzerinde gösterilen dingil halatı 2500 kg çekme kuvveti kapasitesine sahiptir.



Şekil 9. Çelik Halat

5. Uygulama ve Sonuçlar

Römork üzerinde yapılan uygulamada mekanik bağlantı yöntemi aracın satış sonrası dahi müşteri talebi olması durumunda uygulanabilirliği olduğundan ve konu ile alakalı bilimsel çalışmaların sınırlı olmasından ötürü yapılan çalışmanın literatüre olumlu etkisi olması beklenmektedir. Şekil 10' da satış sonrası bir römorka uygulamanın yapılabilirliğine ait görsel paylaşılmıştır.



Şekil 10. Satış sonrası uygulama

Referanslar

Topaç M.M., Olguner C., Yenice A., Kuralay N.S., “Kamyon bağımsız ön süspansiyon sisteminin kavramsal tasarımı”, MTS8: 8. Mühendislik ve Teknoloji Sempozyumu, Ankara, 39-44, (2015)

Reimpell J., Stoll H., Betzler J.W., “The Automotive Chassis: Engineering Principles”, ButterworthHeinemann, Oxford, (2002).

Sancibrian R., Garcia P., Viadero F., Fernandez A., DeJuan A., “Kinematic design of double-wishbone suspension systems using a multiobjective optimisation approach”, Vehicle System Dynamics: International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility, 48: 793-813, (2010)

Aydın M., Ünlüsoy S., “Optimization of suspension parameters to improve impact harshness of road vehicles”, The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 60: 743–754, (2012).

Johnsen S., “Structural topology optimization”, Yüksek lisans tezi, Norwegian University of Science and Technology, (2013).

Shukla, A., Misra A., Kumar S., “Checkerboard problem in finite element based topology optimization”, International Journal of Advances in Engineering & Technology, 6: 1769-1774, (2013).

Arikere A., Kumar G.S., Bandyopadhyay S, Optimisation of double wishbone suspension system using multiobjective genetic algorithm, Simulated Evolution and Learning: 8th International Conference (SEAL 2010), Kanpur, 445-454, (2010).

Huang X., Xie Y.M., “Evolutionary Topology Optimization of Continuum Structures - Methods and Applications”, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, (2010)

“ANSYS Topology Optimization ACT Extension, 17.2 release”. (2016). ANSYS, Inc., (2016)

Yarmohamadi H., “Advances in heavy vehicle dynamics with focus on engine mounts and individual front suspension”, Doktora Tezi, Chalmers University of Technology, (2012)

Blundell M., Harty D., “The Multibody Systems Approach to Vehicle Dynamics”, Elsevier Butterworth–Heinemann, London, (2006).

Topaç M.M., Bahar E., Olguner C., Kuralay N.S., “Kinematic optimisation of an articulated truck independent front suspension by using response surface methodology”, AVTECH’15: III. Automotive and Vehicle Technologies Conference, İstanbul, 59-72, (2015).



Dördüncü Sanayi Devrimi ve Ar-Ge

Leyla Şenol
Kocaeli Üniversitesi

senolleyla4@gmail.com

Özet

Endüstride meydana gelen dördüncü sanayi devrimi, araştırma geliştirme birimlerinin görev ve sorumluluklarını da arttırmıştır. Yeni gelişmeler beraberinde yeni mesleklerin de gelişmesine neden olmuştur. Ar-Ge, bilgi ve teknoloji ile yeni ürünler ve yeni üretim tekniklerinin geliştirildiği birimdir. Dijital devrimin yaşandığı günümüzde yatırımların doğru alanlara yapılması son derece önemlidir. Ar-Ge’de çalışacak donanımlı işgücüne ihtiyaç her geçen gün artmaktadır. Bu bağlamda üniversite sanayi işbirliği gittikçe önem kazanmaktadır. Yükseköğretim Kurulu tarafından, belirlenen öncelikli alanlarda doktoralı insan kaynağına olan ihtiyacın karşılanması amacı ile yurtiçindeki devlet üniversitelerinde 2000 kişiye doktora bursu verilmesi önemli bir adımdır. Nitelikli iş gücü yetiştirilmesi konusunda katkısı olacaktır. Bu çalışmada amaç, ekonomi alanında meydana gelen değişim ve gelişmeler nedeniyle nitelikli Ar-Ge çalışanlarına olan ihtiyacın önemi vurgulanmasıdır.

Anahtar kelimeler: AR-Ge, Dijital devrim, teknoloji, yenilik, iş birliği, bilgi

Fourth Industry Revolution and R & D

Abstract

The fourth industrial revolution in the industry has increased the duties and responsibilities of research and development units. New developments have led to the development of new professions. R & D is the unit where new products and new production techniques are developed with knowledge and technology. It is very important to make investments in the right areas in the time of the digital revolution. The need for equipped labor force to work in R & D is increasing day by day. In this context, university industry cooperation is gaining importance. In order to meet the need for human resources with a PhD degree in the priority areas determined by the Council of Higher Education, it is an important step to grant a doctoral scholarship to 2000 people in state universities. It will contribute to the development of qualified work force. The aim of this study is to emphasize the importance of the need for qualified R & D employees due to the changes and developments in the field of economy.

Keywords: R & D, Digital Revolution, Technology, Innovation, Cooperation, Information

Giriş

Gelişmiş ülkelerde ki teknolojik gelişmelerin, yapılan yenilikler sonucunda örgütlerin rekabet avantajını elde etmesiyle ve toplumların gelişmişlik düzeyinde belirleyici bir etken olmaktadır. Üretimde kalite, verimlilik, tasarruf ve müşteri memnuniyeti de yine bu gelişmeler sonucunda gerçekleşmektedir (Grossman ve Helpman, 1989). Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulmasıyla birlikte öncelikli konular arasında ekonomik düzenlemeler ve gelişmeler yer almıştır. 1927 yılında Teşvik-i Sanayi Kanunu ile 1913'de Osmanlı döneminde çıkarılan Teşviki Sanayi Muvakkati benzer koşullarda çıkarılmıştır. Bu koşullar savaş öncesi ve sonrası koşullardır. Milli iktisat politikaları oluşturulmak istenmiştir. Çünkü ticaret antlaşmaları, sermayenin azınlıklarda olması, dış politikanın yabancı müdahalenin etkisi altında olması, ermeni isyanları vb. nedenlerden dolayı sanayileşen Avrupa'nın karşısında ayakta kalabilecek politikalar üretilmesini zorunlu kılmıştır. Anacak yine aynı nedenlerden dolayı başarı elde edilememiştir. 1927 yılında çıkarılan Teşvik-i Sanayi Kanunu ile bir önceki kanuna göre sosyo-ekonomik, hukuki ve siyasal alanlarda önemli adımlar atılmıştır. Ancak, sermayenin yetersizliği, özel sektördeki yapılanma sorunları nedeniyle devlet eli hissedilmiştir. Daha sonraki yıllarda özellikle 1929-1938 yılları arasında devletin sanayileşme yolunda önemli sonuçlar elde edilmiştir. Teknolojik gelişmelerin temelinde yer alan AR-Ge çalışmaları ile ekonomik büyüme arasında doğrusal bir ilişki vardır. Ar-Ge faaliyetlerini teşvik etmek üzere 4691 Sayılı Teknolojik Geliştirme Bölgeleri Kanunu ile yapılacak olan Ar-Ge faaliyetlerinde işletmelere, girişimcilere ve öğretim elemanlarına çeşitli kolaylık

sağlanmıştır. Teknolojik gelişmelerin sağlanması amacıyla Ar-Ge'ye bir kaynak ayrılmış, Ar-Ge çalışanlarının arttırılmasına çalışılmıştır (Baştürk, 2012). Ülkemizde Birinci Dünya Savaşı ve özellikle 1929 Dünya Ekonomik Krizinin etkileri büyük olmuştur. Kişi başına düşen gelir çok düşük, sermaye birikimi ve alt yapının yetersiz ve az gelişmiş bir ülke konumundaydı. Tarıma yönelik bir ekonomi yürütülmekteydi. 1923-1933 yılları arasında özel teşebbüs ağırlıklı liberal bir ekonomi politikası izlenmiştir. Yani devlet teşvik edici bir rol izlemiştir. 1923 yılında İzmir'de düzenlenen 1.İktisat Kongresinde İktisadi Misak-ı Milli'ye uygun olarak devletin özek sektöre yardımcı olacağı ve özel sektöre, gücünün yetmediği alanlarda devletin faaliyet göstereceği hükmü getirilmiştir. Ancak, sosyo-ekonomik alanlarda yetersizlikler ve 1929 Dünya Ekonomik Krizi 1930'larda liberal ekonomide önemli değişikliklere neden olmuştur. 1932-1960 yılları arasında karma ekonomi sistemine geçilmiştir. Özel sermayedeki yetersizlik 1933 yılında devletçilik yoluyla sanayileşmeye geçilmesine neden olmuştur. 1933-1937 ile 1938-1942 yılları arasında sanayi planlarına paralel Meslek Eğitim Planları, Şevket Süreyya Planı gibi planlar devreye girmiştir. 1950-1960 döneminde kara yolları, su, liman, enerji gibi önemli projeler gerçekleştirilmiştir. 1961 Anayasası ile İktisadi ve sosyo-kültürel kalkınma için kalkınma planları hazırlanması kararı alınmıştır.

Bu bağlamda 30 Eylül 1960 Başbakanlığa bağlı Devlet Planlama Teşkilatı kurulmuştur. 1982 Anayasası ile planlı kalkınmayı ve planların devlet eliyle yürütülmesi kararlaştırılmıştır. Türkiye'de 1963 yılından itibaren planlı döneme geçilmiştir. 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1963-1977): Sanayi sektörünün öncülüğü, alt yapı yatırımı ve istihdam sorunu gibi konulara yer verilmiştir. 2. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1968-1972): Milli gelirden artış, istihdam, dışa bağıllık, enflasyon konuları hedeflenerek planlanmıştır. Sanayileşme için önemli bir adım atılmıştır. 3. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1973-1977): Sanayileşme, yaşam düzeyinin yükseltilmesi, dış kaynaklara bağıllığın azaltılması, istihdam sorunu, gelir dağılımının iyileştirilmesi hedeflenmiştir. 4. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1979-1983): Dış borcun azaltılması, enflasyon sorunu, (ekonomik kriz nedeniyle)tarımda büyüme hızının arttırılması, sanayide büyüme hızının düşürülmesi, eşit gelir dağılımına yer verilmiştir. 5. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985-1989): Ekonominin dışa açılması, ihracat konuları öncelikli konular olmuştur. 6. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990-1994): Eşit gelir dağılımı, istihdam, bölgesel farklılıkların azaltılması konuları hedeflenerek planlanmıştır. 7. Beş Yıllık Kalkınma Planı (1996-2000): Çağın gelişen ve değişen ekonomik ve sosyal gelişmeleri hedeflenerek planlanmıştır. 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2008): Ekonomik istikrar, yapısal ve kurumsal düzenlemeler, rekabet gücünün arttırılması, AB'ye uyum, bilgi çağına geçiş, teknoloji üretimi gelir dağılımındaki farklılıkların azaltılması hedeflenmiştir. 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013): İstikrarlı büyüme, adil gelir dağılımı, küresel rekabet, bilgi toplumuna geçiş hedeflenmiştir. 10. Beş Yıllık Kalkınma Planı (2014-2018): Sermaye birikimi ve sanayileşme sürecinin hızlanması, yurtiçi tasarruf, üretken yatırımlar, cari açığın azaltılması, ekonomide yenilikçi ve ithalatın azaltılması temel hedefler arasında yer almıştır.

Bütün kalkınma planlarının birbirini etkilediğini birbirini takip ettiğini ancak bazı dönemlerde yeni perspektiflerden bakılması gerektiği göze çarpmaktadır (Özdemir, 2014). Dünyada ve Türkiye'deki gelişmeler ve Üçüncü Kalkınma Planı sürecinde yaşanan sorunlar dikkate alınarak Dördüncü Kalkınma Planı hedefleri planlanmıştır. Bu plan döneminde ekonomik ve toplumsal sorunlara çözümler getirilmiş, yatırımlar hız kazanmış, döviz gelirinde artış sağlanmış, toplumsal adaletin tesis edilmesinde önemli gelişmeler hedeflenmiştir (DPT). Kalkınma planlarının ortak hedefleri arasında, GSMH büyüme hızlarına ulaşmak, milli gelirin istikrarlı bir şekilde arttırılması, sanayileşme, borçların azaltılması, yeni istihdam olanakları, sosyal adalet, gelir dağılımındaki eşitsizliğin giderilmesi, bölgesel farklılıkların giderilmesi, ekonomide verimlilik artışının sağlanması, kentleşme vb. konular yer almaktadır. Planlarda hedefler belirlenirken ülkenin içinde bulunduğu toplumsal yapı ve ekonomideki mevcut durum verileri esas alınmıştır (Türkiye'de Planlı Kalkınma Dönemi). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşunda hazırlanan ilk iki kalkınma planı ile yaşanan siyasal gelişmelerin ekonomik alanda da yapılması yönünde bir araç olması beklenmiştir. 1946 yılında İvedî Sanayi Planı da Kalkınma Planlarının devamı şeklinde olmuştur. 1947'de başlayan süreci 1963'de uygulamaya başlanan 5 Yıllık Kalkınma Planları ile gelişim ve dönüşüm sağlanması hedeflenmiştir Erat, Arap İ. (2016). MÜSİAD rehberliğinde hazırlanan çalışma ile gelecekte ülkemizin rekabet üstünlüğü elde etmesi hedeflenmiştir. Bu bağlamda AR-Ge ve İnovasyon konulu çalışmada 11 faktör belirlenmiştir. Bu faktörler şunlardır: Refah ve zenginlik, rekabetçilik, trendler ve geleceğin öngörülmesi, öncelikler, inovasyon ve Ar-Ge kavramı, inovasyon ve Ar-Ge



unsurları, gerçekler, fikrin ürüne dönüşme stratejisi, zaman/değer kavramı, projeler ise sonuçtur. Refah ve zenginliğe giden yol Ar-Ge ve yenilik den geçer (MUSİAD, 2012).

1. Teknolojik Gelişimde Ar-Ge'nin Önemi

Ülkelerin gelişmişlik düzeyi ile sanayileşme arasında doğrudan ilişki vardır. Bu bağlamda ürün geliştirme, üretim teknikleri geliştirme, bilim üretme konularında başarılı olan toplumlar, rekabet üstünlüğü konusunda önemli bir avantaj elde eder Bilici, U. (Ülkemizin Teknolojik Gelişiminde Ar-Ge'nin Önemi). Ekonomik bir sınıflama içinde harcamaların yapısı ve seyrinin incelendiği çalışmada öncelikle, cari harcamalar ve ekonomik büyüme arasında pozitif yönde bir ilişki olduğu sonucuna varılmıştır. Cari harcamalar kapsamında mal ve hizmet alımları ve personel giderleri bulunmaktadır.

Bu iki konuda artışın talebin arttırması beklenmektedir. Bu noktada cari harcamaların ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitifdir. İkinci olarak yatırım harcamaları büyümeyi pozitif yönde etkilemektedir. Transfer harcamaları ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin analizi sonucunda transfer harcamalarının ekonomik büyüme üzerinde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Bütçe harcamaları içinde transfer harcamaları kaleminin en yüksek paya sahip olması konunun önemini vurgulamaktadır. Transfer harcamalarının olumlu etki yapması için bu harcamaların, sosyal adalet ve ekonomik gelişmeyi sağlayacak yönünde olması bu olumsuzluğu olumlu etkiye dönüştürmesi beklenmektedir (Mızırak ve Üçler, 2012). Rekabet avantajını elde etme için farklılık veya yeni ürünler için büyük bir çaba sarf etmek gerekmektedir. Bu bağlamda Ar-Ge ve inovasyon önemli bir kaynak durumundadır. Ülkemizde Ar-Ge ve inovasyona yapılan yatırımların arttığı ancak niteliksel açıdan bakıldığında, aynı oranda artmadığı belirtilmektedir. İnovasyonu üniversitelerin, üniversite kütüphanelerinin işlevsel ve yönetsel olarak etkisine aldığı görülmektedir Öztemiz, S. (Türkiye'de Ar-Ge ve İnovasyona Bağlı Dönüşümün Bilgi Merkezlerine Yansımaları). Rekabet üstünlüğünün bilim ve teknolojinin gelişmesiyle elde edilmesi mümkün olabilir. Bilim ve teknoloji konusundaki gelişmeler Ar-Ge faaliyetlerinin istikrarlı bir şekilde devam etmesi sonucunda olacaktır. Ülkeler arasındaki rekabet söz konusu olduğunda Ar-Ge faaliyetlerinin önemi daha da artmaktadır (Ünal ve Seçilmiş 2013). Uluslararası rekabet ve sürdürülebilir karlılık için Ar-Ge harcamalarının önemini ve etkisini gün geçtikçe arttığı bir gerçektir. Teknoloji sektöründe yürütülen faaliyetlerde Ar-Ge'ye ayrılan harcamaların, karlılık ve rekabet üstünlüğü üzerindeki etkisi analiz edilmiştir. Ar-Ge harcamaları ve faaliyet karı, vergi öncesi kar ve dönem net karında oluşan karlılık değerleri pozitif yönde anlamlı bir ilişkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Uzun Kocamış ve Güngör, 2014).

1.1. Kobiler ve Ar-Ge

Ülkemizde KOBİ'ler tüm işletmelerin %99.8'ini oluşturmaktadır. Toplam istihdamın ise %76'sını sağlamaktadır. Bu bağlamda öncelikli olarak mali ve teknoloji konularındaki sorunların çözümüne odaklanılmalıdır. Böylece rekabet gücünün arttırılmasına önem verilmelidir. Bu bağlamda AR-Ge bilgi ve desteği endüstri ve teknoloji geliştirme konusunda yasal düzenlemeler ile KOBİ'lerin gelişimine ve güçlendirilmesi yönünde politikalar üretilmeli ve uygulamalar yapılmalıdır (Özeroğlu, 2011). Ar-Ge harcamaları ile büyüme arasındaki nedenselliğin incelendiği çalışmada, kısa dönemde Ar-Ge harcamaları ile ekonomik büyüme arasında bir ilişki bulunmamıştır. Ancak, uzun dönemde Ar-Ge harcamalarının ekonomik büyümenin nedeni olduğu sonucuna varılmıştır (Altın ve Kaya, 2009). Ar-Ge harcamaları ile işletme karlılığı arasında ilişki olup olmadığının araştırıldığı çalışmada ise analiz sonucunda Türkiye'de Ar-Ge harcamalarının işletme karlılığı üzerinde istatistiksel olarak pozitif yönlü ve anlamlı bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır (Dağlı ve Ergün, 2017). KOBİ'lere yönelik yapılan Ar-Ge desteklerinin, üretimde ihracatın almış olduğu payı arttırdığı sonucuna varılmıştır (Türkoğlu ve Çelikkaya, 2011).

1.2. İçsel Büyüme Modeli ve Ar-Ge



İçsel Büyüme Modellerine göre artan getiri yoluyla ekonomik büyüme arasında pozitif yönde olumlu bir ilişki bulunmaktadır. Bu durumun Türkiye’de geçerli olup olmadığının araştırıldığı çalışmada uzun dönemde Ar-Ge harcamaları ile Ar-Ge’de tam zamanlı eşdeğer çalışan sayılarının ekonomik büyüme düzeyini pozitif olarak etkilediği sonucuna varılmıştır (Taban ve Şengür, 2010). Türkiye’de Ar-Ge harcamaları ve büyüme arasında uzun dönemli ilişkinin birbirinden etkilendiği sonucuna varılmıştır. Yine aynı çalışmada kısa dönemde Ar-Ge harcamalarının GSYH’yı etkilediği sonucu elde edilmiştir. Bu durumda Ar-Ge’ye yapılan harcamalar artmalı ve faaliyet alanları geliştirilmelidir (Korkmaz, 2010a).

2. Avrupa Ülkeleri ve Ar-Ge Harcamaları

2014 ve 2015 yılına ait Ar-Ge’nin Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içindeki oranları incelendiğinde, Ülkemizde Ar-Ge’ye ayrılan payın Avrupa Ülkeleri arasında oldukça düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Araştırma ve Geliştirme Harcamaları (GSYH %)	2014	2015
Avrupa Ülkeleri		
Türkiye	1.01	
Fransa	2.24	2.23
Almanya	2.89	2.88
Yunanistan	0.84	0.96
Hollanda	2.00	2.01
Norveç	1.72	1.93
İsveç	3.14	3.26
Avusturya	3.06	3.07
İtalya	1.38	1.33
Rusya	1.09	1.13
İngiltere	1.68	1.70
İspanya	1.23	1.22
Danimarka	2.98	3.01
Uzak Doğu Ülkeleri		
Çin	2.02	2.07
Japonya	3.40	3.28
Kore Cumhuriyeti	4.28	4.23
Amerika Birleşik Devletleri	2.75	2.79

(<https://data.worldbank.org>)

3. Sonuç

Ar-Ge harcamaları ile GSYH arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Yani Ar-Ge harcamalarındaki artış, GSYH’yı arttırırken Ar-Ge harcamalarındaki azalış GSYH’da düşüşe neden olmaktadır. 4.0 Endüstri Devriminin yaşandığı günümüzde AR-Ge’ye yapılacak olan yatırımların aynı zamanda gelişen ve değişen teknolojide dijital devrimin gerisinde kalmamak için arttırılması adeta zorunluluktur. KOBİ’lerin ekonomideki yeri göz önüne alınarak gerekli desteğin sağlanması gerekmektedir. Ar-Ge birimlerinde çalışacak olan iş gücünün nitelikleri ve donanımı konusunda gerekli destek sağlanmalıdır. Bu bağlamda YÖK’ün 100/2000 öncelikli alanlarda doktora bursu önemli bir adımdır. Ülkemiz açısından zaman kaybetmeden Ar-Ge projeleri desteklenmeli, her türlü şart ve koşulda bütçeden pay ayrılmalı ve bütçede yerini almalıdır.

4. Tartışma

Endüstride meydana gelen teknolojik değişim gelişmeye devam etmektedir. Eğer Türkiye bu dönüşümün dışında kalırsa, üretimde verimliliği kaybedecektir. Küresel rekabet avantajını da kaybedecektir (Yazıcı ve Düzkaya, 2016). Türkiye’nin bu değişimin dışında kalmak gibi bir seçeneği bulunmamaktadır. Toplumun tüm kesimleri üstüne düşen sorumluluğu yerine getirmelidir. Küresel



rekabet avantajını eline geçirmek isteyen ülkeler teknolojik gelişimi yakalamak isteyecektir. Bu bağlamda öne çıkan kavramlar, bilgi ve teknolojidir. Bilgi ve teknolojinin temelini de eğitim oluşturmaktadır. Ar-Ge'ye yapılan harcamalar ülkelerin gelişmişlik düzeyini belirleyen önemli etmenlerden biridir. Gelişmiş ülkelerin Ar-Ge'ye ayırdıkları payların ortalama değerlerine yakın bir pay ayrılmalıdır (Yıldız, 2017). Ar-Ge harcamalarının artması ile işletmelerin gelişmesi ve uluslararası düzeyde rekabet etmesine olanak sağlanabilir. Böylece, verimliliğin artması, refah seviyesinin yükselmesi sağlanabilir (Korkmaz, 2010b). Ülkemizde, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından hazırlanan İmalat Sanayinin Dijital Dönüşümü Yol Haritası Eylem Planı ile dijital teknolojinin yerli olanaklarla geliştirilmesi, dijital dönüşümün sağlanması, ekonomide güçlü bir sanayi temellerinin atılması hedeflenmiştir. Sanayinin dijital dönüşümünün sağlanması ve önemli bir rekabet avantajı elde edilmesi için politikalar oluşturulmuştur.

Kaynaklar

ALTIN, O. ve KAYA, A. (2009), Türkiye'de Ar-Ge Harcamaları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi,

http://www.onlinedergi.com/makaledosyaları/51/pdf2009_1_15.pdf

BAŞTÜRK, K. (2012), Vergi Teşvik Politikası Ve Türkiye'de Ar-Ge Faaliyetlerine Yönelik Vergi Teşvikleri, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

BİLİCİ, U. Ülkemizin Teknolojik Gelişiminde Ar-Ge'nin Önemi,

http://www.maden.org.tr/resimler/ekler/f83971673de5c8e_ek.pdf

DAĞLI, H.ve ERGÜN, T. (2017), Türkiye'de Ar-Ge Harcamalarının Firma Karlılığına Etkisi, Cilt 7, Sayı 13, S. 69-83

Devlet Planlama Teşkilatı,

<http://www3.kalkinma.gov.tr/PortalDesign/PortalControls/WebContentGosterim.aspx?Enc=51C9D1B02086EAFBF2AFC1F8C2259011>

ERAT, V. ve ARAP İ. (2017), Kalkınmadan Rekabete Türkiye'de Planlamanın Dönüşümü, Uiiid-İjeas, (18):137-156 Issn 1307-9832

GROSSMAN, G.M ve HELPMAN, E. (1989) *Quality Ladders in the Growth Theory*, NBER Working Paper, No: 3099.

<https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2015&start=2014&view=map>
United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization (UNESCO) Institute for Statistics.
(<https://data.worldbank.org>)

KASALAK, K (2012), Teşvik-i Sanayi Kanunları ve Türkiye'de Sanayileşmeye Etkileri, SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi SDU Faculty of Arts and Sciences *Sosyal Bilimler Dergisi*, 27: 65-79.

KORKMAZ, S. (2010), Türkiye'de Ar-Ge Yatırımları Ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Var Modeli İle Analizi, Journal Of Yasar University, 20(5) 3320-3330.

MIZIRAK, Z. ve ÜÇLER, G. (2012), Türkiye'de Kamu Harcamalarının İktisadi Büyüme Üzerindeki Etkisi (1970-2009), 11(42): (178-202)

MUSİAD (2012), Ar-Ge ve İnovasyon Çalışması Araştırma Yöntemi, MÜSİAD Araştırma Raporları: 76 ISBN: 978-605-43-83-21-4 İstanbul.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Türkiye'nin sanayi devrimi, Dijital Türkiye , Yol Haritası, <https://www.sanayi.gov.tr/tsddtyh.pdf>

ÖZDEMİR, V. (2014), Türkiye'de Planlı Kalkınma Deneyimleri,

https://dumludag.files.wordpress.com/2013/09/ozdemir_planlama.pdf

ÖZTEMİZ, S. Türkiye'de Ar-Ge ve İnovasyona Bağlı Dönüşümün Bilgi Merkezlerine Yansıması, <http://www.bby.hacettepe.edu.tr/yayinlar/dosyalar/28-%C3%96ztemiz-199-208.pdf>



ÖZEROĞLU, A.İ. (2011), Türkiye’de Ar-Ge Düzenlemeleri Ve Uygulamaları, <http://dergipark.gov.tr/download/article-file/165772>

TABAN, S. ve ŞENGÜR, M. (2010), Türkiye’de Ar-Ge ve Ekonomik Büyüme, *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (14):355-376.

T.C Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı, (1979), Dördüncü Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın no: 1664, Ankara

Türkiye’de Planlı Kalkınma Dönemi,
<https://ekonomihukuk.com/turkiye-ekonomisi/turkiyede-planli-kalkinma-donemi/>

TÜRKOĞLU, M. ve ÇELİKKAYA, S. (2011), Türkiye’de Kobi’lere Yönelik Ar-Ge Destekleri, <http://www.acarindex.com/dosyalar/makale/acarindex-1423869114.pdf>

UZUN KOCAMIŞ T. ve GÜNGÖR, A. (2014), Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Teknoloji Sektöründe Ar-Ge Giderlerinin Kârlılık Üzerine Etkisi: Borsa İstanbul Uygulaması, *Maliye Dergisi*, Sayı 166, 127

ÜNAL, T. ve SEÇİLMİŞ N. (2013), Ar-Ge Göstergeleri Açısından Türkiye ve Gelişmiş Ülkelerle Kıyaslaması, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, Cilt 1, Sayı 1, 2013, ss.12-25 ISSN: 2147-804X <http://www.isletmeiktisat.com>

YAZICI, E. ve DÜZKAYA, H. (2016), Endüstri Devriminde Dördüncü Dalga Ve Eğitim: Türkiye Dördüncü Dalga Endüstri Devrimine Hazır Mı?, *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, Cilt (Vol): 7 Sayı (No): 13 49-88

YILDIZ, T. (2017), Yaklaşan Dördüncü Endüstri Devrimi ve Türkiye'deki Mevcut Durum,

DOI: 10.13140/RG.2.2.31022.82242/1



Fütürizm Ve İşletme Yönetimi

Dr. Leyla ŞENOL

Kocaeli Üniversitesi, Ali Rıza Veziroğlu Meslek Yüksekokulu, Emlak ve Emlak Yönetimi, Kocaeli, Türkiye

senolleyla4@gmail.com

Özet

Fütürizm, geleceğe dönük bir yaklaşımdır. Tahmin edilen değil, yaratılabilen bir gelecektir. Gelişen teknoloji en önemli araçtır. Fütürist bir yönetim anlayışında önce hedefler belirlenir. Gelecek ile ilgili sorular cevaplanmaya çalışılır. İşgücü stratejilerinin geliştirilmesi, istihdam düzenlemeleri ve mevcut sosyal sözleşmeler, olumlu sonuçlar ve herkes için iyi bir iş geleceğinin hazırlanması amaçlanır. Bu bağlamda cesur bir liderlik anlayışı ile kurum ve kuruluşlarla bireylerin girişimci bir ruha sahip olması, çalışanların ise hayat boyu öğrenme felsefesini benimsemiş olmaları gerekir. Gelişen teknoloji başarıyı da beraberinde getirecektir. Geleceği tasarlayan ve planlayan kuruluşlar ya da toplumlar fark yaratarak hedeflerini gerçekleştirebileceklerdir. Bu çalışmada, gelişen teknoloji bağlamında geleceği bir yönetim anlayışının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Fütürizm, yenilik, teknoloji, dijital dönüşüm, eğitim

Futurism And Business Management

Abstract

Futurism is a future-oriented approach. Not a predictable future, but a future that can be created. Developing technology is the most important tool. In a futuristic management approach, targets are determined first. Questions about the future are tried to be answered. Development of labor strategies, employment regulations and existing social contracts, positive results and a good business future for everyone is intended to prepare. In this context, with a bold leadership approach, institutions and organizations should have an entrepreneurial spirit and employees should adopt the philosophy of lifelong learning. Developing technology will bring success. Organizations or societies that design and plan the future will be able to realize their goals by making a difference. In this study, it is aimed to evaluate a future management approach in the context of developing technology.

Keywords: Futurism, innovation, technology, digital transformation, education

1.Giriş

İşletmeler genel bir amacı gerçekleştirmek amacı ile oluşturulmuş üretim birimleridir. İşletmenin var olabilmesi için etkili bir iletişim ve gerçekleştirilecek bir amacın olması gerekir. Ortak amaçların yerine getirilebilmesi için etkili bir yönetime ve yöneticiden ziyade iyi bir lidere ihtiyaç bulunmaktadır (Sezgin, 2003). Bilgi çağının yaşandığı günümüzde rekabetin en önemli belirleyicilerinden biri zamanın etkin kullanılmasıdır. Zamanın etkin kullanılması ise gelişen teknoloji ile mümkün olabilmektedir. Toplumların en büyük güçlerinden biri sahip olduğu bilgi düzeyidir (Kabuz, 2003a). İnternetin etkin kullanımıyla birlikte elektronik ortamlarda bilgiye ulaşım kolaylaşmış ve hızlanmıştır. Bu bağlamda bilgi iletişim teknolojileri değişmiş ve gelişmiştir. Bilgi iletişim teknoloji süreçlerinin 1950'lilerin sonlarına doğru gelişmeye başladığı söylenebilir (Karbuz, 2003b). Yönetimde en önemli veri bilgidir. Bilginin elde edilmesini, analiz edilmesini, uygulanmasını, ve planlamanın en doğru şekilde yapılmasını sağlar. Bu sayede belirli bir standart da elde edilen bilginin toplanması, sınıflandırılması ve yeniden yapılanma süreçlerinde ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet edilebilirlik sağlanmaktadır (Erdi ve ark, 2005). Yeni ekonomi kavramı kapsamında yer alan bilginin erişimi, saklanması, işlenmesi, yorumlanması ve iletilmesi ile yeni pazarlar oluşmuş, mevcut pazarlar da yenilenmiştir. En büyük güç bilgi olmuş, yeni fırsatlar doğmuş, iş, işletme ve çalışanlara dair görüşler tümünden değişmiştir. Bilişim teknolojilerinin meydana getirdiği yeni pazarlarda, sanal kuruluşlar ve topluluklar, sanal iletişim ve etkileşim ile ekonomik oluşmuştur (Aksel ve ark, 2013)



2. Teknoloji ve Yenilik

Türk Dil Kurumu teknolojiyi; bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini kullanılan araç, gereç ve aletleri, bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulama bilgisi, uygulayan bilim şeklinde tanımlamaktadır. Endüstride dijital devrim 4.0'ın etkisinin çok hızlı ve etkili olduğu görülmektedir. Bu dönüşüm ve değişimin gerisinde kalmamak için eğitim sistemlerinde köklü bir değişikliğe gidilmesi bir gerekliliktir. Bu bağlamda gelecekteki meslekler öngörülmesi ve hızla harekete geçilmelidir (Aksungur ve Koca, 2018). 4.0 Endüstri devrimin getirdiği dijital dönüşüm, büyük veriler, yaratıcılık, uzmanlık ve 3D tasarımcılar, veri bilimi, ağ mühendisliği gibi yeni mesleklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Elde edilen büyük veriyi akıllı veriye dönüştürecek uzmanlara olan ihtiyaç daha da artacaktır. Akıllı makinelerin insanın yerini alması iş sağlığı ve güvenliği konusunda da önemli bir gelişmedir. İnsan sağlığına zararlı ya da tehlikeli işlerde insan yerine makinenin kullanılması tercih sebebi olmaktadır (www.hrdergi.com). Ulusal ve uluslararası pazarlarda başarılı olma arzusunda olan işletmeler, yeni teknolojileri takip edip kullanmaya başlamalıdır. Endüstride artık en önemli rekabet teknoloji rekabetidir. Bu bağlamda değişim ve gelişimin önümüzdeki yıllarda daha da hızlı olacağı söylenebilir. Teknolojinin gerisinde kalmayan işletmeler başarılı olacaklar diğerleri ise rekabet üstünlüğünü kaybedeceklerdir. Bu bağlamda işletmeler teknoloji yönetimi konusunda başarılı olmak zorundadır (Karadal ve Türk, 2008). Türkiye'nin Dünyadaki seviyeye ulaşması ve üzerine geçebilmesi için belirlenen on teknolojik hedef aşağıda verilmiştir (TÜBİTAK, 2016).

- Servis bulut platformu, güvenlik, mahremiyet,
- Büyük veri,
- Siber güvenlik,
- Modelleme ve benzetim,
- Endüstriyel nesnelerin interneti,
- M2X yazılım ve donanımlar,
- Yenilikçi senyörler,
- Robot, otomasyon, ekipman, yazılım ve yönetim sistemleri,
- Yeni ve gelişmekte olan teknolojilere yönelik fırsatlar, ekonomik ve ticari büyüme,
- 2018–2022 dönemi manilide, henüz somut ve uygulanabilir küresel işgücü piyasasını hazırlamak için işverenlerin bunları daha iyi bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak,
- Sektörler ve bölgeler arası fırsatlar.

Dünya Ekonomik Forumu, Ocak 2016'da bu yeni işgücü piyasası işlerinin geleceği ile ilgili; Dördüncü Sanayi Devrimi kapsamında istihdam, beceriler ve işgücü stratejisi ile ilgili, ilk raporu yayınladığından bu yana değişim daha da artmıştır. İşlerin Geleceği Raporu'nun yeni baskısında, bu değişimin ön cephesinden somut veriler şunlardır: Güvenilir bilgiler, işgücünün dinamikleri özellikle de insan kaynakları görevlileri, istihdam, beceri ve insan sermayesi yatırım eğilimlerinin yansıtılmasıdır. 2022 yılına kadar bu teknolojileri benimseme ihtimali olan şirketlerin yüzdeleri

Kullanıcı, varlık ve büyük veri analizi	85%
Uygulama ve web etkin pazarlar	75%
İnternet	75%
Öğrenen makine	73%
Bulut bilişim	72%
Dijital ticaret	59%
Artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik	58%
Şifreleme	54%
Yeni malzemeler	52%
Giyilebilir elektronik	46%
Dağıtılmış defter (finansal alt yapı tekn.)	45%
Üç boyutlu yazıcı	41%
Özerk ulaşım	40%
Sabit robotlar	37%
Kuantum hesaplama	36%



İnsansız arazi robotları	33%
Biyoteknoloji	23%
İnsansı robotlar	19%
Hava ve sualtı robotları	85%

(Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum)

Dördüncü Sanayi Devrimi, günümüzün rutinlerinin ve sınırlarının yeniden tasarlanması becerisini, iş gücü stratejisinin bir parçası haline getirmiştir

Şekil.1. 2018–2022 İnsan-makine çalışma saatlerinin oranı

	İnsan/Makine	İnsan/Makine
Akıl yürütme ve karar verme	19%	%28
Koordinatörlük, geliştirme, yönetme ve danışmanlık	19%	%29
İletişim ve etkileşim	23%	
Yönetme	28%	%31
Fiziksel ve manuel iş aktivitelerini gerçekleştirme	%31	%44
İş ile ilgili bilgileri belirleme ve değerlendirme	%29	%44
Karmaşık ve teknik faaliyetlerin gerçekleştirilmesi	%34	%46
Aramak ve işle ilgili bilgi almak	%47	%46
Bilgi ve veri işleme	%47	%55
	2018	2022

(Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum).

Bu raporda, ankete katılan işverenler, dijital devrimin, performans için talep artışı ve yeni iş alanlarının yaratılacağını belirtmişlerdir.

2.1 Yönetim ve Bilgi Teknolojileri

Gelişen teknoloji ve değişen koşullar mal ve hizmet üretiminde de beklentileri yükseltmiştir. Toplumun ihtiyaçlarının karşılanmasında ve sorunların çözümünde bireylerinde yer alma isteğinin gerçekleştirilebileceği, yönetimlerin açık, hesap verilebilir ve etkin olma özelliklerini de kapsayan bir yönetim anlayışı beklenmektedir. Bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanılması, halkın istek ve beklentilerinin kaliteli ve verimli bir şekilde karşılanabilmesini sağlayacaktır (Kırışık ve Sezer, 2015). Türk Dil Kurumu bilgiyi; insan aklının erebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin bütünü, bilgi, malumat olarak tanımlamaktadır. Bilginin toplanması, işlenmesi, az zamanda minimum maliyetle iletilmesi, istenen bilgiye istenildiği zamanda ulaşılması için bilgisayar teknolojilerinden yararlanılmaktadır. İçinde bulunduğumuz yıllarda bilgi teknolojilerinin gelişim hızı daha da artmıştır. Bütün bu gelişmeler, yönetim biçimlerini de olumlu bir şekilde etkilemektedir. Bu olumlu gelişmeler, yönetimlerin hizmet anlayışlarını özellikle de zamandan tasarruf ve verimlilik konusunda fayda sağlamıştır. İşletme yönetiminde geleceğin vizyonu olan sanayi 4.0 devrimi; ürün geliştirme, üretim süreci, üretim sonrası hizmet süreçlerinin iyileştirilmesi ve birbirleriyle iletişim kurabilen, akıllı makineler, makine-ürün arasında bilgi alışverişi, otomasyon ile kontrolü ve faaliyetleri kapsar. Teknolojik gelişmeler, siber fiziksel sistem, nesnelerin interneti ve hizmetlerin interneti gibi kavramları gündeme getirmiştir (Davutoğlu ve ark, (2017).

3. Eğitimde Dijitalleşme

Dijital devrim, yaşamın her alanında olduğu gibi her yönden ve derinlemesine bir gelişim ve dönüşüm yaşanmaktadır. Özellikle internet devrimi ve PC sahipliğinin yaygın kullanılmaya başlanmasıyla, diğer



bazı faktörlerle birlikte, birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da bir dijital devrime neden olmuştur. Eğitim sisteminde dikey büyümeden yatay büyümeye, yöneticiden lidere, sorumluluğun iç kaynaklarda aranmasına, niceliksel yerine niteliksel yetiştirmeye, bilgilerin kullanılmaya başlanmasına geçilmelidir (Aydoğan, 2002). Bu bağlamda kısa vadede staj programlarının yeniden düzenlenmesine, iş arayan kişilere destek programları oluşturulmasına, uzun vadede ise lisans bölümlerinde eğitim görenlerin matematik yeteneğinin geliştirilmesine, lisans eğitimlerinin özel sektör ile işbirliği yapılarak güçlendirilmesine yer verilmelidir. Bu doğrultuda yeni meslek alanları, veri bilimcileri, bilgi güvenliği bağlamında siber güvenlik uzmanları ve çeşitli alanlardaki akıllı uygulamaların geliştirilmesi önemlidir. Son yıllarda en kısa sürede bilgiyi elde eden, bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanan toplumlar ve ülkeler rekabet gücünü elinde bulunduran başarılı toplumlar olacaktır (Kocaoğlu ve Emini, 2014). 2015-2018 Bilgi Toplumu Strateji ve Eylem Planı verilerine göre, Avusturya eğitiminin kalitesinin artırılmasını, e-yeteneklerin geliştirilmesini ve e-hizmetleri içeren faaliyetlere ağırlık verilmesi temel hedefler olarak belirlenirken, İrlanda'da bilgi iletişim teknolojisi uzmanı ve yöneticisi açığını gidermek amacıyla kamu kurumları ve meslek birlikleri işbirliği ile bir eylem planı hazırlanmıştır. PISA anket sonuçlarına göre, 15 yaş grubu öğrencilerin eğitim durumlarının incelendiği çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir. Singapurlu öğrenciler bilim, okuma ve matematik alanında en başarılı öğrenciler olurken, Japonya, Estonya, Finlandiya, Kore, Yeni Zelanda, Slovakya ve Avustralya öğrencileri de başarılı gruplar arasında yer almıştır. Türkiye'nin ise alt sıralarda olduğu görülmektedir (PISA, 2015). Bilim okuryazarlığının gittikçe arttığı bir zamanda ekonomik büyümeye bağlı gelecekte olası karmaşık sorunlara çözüm bulmak için sadece bilim insanı değil tüm meslek alanlarında yenilenme gerekmektedir. Bilim insanı ve mühendislerin yetişmesi için lise eğitiminde temellerin atılması önemlidir. KOBİ'lerin büyük bir bölümü modern yönetim tekniklerini kullanmaya isteklidir. Bu kapsamda yapılan araştırmaya katılan KOBİ'lerin %40'ı Toplam Kalite Yönetimi, %25-%10'u Müşteri İlişkileri Yönetimi, Stratejik Yönetimi, Kıyaslama yöntemi, Bilgi Yönetimi vb. tekniklerin kullanılması yönünde istekli oldukları görülmüştür (İslamoğlu, 2007).

Tablo. 1. 2018 - 2022 Beceri İhtiyacının Karşılaştırılması

Bugün, 2018	Yükselen, 2022	Azalan 2022
Karmaşık-problem-çözme Eleştirel düşünme ve analiz	Analitik düşünce ve yenilik Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri Yaratıcılık, özgünlük ve girişim	El becerisi, dayanıklılık ve hassasiyet Bellek, sözel, işitsel ve mekânsal yetenekler mali,malzeme kaynakların yönetimi
Aktif öğrenme ve öğrenme stratejileri Yaratıcılık, özgünlük ve girişim	Teknoloji tasarımı ve programlanması Eleştirel düşünme ve analiz	Teknoloji kurulumu ve bakımı Okuma, yazma, matematik ve aktif dinleme
Detaylara dikkat, güvenilirlik	Karmaşık problem çözme	Personel yönetimi
Duygusal zeka	Liderlik ve sosyal etki	Kalite kontrol ve güvenlik bilinci
Akıl yürütme, problem çözme ve düşünce Liderlik ve sosyal etki	Duygusal zeka Akıl yürütme, problem çözme ve düşünce	Koordinasyon ve zaman yönetimi Görsel, işitsel ve konuşma yetenekleri
Koordinasyon ve zaman yönetimi	Sistem analizi ve değerlendirmesi	Teknoloji kullanımı, izleme ve kontrol

(Future of Jobs Survey 2018, World Economic Forum).

Bu alanda başarılı olmak için, kurumsal insan kaynakları işlevinin stratejik bir şekilde yeniden konumlandırılması, veri analizi ve işgücü analitiğinde genişletilmiş kurumsal yetenekler gerekecektir. Daha fazla üretkenlik, insan olmanın ayırt edici güçlü yönlerini ortaya koyan yüksek değerli etkinliklere yeniden odaklanılmalıdır. Ancak, bu olumlu vizyona ulaşabilmek için, çalışanların gelecekteki işyerlerinde gelişmelerini sağlayacak uygun becerilere sahip olmaları sağlanmalıdır.



4. Sonuç

Dördüncü Sanayi Devrimi'nin ortaya çıkmasıyla, özellikle iki yatırım kararı öne çıkmaktadır. İşlerin geleceğini belirlemek için otomasyon veya güçlendirmeye öncelik verilip işgücüne yeniden yatırım yapılıp yapılmayacağı konusudur. İşletmelerin gelecekteki hedeflerine ulaşabilmeleri yalnızca dijital dönüşüme bağlı değildir. Dijital dönüşümün gerçekleştirilebilmesi için alt yapının mutlaka oluşturulması gerekir. Batı ülkelerinde nüfusun yaşlanması ve emekliye ayrılacakların sayısının artması, yeni iş gücü arzının ihtiyacı karşılamayacak olması Endüstri 4.0'ın gelişmesinin önemli nedenlerinden biri olarak görülmektedir. Batı ülkelerinin aksine ülkemizde artan genç nüfusun büyük bir fırsat olarak değerlendirilmesi önem arz etmektedir. Zaman kaybetmeden eğitim sisteminde devrim niteliğinde değişim yapılması bir zorunluluktur. Geleceğin işletmeleri akıllı işletmeler olarak dönüşümü ivedi gerçekleştirilmelidir. Bu bağlamda önemli adımlar atılmalı, gelişen teknolojiye yararlanmaya başlanmalıdır. Alt yapı dönüşümünü sağlayan işletmelere nitelikli iş gücünün sağlanması için yenilenen eğitim sistemlerinde yetişen iş gücü, bu dönüşümün sağlanmasının tamamlayıcı unsuru olacaktır. Dijital devrimin gerisinde kalmamak için, güçlü yanların daha da güçlendirilmesi, zayıflıkların giderilmesi, tehlikeleri azaltılması, fırsatların yakalanması yönünde politikalar üretilip, tüm sistemlerde çağı yakalayıp geçmek için topyekün hareket edilmelidir.

Dördüncü Endüstri Devrimi'nde yeni iş dünyasının ortaya çıkış koşulları, dünya çapında milyonlarca işçi ve işletme için bir gerçektir. Bu yeni iş dünyasında ekonomik refah, toplumsal ilerleme ve bireysel gelişim için fırsatlar bulunmaktadır ancak, tüm ilgili paydaşların eğitim ve öğretim sistemlerinde, işgücü piyasası politikalarında ve kalkınma becerilerine yönelik iş yaklaşımlarındaki yeniliklerin teşvik edilmesi yeteneği ön plana çıkarmaktadır. Kapsamlı işgücü stratejilerinin geliştirilmesi, istihdam düzenlemeleri, mevcut sosyal sözleşmeler, olumlu sonuçlar ve herkes için iyi bir iş geleceğinin hazırlanması, cesur bir liderlik anlayışını, kurum ve kuruluşlarla bireylerin girişimci bir ruha sahip olmasını, çalışanların ise hayat boyu öğrenme felsefesini benimsemiş olmasını gerektirir. Fütürizm, iş ve yaşam için olumlu gelecek tasarımının benimsenmesine ve bu tür bakış açısı konusunda farkındalık yaratılmalıdır.

5. Tartışma

Fütürizm, toplumdaki tüm durumlara olumlu, ilerici, ve yenilikçi yaklaşarak geleceğin tasarlandığı ve geleceği uzgören bir yaklaşımdır. Birey, kurum, kuruluşlar, toplum ve devletin uzgörülü, akılcı, bilgi ve teknoloji aracılığı ile gelecek vizyonunun belirlenerek geleceğin planlanmasıdır (Fütüristler derneği). Bilimsel verilerden yararlanarak toplumsal gelişmeler de takip edilerek fark yaratmak, bir işletme için oldukça güçlü bir rekabet avantajı yaratır. Fütürizmin en önemli temsilcilerinden biri olarak kabul edilen ilk yapay zeka uzmanı Alvin Toffler'in, Gelecek Şoku isimli eserinde, büyük bir hızla yaşanan değişim karşısında toplumların karmaşası ve karar alma süreçleri çözümüne yer verilmektedir. Üçüncü Dalgaya isimli eserinde ise tarım ve sanayi devriminden sonra temeli bilgi ve teknoloji olan devrimlere yer verilmiştir Toffler A. (2008). Geçmiş ve gelecek iyi analiz edilerek yeteneklerin artırılması hedeflenmelidir. Teknolojinin gelişmesiyle, yeni yaşam biçimleri ve iletişim kanalları yeni Dünyanın temellerini oluşturmuştur. Başarılı olabilmek, çağı yakalamanın ötesine geçebilmek demektir. Bu bağlamda geleceği tasarlayan ve planlayan kuruluşlar ya da toplumlar fark yaratarak hedeflerini gerçekleştirebileceklerdir.

Kaynaklar

Aksel, İ. Arslan M. L. Cevdet Kızıl C. Okur M.E. ve Şeker E. (2013). Dijital İşletme. Cinius Yayınları, ISBN 978-605-127-675-5, İstanbul.

Aksungur, S. ve Koca, T. 2018. Fütürizm Akımı Bağlamında Makine Mühendisliğinin Geleceği. Mesleki Bilimler Dergisi, 7- (2), 187-196

Aydoğan, İ. 2002. Etkili Yönetim, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 13, 61-75

Davutoğlu N.A. Akgül B. ve Yıldız E. 2017. İşletme Yönetiminde Sanayi 4.0 Kavramı İle Farkındalık Oluşturarak Etkin Bir Şekilde Değişimi Sağlamak. Alanya Alaattin Keykubad Üniversitesi ev sahipliğinde düzenlenen II. Uluslararası Sosyal Bilimler Sempozyumu



- Erdi, A., Durduran, S.S., Okka, C.T. ve Altay, Ö. 2005. Yerel Yönetimlerde Bilgi Teknolojisinden Yararlanma ve Kent Bilgi Sistemi İle İlişkisi. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Fütüristler derneği, <http://www.futurizm.org/wp/wp-content/uploads/2009/09/FUTURISTLER-DERNEGI-HAKKINDA> (Erişim 03/12/2018)
- İslamoğlu, A.E. 2007. Yenilik Yönetimi Açısından Kobilerin Yerel Yönetim Modern Yönetim Tekniklerinden Yararlanma Düzeyi: Konya Organize Sanayi Bölgelerine Yönelik Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karadal, F. Türk M. 2008. İşletmelerde Teknoloji Yönetiminin Geleceği. Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi. 1-(1), 59-71.
- Kırışik, F. ve Sezer, Ö. 2015. Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin (BİT) Kamu Politikası Oluşturma Sürecindeki Rolü. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi. 11-(11), 2.
- Kocaoğlu, M. ve Emini F.T. 2014. Yerel Hizmet Sunumunda Bilgi Teknolojisi, Kullanımının Önemi Üzerine Uygulamalı Bir Çalışma: Kırşehir İl Özel İdaresi. Çankırı Karatekin Üniversitesi. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi dergisi 4-(1)
- PISA, 2015. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf> (17.11.2018)
- Sadece Akıllı Degil, Dijital, Fütürist ve İşbirlikçi Rekabetçi Akıllı Olma Zamanı, www.hrdergi.com > Dergi Ekim 2017 (17.11.2018)
- Sezgin, F. http://journals.manas.edu.kg/mjsr/oldarchives/Vol04_Issue08_2003/329.pdf (Erişim 11.11.2018)
- The Future of Jobs Report (2018), http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf (17.11.2018)
- Toffler A. (2008), *Üçüncü Dalga*, İstanbul. Oktay Matbaacılık.
- TÜBİTAK, 2016. Yeni Sanayi Devrimi Akıllı Üretim Sistemleri Teknoloji Yol Haritası, http://www.tubitak.gov.tr/sites/default/files/akilli_uretim_sistemleri_tyh_v27aralik2016.pdf
- Yarman, F. A. 2018. Dünya ve Türkiye’de Bilim, Teknoloji, Yenilikçilik: Nereden nereye? Atatürkçü Düşünce Derneği, 2023 Türkiye Sempozyumu.



Akıllı Ev Sistemlerinde Enerji Yönetim Analizinin Yapılması

Zafer ÖZTÜRK^{1*}, Salih TOSUN², Ali ÖZTÜRK^{3*}

¹Düzce Üniversitesi, FBE, Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Müh. Doktora Öğr., Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fak., Elektrik-Elektronik Müh. Düzce, Türkiye

³Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fak., Elektrik-Elektronik Müh., Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: zafer85gs@hotmail.com

Özet:

Dünya nüfusunun artmasına orantılı olarak enerji tüketiminin artması, buna karşılık enerji kaynaklarının azalması, olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Geleneksel veya fosil enerji kaynaklarının gelecekte yetersiz kalacak olması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini ortaya çıkarmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının da maliyetli ve kısıtlı olmasından dolayı bu kaynakların optimal kullanımının gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır. Buda üretici ve tüketici açısından en uygun kullanım koşullarının tespit edilmesi, enerjinin verimli ve ucuz kullanılması vb. gibi durumlarda gerçekleşebilir. Yapılan bu çalışmada akıllı bir ev sistemi ele alınarak enerji optimizasyonu yapılmıştır. Analizde, HOMER yazılımı ile sistem içerisinde bulunan yenilenebilir enerji bileşenleri incelenmiş ve enerji optimizasyon çalışması yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: HOMER, Yenilenebilir Enerji Kaynakları (YEK), Optimizasyon

Abstract

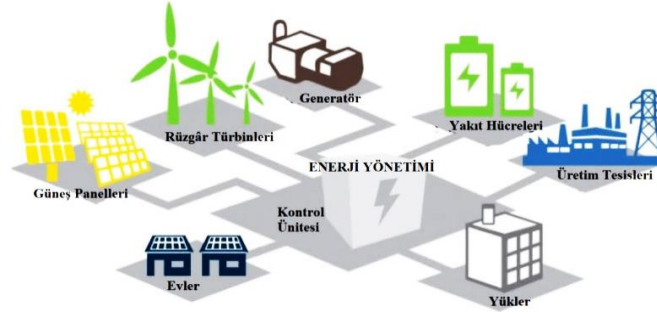
The increase in energy consumption in proportion to the increase in the world population, in turn, the reduction of energy resources, creates a negative situation. The fact that traditional or fossil energy sources will be insufficient in the future reveals the importance of renewable energy sources. Since renewable energy resources are costly and limited, they require the optimal use of these resources. This is to determine the most appropriate usage conditions for producers and consumers, to use energy efficiently and cheaply. in such cases. In this study, a smart house system was considered and energy optimization was made. In the analysis, renewable energy components in the system were examined with HOMER software and energy optimization study was performed.

Keywords: HOMER, Renewable Energy Resources (RER), Optimization

1. Giriş

Son yıllarda tüketimin artması sonucunda elektrik enerjisine olan talep artmaktadır. Bunun sonucunda elektrik hattından çekilen güç değeri de büyümektedir. Türkiye’de 2016 yılındaki elektrik tüketimi 277,5 milyon kWh, elektrik üretimi 272,56 milyon kWh idir. Bu sayı 2025 yılında yıllık ortalama %6,2 olarak (yaklaşık 450 milyar kWh) artış gösterebileceği düşünülmektedir. Türkiye’de 2016 yılına bakıldığında toplam elektrik üretiminin %33,9’u kömürden, %32,2’si doğalgazdan, %24,7’si hidrolik kaynaklardan, %5,7’si rüzgârdan, %1,8’i jeotermalden, %1,0’i sıvı yakıtlardan, %0,8’i biyoyakıtlar ve güneş enerjisinden karşılanmıştır (EÜAŞ, 2016). Bu değerlerden gözüken artan enerji talebinin mevcut elektrik şebeke altyapısı ile karşılanması çok zor görünmektedir. Verilen oranlardan fosil yakıtlara dayalı sistemin kullanıldığı görülmektedir. Dünya’da kaynak rezervlerinin zamanla azalacak olması sonucunda rüzgâr ve güneş olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına (YEK) kayması zorunlu olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasının artırılması ile fosil yakıtlarının çevreye verdikleri zararlı etkileri minimize edilecek, enerjideki çeşitlilik sağlanacak, enerjideki arz güvenilirliği yükselecek ve özellikle tüketici açısından elektrik maliyeti düşecektir. Yenilenebilir enerji kaynakların sisteme verimli biçimde entegresinin yapılabilmesi için Akıllı Şebekelere gereksinim duyulmaktadır. Bazı bölgelerde güç santrallerinin uzak olması, güvenlik problemleri vb. etkenlerden ötürü Mikro Şebekelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle bölgesel tabanlı enerji kaynaklarının kurulumu ve işletilmesi ön görülmüştür (Kocaman, 2015).



Şekil 1. Bir enerji yönetim sistemi ve mikro şebeke (Elektrikde, 2018)

Mikro şebeke, yerel enerji kaynaklarının kullanımıyla güç yüklerini ve kaynak gereksinimlerini düzene sokar ve böylece sistemin verimliliğini artırarak problemleri ve meydana gelebilecek olumsuzlukları da önceden tahmin ederek akıllı teknoloji ve Mikrogrid kontrol sistemi ile otomatikleştirilirler (Olivares ve ark., 2014). Şekil 1’de örnek bir sistem görülmektedir. Akıllı evlerin ve mikro şebekelerin temelinde bu sistem yatmaktadır.

Akıllı şebekeler; geleneksel elektrik enerji sisteminin haberleşme ve bilişim teknolojileri ile izlenebilir ve kontrol edilebilir hale getirmektedir. Akıllı şebekeler, kendisine bağlı tüm kullanıcılara verimli, sürekli, ekonomik ve güvenilir elektrik enerjisi sağlamak amacıyla çalışacak bir elektrik şebekesidir. Bu sistem sayesinde akıllı ev otomasyon projeleri ile tüketicinin elektrik sistemindeki işletme optimizasyonunda da kendi rollerini oynama imkânı tanınabilmektedir. Tüketiciler daha dinamik fiyatlandırma otomasyonu ile elektrik satın alabilecektir. Böylece kullanıcılar, akıllı şebekelerin fiyat sinyallerine göre tüketim alışkanlıklarını uyarlayabilecektir (Giordano ve ark., 2011).

Akıllı şebekelerde enerji tüketiminin kontrollü ve verimli yapılması için genel olarak 4 başlık altında toplanmaktadır. Bu yaklaşımlar; talep cevabı (demand response), talep tarafı yönetimi (demand side management), yük atma (load shedding) ve yük öteleme (load shifting) olarak sıralanabilmektedir (Hong S. ve ark., 2015). Özellikle yük (talep) tarafının kontrol edilmesi ve yönetilebilmesi elektrik enerjisinin verimli kullanımının artırılmasında ve buradaki kayıpların minimize edilmesinde büyük önem taşımaktadır. Toplam elektrik enerjisi talebi içerisinde evlerde tüketilen elektrik enerjisi ciddi bir orana sahiptir. Örneğin; Türkiye’de evlerdeki elektrik enerjisi tüketimi toplam elektrik enerjisi tüketiminin 1/4’ini oluşturmaktadır (Yumurtacı ve Dönmez, 2013). Evsel elektrik enerjisi tüketiminin düzgün olarak kontrol edilebilmesi için uygulanabilir bir çözüm mevcut akıllı veya mikro şebeke ağı ile bağlantı sağlayabilecek enerji yönetim kontrollü evsel bir kontrol ve haberleşme ağı oluşturmaktır (Selamoğulları ve Elma, 2017).

Akıllı şebekeler; tüketicilere genel olarak tüketim tarifeleri sunabilir, elektrik sisteminde işletme optimizasyonu sağlar, dinamik fiyatlarla elektrik satışı gerçekleştirir (Tanrıöven ve ark., 2011), iletim ve dağıtım sistemini verimli ve etkili kullanılmasını sağlar, kayıp-kaçak oranlarını azaltır, yenilebilir enerji kaynaklarını sisteme etkili şekilde entegre edebilir, şebekedeki güç akışının kalitesini optimize eder (Massoud ve Wollenberg, 2005). Bunun gibi birçok etken üzerinde yararı bulunmaktadır. Bu nedenle yenilebilir enerji kaynakları için vazgeçilmez bir parçası olmaktadır.

Bu çalışmada, Düzce ilinin Konuralp ilçesinde bir bölgedeki bir bina ele alınmıştır. Bu binanın elektrik enerji ihtiyacını karşılayacak bir enerji sistemi (mikrogrid) tasarlanmış ve bu sistemin ekonomik açısından en optimum olan enerji sistemi konfigürasyonu belirlenmiştir. Ayrıca bunun içindeki şebeke bağlantısı olan örnek bir hibrit enerji sistemi ele alınmıştır. Alınan sistem HOMER (Hybrid Optimization Model for Electric Renewables) yazılımı ile modellenip analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmada tasarlanan hibrit sistem, Düzce ilinin Konuralp ilçesinde yer almaktadır ($40^{\circ} 54.2'N$, $31^{\circ} 9,1'E$). Şekil 2’de bu bölgenin haritadaki konumu ve binanın hibrit sistem ile bağlantısı görülmektedir.



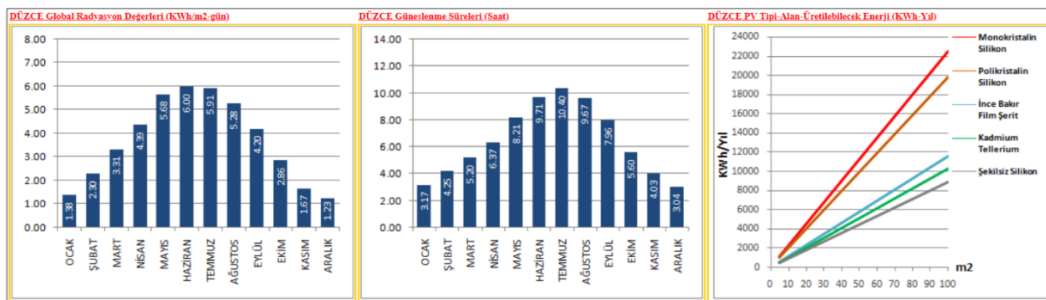
Şekil 2. Konuralp ilçesinin haritadaki konumu ve binanın hibrit sistem ile tasarımı

Düzce’de rüzgâr hızı meteoroloji genel müdürlüğünün verilerine ve solar enerji (HOMER) datalarına göre ortalama 4,91 m/s’dir. Bu değer, enerji yatırımı için gerekli rüzgâr hızı 7 m/s’den küçüktür. Şekil 3’de bununla ilgili rüzgâr grafiği görülmektedir. Ekonomik RES yatırımı için %35 veya üzerinde kapasite faktörü gerekmektedir. Bu nedenle tasarlanan sistem içerisindeki rüzgâr santralinin olası güç kapasitesi 3 kW şeklinde belirlenmiştir.



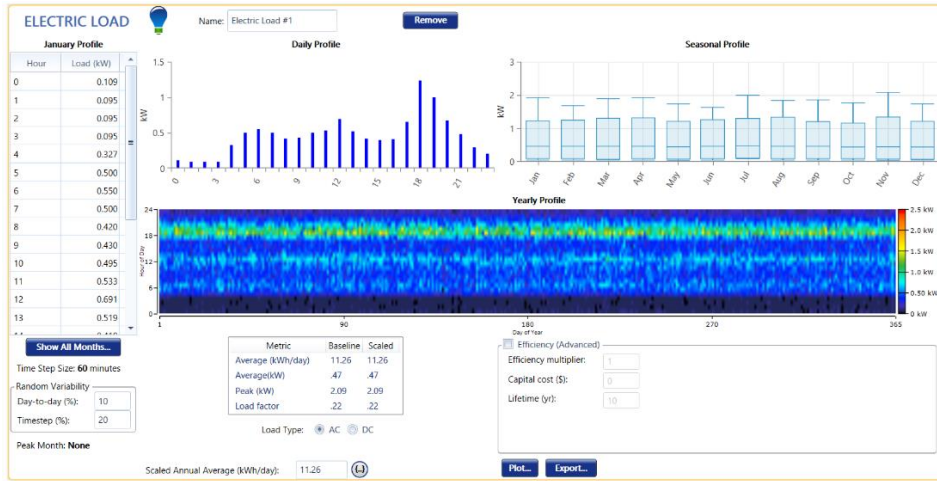
Şekil 3. Düzce rüzgâr kapasitesi (solar enerji dataları – HOMER)

Düzce ili güneş enerjisi açısından incelendiğinde, toplam güneş radyasyonu $1400-1450 \text{ kWh/m}^2$ yıl ya da ortalama $4,08 \text{ kWh/m}^2$ gün şeklindedir (YEGM, 2018). Şekil 4’de ise güneş grafikleri görülmektedir. Bu değerlerden yola çıkarak 1 kW’lık güneş panelleri tercih edilmiştir.



Şekil 4. Düzce ili güneşlenme süreleri ve radyasyon değerleri (YEGM, 2018)

Enerji üretimi için güneş veya rüzgâr değerleri bu tarzdaki yerler için düşük olsa bile, şehirdeki uzak binalara fosil yakıtlı jeneratörler ile kıyaslandığında, bu enerji kaynaklarının elektrik üretimi için uygun olup olmadığını analiz yapmak önemlidir. Güçleri yüksek olmasa bile en düşük oranda kurulabilecek kurulum maliyeti oluşturmaları sebebiyle sisteme eklenebilirler. Konuralp (Düzce)'de bulunan binanın Ocak ayı içerisindeki günlük toplam elektrik talebi 11,26 kWh, pik yük ise 2,09 kWh olarak tespit edilmiştir. Şekil 5'de binanın saatlik elektrik yük talebi görülmektedir.



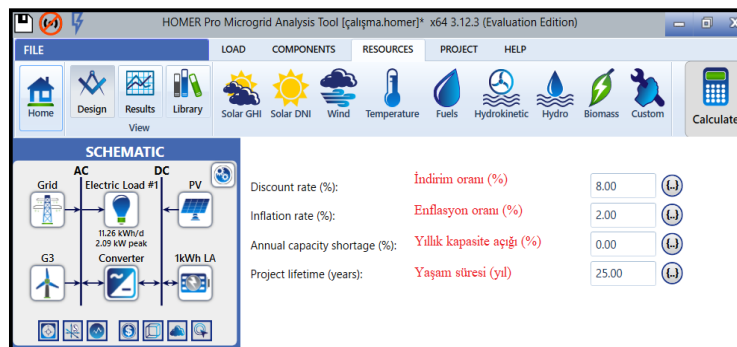
Şekil 5. Binanın Ocak ayı içerisindeki günlük toplam elektrik talep değeri

Şekil 3'de verilen grafik HOMER yazılımı içerisinde Düzce ili Konuralp ilçesi konumlarının enlem ve boylam değerleri girildikten sonra program sayesinde veriler elde edilmiştir. Şekil 5'deki değerler; binanın tahmini enerji tüketim değerleri girilerek günlük yük profili oluşturulmuştur. Bu profil eğrisi günlük tüketim profiline uygun olduğu görülmektedir.

Tasarlanan sistemde belli varsayımlar dikkate alınarak analiz yapılacaktır. Bu varsayımlar şunlardır:

1. Bir dizel jeneratörü, hibrit sistemde yeterli güneş ve rüzgâr enerjisi üretimi yoksa ve aküden güç beslemesi yoksa, gerekli yükü sağlamak için elektrik üretmek için yeterli şekilde çalıştırılacaktır.
2. PV modülü ve rüzgâr türbini talebi karşılayamazsa, batarya bankası şarj edilmeyecektir, ancak talebi karşılamak için deşarj edilecektir.
3. Proje ömrü 25 yıl olarak düşünülecek ve Türkiye için yıllık reel faiz oranı %8 olarak belirlenecektir.
4. Hiçbir yerden temin edilen herhangi bir maliyet sübvansiyonu yoktur.

Hibrit güç üretim sisteminin tüm bileşenleri Şekil 6'da gösterilmiştir. Burada Hibrit güç üreten sistemler, temel olarak bir veya daha fazla PV paneli, rüzgâr türbini, şebeke, batarya ve dönüştürücü içermektedir. Tablo 1'de hibrit sistemde kullanılan elemanların özellikleri ve maliyet durumları görülmektedir.

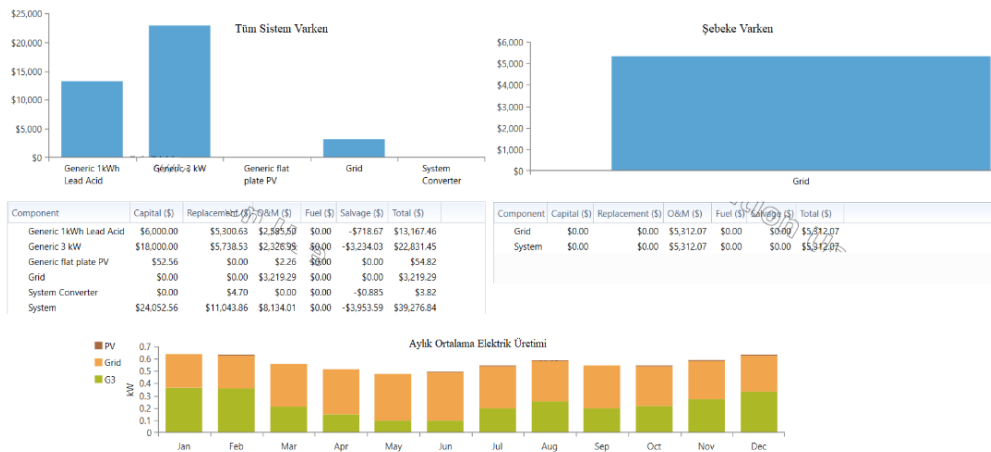


Şekil 6. Hibrit sistemin tüm elemanları ve HOMER programı ile tasarımı

Tablo 1. Hibrit sistemi elemanlarının temel bileşenleri

Hibrit Bileşenler	Güç Değeri ve Firması	Sermayesi	Değiştirme Maliyeti	İşletme Bakım Maliyeti	ve Yaşam Süresi
Şebeke	-	0,1 \$/kWh	0,05 \$/kWh	-	-
Fotovoltaik (FV) Panel	1 kW (Generic Flat Plate PV)	3,000 \$	3,000 \$	10 \$/yıl	25 yıl
Rüzgâr Türbini	3 kW Generic (G3) 17 m	18,000 \$	18,000 \$	180 \$/yıl	20 yıl
Batarya	Generic 1 kWh Lead Acid	300 \$	300 \$	10 \$	10 yıl
Konvertör	1 kW Genel Verimi %95 AC Generatörler Paralel Bağlı	300 \$	300 \$	0 \$	15 yıl

Homer yazılımında tasarım işlemi tamamlandıktan sonra artık gerekli hesaplamaların yapılmasına geçilir. Tüm bileşenlerin kontrolleri yapılmasının ardından “Calculate” ile gerekli hesaplamaların yapılması sağlanır ve belli bir zaman sonunda sonuçlar “Result” kısmından görülür. Tablo 2’de bu hesaplamaların sonuç değerleri ve Şekil 7’de sonuçların grafikleri görülmektedir.



Şekil 7. Tüm sistem varken maliyet toplamları ve aylık ortalama elektrik üretimleri

Tablo 2. HOMER Simülasyonu sonucu elde edilen değerler

Architecture				Cost				System				PV			G3		
PV (kW)	PV-MPPT (kW)	G3	1kWh LA	Grid (kW)	Converter (kW)	Dispatch	NPC (\$)	COE (\$)	Operating cost (\$/yr)	Initial capital (\$)	Ren. Frac. (%)	Total Fuel (L/yr)	Capital Cost (\$)	Production (kWh/yr)	Capital Cost (\$)	Production (kWh/yr)	O&M Cost (\$)
				999.999		CC	\$5,312	\$0.100	\$410.91	\$0.00	0	0					
0.00272	80.0			999.999	0.00106	CC	\$5,317	\$0.100	\$410.68	\$8.16	0.0642	0	8.16	3.36			
		20		999.999	0.00521	CC	\$18,480	\$0.348	\$965.39	\$6,000	0	0					
		20		999.999	0.143	CC	\$18,506	\$0.348	\$965.73	\$6,021	0.201	0	21.1	8.70			
		1		999.999		CC	\$26,074	\$0.410	\$624.60	\$18,000	40.8	0			18,000	2,006	180
		1	20	999.999	0.0250	CC	\$39,245	\$0.617	\$1,179	\$24,000	40.8	0			18,000	2,006	180
		1	20	999.999	0.0370	CC	\$39,277	\$0.617	\$1,178	\$24,053	41.2	0	52.6	21.6	18,000	2,006	180
		2		999.999	0.271	CC	\$48,183	\$0.559	\$840.87	\$37,313	67.8	0	1,312	540	36,000	4,012	360

Analiz sonuçlarından yola çıktığımızda optimum sistem 1 kW’lık bir PV, bir adet 3 kW’lık rüzgâr türbini, 1 kW gücünde çevirici, 11,26 kW değerinde sistem yükü ve şebeke bağlantısını içermektedir. Bu sistemin toplam maliyeti 39,276.84 \$ ve kWh için birim enerji maliyeti değeri 15,6 \$/kWh olarak HOMER tarafından hesaplanmıştır. Elde edilen optimum konfigürasyonda hibrit yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımının payı ilk sisteme göre yaklaşık 1,5 kat oranda artmıştır. Şebeke elektrik maliyetinin yüksek olması neticesinde optimum sistemde elektrik ihtiyacın %0,439’u güneşten, %40,7’si



rüzgârdan ve geri kalanı şebekeden karşılanmıştır. Şekil 7’de bu sistemlerin elektrik üretim oranları belirtilmiştir.

Tablo 2’de elde edilen sonuçları ele aldığımızda sekiz farklı zaman diliminde belli türdeki kaynakların belli zamanlarda devreye girerek en uygun harcama durumu meydana getirmiştir. Tabloda sekiz satır bulunmakta ve her satırda belli kaynakların sisteme sokulması ele alınmaktadır; günde 24 saatin olduğu düşünülürse $24/8=3$ saatlik zaman dilimleri ele alınmaktadır. Tabloyu incelediğimizde;

- 00.00 – 03.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 5,312 \$ şeklindedir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 0,299 kW idir. Bu saatler arası sistem harcama değeri düşük olduğundan elektrik şebekesi uygun görülmüştür.
- 03.00 – 06.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + PV + çevirici sistem devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 26,074 \$ şeklindedir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 1,377 kW idir. Önceki saate göre tüketim artmış ve bu artışa göre güneşin doğmasından yararlanarak güneş panellerinden yararlanılmıştır. Ayrıca bu saatler arasında enerjinin belli bir bölümü batarya üzerinde depolanmaya başlanmıştır.
- 06.00 – 09.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + batarya + çevirici devreye girmiştir. Önceki saatlerde depolanan enerji bu saatlerde sisteme entegre edilmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 5,317 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 1,47 kW idir. Burada harcama bir önceki duruma göre fazla değişmemiştir. Böylece depolanan enerji verimli olarak kullanılabilir. Ayrıca bu saatler arasında enerjinin belli bir bölümü batarya üzerinde depolanmaya başlanmıştır.
- 09.00 – 12.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + PV + batarya + çevirici devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 48,183 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 1,458 kW idir. Önceki saatlerde bataryadaki enerji kullanımını belli bir değere kadar harcamasını sürdürmüş ve bu değerden itibaren şarj durumuna geçmiştir.
- 12.00 – 15.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + rüzgâr + çevirici devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 18,480 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 1,629 kW idir. Bu zaman arası batarya şarj durumunu sürdürmektedir. Rüzgârın en etkili olduğu zaman aralığı olduğundan devreye sokulmuştur. Bu saatler arasındaki maliyet öncekine göre oldukça düşmüştür.
- 15.00 – 18.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + rüzgâr + batarya + çevirici devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 18,506 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 1,595 kW idir. Bu zaman arası bataryada depolanan enerjiden yararlanılmaktadır.
- 18.00 – 21.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + rüzgâr + PV + batarya + çevirici (hepsi) devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 39,277 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 3,12 kW idir. Tüketicide elektriğin en yoğun tüketildiği zaman dilimi olduğundan tüm sistemin devreye girmesi gereklidir. Ayrıca depolanan enerji bataryadan kullanılmaktadır.
- 21.00 – 00.00 saatleri arasında; elektrik şebekesi + rüzgâr + PV + çevirici devreye girmiştir. Bu saatler arası oluşan maliyet 39,245 \$ idir. Bu saatler arası harcanan toplam güç değeri 0,95 kW idir.

Tablo 3. Sonuçların karşılaştırılması



ELEMANLAR					GÜNLÜK	İŞLETME	İLK	BAKIM
Şebek	Rüzgâr	P	Batarya	Çevirici	MALİYE	MALİYE	MALİYE	GİDERLERİ
e	r	V	a	i	T	Tİ	T	Rİ
✓	-	-	-	-	5,312 \$	410.910 \$/yıl	0 \$	410 \$/yıl
✓	✓	-	-	-	26,074 \$	624.600 \$/yıl	18 \$	430.86 \$/yıl
✓	-	✓	-	✓	5,317 \$	410.618 \$/yıl	8.16 \$	410.68 \$/yıl
✓	✓	✓	-	✓	48,183 \$	840.870 \$/yıl	37,313 \$	451.24 \$/yıl
✓	-	-	✓	✓	18,480 \$	965.390 \$/yıl	6,0 \$	610.91 \$/yıl
✓	-	✓	✓	✓	18,506 \$	965.730 \$/yıl	6,021 \$	610.16 \$/yıl
✓	✓	-	✓	✓	39,245 \$	1,179 \$/yıl	24,00 \$	630.86 \$/yıl
✓	✓	✓	✓	✓	39,277 \$	1,178 \$/yıl	24,053 \$	629.20 \$/yıl

Şekil 7'deki pencerede tercih edilmiş seçenekler ile birlikte bu sistem konfigürasyonunun sermaye maliyetinin, yenileme maliyetinin, işletme ve bakım maliyetinin, yakıt maliyetinin ve hurda değerinin net bugünkü değerleri ile birlikte toplam net bugünkü maliyetini tablo biçiminde göstermekte olup bu sistem konfigürasyonunda bulunan her bir elemanın sermaye maliyetinin, yenileme maliyetinin, işletme ve bakım maliyetinin, yakıt maliyetinin ve hurda değerinin net bugünkü değerleri ile birlikte toplam net bugünkü maliyetini hem grafik hem de tablo biçiminde göstermektedir. Buna göre elektrik şebekesi varken günlük ortalama harcaması 5,312 \$ şeklinde iken tüm enerji kaynakları sisteme girdiğinde şebekeye ekonomik yansımaları 3,219 \$ biçimindedir. Ayrıca grafiği incelediğimizde aylık enerji kullanımında şebekeden çekilen gücün ne oranda sistem kaynaklarından yararlandığı görülmektedir. Örneğin; Ocak ayında 0,65 kW'lık toplam enerji kullanımında şebekeye yansımaları 0,3 kW, diğer kaynaklardan yansımaları 0,35 kW iken; Mayıs ayında 0,49 kW'lık toplam enerji kullanımında şebekeye yansımaları 0,39 kW, diğer kaynaklardan yansımaları 0,10 kW şeklinde olmaktadır. Yani aylara göre rüzgâr ve güneş verilerinin değişimleri bu yansımaya etki oluşturmaktadır.

3. Sonuç

Düzce ili Konuralp ilçesinde bir bölgede bulunan binaya çeşitli hibrit yenilebilir enerji kaynakların bağlanması tasarlanmış ve bu tasarıma göre HOMER yazılımında enerji ve maliyet analizleri yapılmıştır. Bunun neticesinde tüketim Şekil 5'de verilen tüketim profiline göre ayarlanmıştır. Ayrıca güneş ve rüzgâr parametreleri de meteorolojide yayımlanan veriler doğrultusunda sisteme yansıtılmıştır. Simülasyonun çalışması neticesinde en uygun çalışma şartları ve çalışma saatleri belirlenmiştir.

Tablo 4. Çalışma şartları ve oluşan maliyetler

ELEMANLAR					Çalışma	Oluşan	Harcanan
Şebeke	Rüzgâr	PV	Batarya	Çevirici	Saatleri	Maliyet	Toplam Güç
+	-	-	-	-	00.00-03.00	5,312 \$	0,299 kW
+	-	+	-	+	03.00-06.00	26,074 \$	1,377 kW
+	-	-	+	+	06.00-09.00	5,317 \$	1,470 kW
+	-	+	+	+	09.00-12.00	48,183 \$	1,458 kW
+	+	-	-	+	12.00-15.00	18,48 \$	1,629 kW
+	+	-	+	+	15.00-18.00	18,506 \$	1,595 kW
+	+	+	+	+	18.00-21.00	39,277 \$	3,120 kW
+	+	+	-	+	21.00-00.00	39,245 \$	0,950 kW

Tablo 4'de bu şartlar ve kullanım durumları ele alınmıştır. Elektriğin en çok tüketildiği 18.00 ila 21.00 saatleri arasında tüm enerji kaynakları devreye girmişken; elektriğin en az tüketildiği 00.00 ila 03.00 saatleri arasında elektrik sadece şebekeden kullanılmıştır. Buna göre; Şekil 7'den de verileri ele



aldığımızda elektrik şebekesi tek seferden yararlanıldığında maliyet 5,312.07 \$ olup harcamalar tüketime gitmiş olup bütün sistem kullanıldığında yıllık toplam 39,276.84 \$, maliyeti 24,052.56 \$, bakım gideri 8,134.01 \$, değiştirme gideri 11,043.86 \$ olarak kişiye kazancı 3,953.59 \$ şeklinde olmuştur. Sonuç olarak yıllık periyotta kişiye belli oranda değer kazandırmıştır.

4. Tartışma

Bu çalışmada, belirli bir bölgede bulunan belirli bir yükü ekonomik açıdan optimum şekilde besleyebilecek sistem konfigürasyonunu belirleyebilmek için şebeke bağlantısı olan örnek bir hibrit enerji sistemi HOMER yazılımı ile modellenmiştir. Bu modellenme işlemi gerçekleştirilirken ise incelenen bölgenin sahip olduğu ortalama güneş ışınımı ve ortalama rüzgâr hızı değerleri için hassaslık değerleri belirlenmiştir.

Bu çalışmadan yola çıktığımızda; sisteme çeşitli kaynaklar ilave ederek maliyeti azaltabilir; oluşan sistem üzerinde üretici ve tüketici açılarına uygun enerji yönetim tasarlayıp uygulayabiliriz. Böylece mevcut enerji kaynakları doğru zamanda devreye girerek şebekeden çekilen enerji miktarı düşerek tüketici açısından gerekli enerji tasarrufu elde edilebilecektir.

Kaynaklar

Elektrik Üretim Anonim Şirketi (Mayıs 2017), *Elektrik Üretim Sektör Raporu*, Kasım 2018 tarihinde http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FEUAS-Sektor_Raporu2016.pdf adresinden alındı.

ELEKTRİKDE (2018), Kasım 2018 tarihinde <http://www.elektrikde.com/microgrid-mikro-sebeke-nedir/> adresinden alındı.

GIORDANO, V., GANGALE, F., FULLI, G. (2011), Smart Grid Projects in Europe, *JRC Reference Reports*, 8.

HONG S. H., YU M., Huang X. (2015), A Real-Time Demand Response Algorithm For Heterogeneous Devices in Buildings and Homes. *Energy*, 80, 123–32.

KOCAMAN, B. (2015), *Yenilebilir Enerji Kaynaklı Mikro Şebekelerde Enerji Yönetimi*, Kocaeli Üniversitesi FBE Doktora Tezi, Kocaeli.

MASSOUD, M., WOLLENBERG, B. (2005), Toward a Smart Grid, *IEEE Power & Energy Magazine*.

OLIVARES, D. E., MEHRIZI-SANI, A., ETEMADI, A. H., CANIZARES, C. A. (2014). Trends in Microgrid Control, *IEEE Transactions on Smart Grid (Volume: 5, Issue: 4)*, 1905-1919.

SELAMOĞULLARI, U. S., ELMA, O. (2017), Gerilim Kontrol Tabanlı Ev Enerji Yönetim Sistemi için Bir Akıllı Transformatör Uygulaması, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 2018 (18-1).

TANRIÖVEN, K., YARARBAŞ, S., CENGİZ, H. (2011), Geleceğin Elektrik Dağıtım Şebekesi Smart Grid, *Elektrik-Elektronik ve Bilgisayar Sempozyumu Elâzığ*, Cilt 12, 53.

YENİLEBİLİR ENERJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ (YEGM) (2018), Kasım 2018 tarihinde <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/pages/81.aspx> adresinden alındı.

YUMURTACI, Z., DÖNMEZ A.H. (2013), Konutlarda Enerji Verimliliği, *Mühendis ve Makine*, 54, 38–43.



Bir Dizel Motoruna Direkt Su Enjeksiyonunun Performans Ve Emisyonlara Etkisinin İncelenmesi

Vezir AYHAN^{1*}, Yılmaz Mert ECE²

Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye
Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Otomotiv Mühendisliği Anabilim Dalı, Otomotiv Mühendisliği,
Sakarya, Türkiye

E-mail: vayhan@sakarya.edu.tr

Özet

Bu çalışmada tek silindirli, su soğutmalı, direkt enjeksiyonlu bir dizel motorda, direkt su enjeksiyonunun motor performans parametreleri ve emisyonlar üzerindeki etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Su, tam yük şartlarında yanma odasına yakıtın kütsel olarak %10, %20, %30 ve %40'ı olacak şekilde silindir kapağına yerleştirilmiş su enjektörü aracılığıyla püskürtülmüştür. Su enjektörünün püskürtme miktarı ve püskürtme başlangıç açısı bir elektronik kontrol ünitesi ile gerçekleştirilmiştir. Standart motor performans parametreleri, emisyon değerleri, tam yük şartlarında sadece dizel yakıtın kullanılmasıyla elde edilmiş, daha sonra tüm veriler karşılaştırılarak her iki yöntemde de motor performans ve emisyon değerlerinde meydana gelen değişimler karşılaştırılmıştır. Direkt su enjeksiyonu uygulaması sonucunda NOx emisyonlarındaki maksimum düşüş miktarının 1200 d/d için %40 su ile yapılan deneyde %38 olduğu tespit edilmiş. Direkt su enjeksiyonu sonucunda motor gücünde maksimum %6'lık bir güç artışı tespit edilmiş, bununla beraber özgül yakıt sarfiyatında ise maksimum %8,5 oranında azalmalar tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Motor performansı, su enjeksiyonu, direkt su enjeksiyonu, NOx, emisyon

Abstract

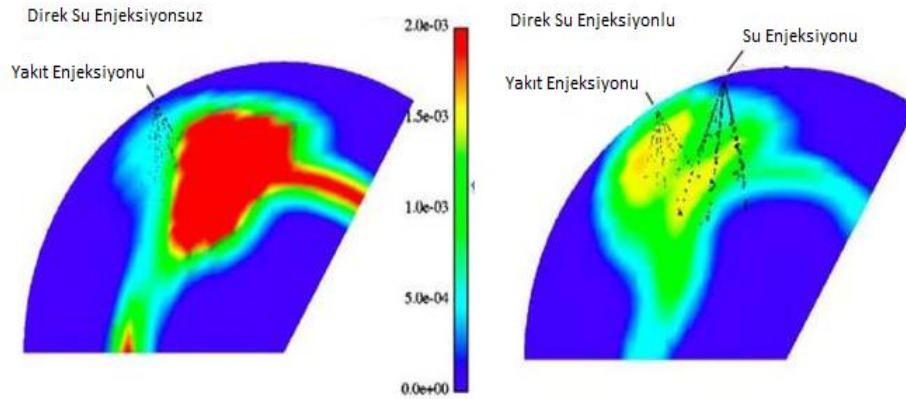
In this study, the effects of direct water injection on engine performance parameters and emissions are investigated experimentally in a single cylinder, water cooled, direct injection diesel engine. Water was sprayed into the combustion chamber under full load conditions by means of a water injector located on the cylinder head, with a mass of 10%, 20%, 30% and 40% of the fuel. The spray nozzle and spray start angle of the water injector were carried out by an electronic control unit. Standard engine performance parameters, emission values are obtained by using only diesel fuel under full load conditions. Then, all the data were compared and the changes in motor performance and emission values were compared in both methods. As a result of direct water injection, the maximum decrease in NOx emissions was found to be 38% in the experiment with 40% water for 1200 rpm. As a result of direct water injection, a maximum power increase of 6% was detected in the engine power, however, in the case of specific fuel consumption, a maximum reduction of 8.5% was detected.

Keywords: Engine performance, water injection, direct water injection, NOx, emission

1. Giriş

Benzinli motorlara kıyasla daha verimli olmaları, özgül yakıt tüketimlerinin düşük olması, dizel motorların halen kara ve deniz taşımacılığında tercih sebebi haline getirmektedir. Ancak dizel motorların yüksek sıkıştırma oranına sahip olmaları ve çok daha fakir karışımla çalışmaları sebebiyle egzoz edilen azot oksit (NOx) emisyonlarının miktarı fazladır. Regülasyonların ve standartların günden güne daha da katı hale gelmesi ile bu emisyonların azaltılması otomotiv endüstrisi için hayati bir önem kazanmıştır. NOx emisyonlarının içten yanmalı motorlarda oluşumunun temel nedeni; yanma odası içerisinde oluşan yüksek sıcaklıklardır. Yanma odası sıcaklığı 1800 K'nin üzerine çıktığı anda NOx emisyonunun miktarında ciddi artış gözlemlenmektedir. Bu oluşum mekanizması çerçevesinde NOx emisyonlarını azaltmak için yanma odasında oluşan bu yüksek sıcaklığın düşürülmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda (Mello ve Mellor, 1999) (Duffy ve Mellor, 1998) (Psota ve ark. 1997) (M. Christensen ve Johansson. 1999) içten yanmalı motorlarda yanma odasına su gönderildiğinde yanma

sonu sıcaklıkların azaldığı ve bu sebeple NO_x emisyonlarında azalmalar olduğu belirtilmektedir. Ancak yanma odasındaki yüksek sıcaklık, aynı zamanda içten yanmalı motorlarda verim artışı anlamına gelmektedir. Bu sebeple yanma odasındaki sıcaklığı düşürmek performans ve diğer emisyonlar üzerinde olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Dizel motorlarda, gerçek ve teorik çevrimlerinde ki verim, yanma sıcaklığının yükselmesi ile egzoz üzerindeki atık ısının azlığı ve düşük egzoz sıcaklığı ile orantılıdır. Tüm bu mekanizmalar düşünüldüğünde NO_x emisyonlarıyla beraber CO, HC ve is emisyonlarının da azaltılması büyük önem taşımaktadır çünkü CO, HC ve is emisyonlarını okside eden mekanizmalar NO_x emisyonlarını arttırmaktadır. Bunlarla beraber performansın ve yakıt sarfiyatının da dikkate alınması gerekmektedir. Wang, C. ve H., Chen J. T., (1996) yaptıkları çalışmalarda suyun yüzey gerilmesinin yakıttan çok küçük olmasından dolayı yanma esnasında suyun silindir içerisinde mikro patlamalara neden olarak karışım oranını iyileştirdiği ve yanma verimini arttırdığını belirlemişlerdir.



Şekil 1. Analizde, direkt su enjeksiyonun silindir içi sıcaklığı düşürdüğü görülmektedir.

NO_x emisyonları kontrol için birden fazla yöntem vardır. Bunlar temelde; 'yakıtta', 'yanmada' ve 'yanma sonrasında' yapılan yöntemler olarak ayrılabilir. Yakıtle ilgili çalışmalar; 'alternatif yakıtlar', 'yakıt katkıları', 'düşük azotlu yakıtlar', 'emülsife yakıtlar' dır. Yanma sonrasında ki kontrol yöntemleri ise egzoz devresinde kullanılan 'SCR' ve 'katalistler'dir. Yanma sırasındaki kontrol yöntemleri ise; 'yanma optimizasyonu', 'buhar püskürtme', 'elektronik gaz resürkülasyonu (EGR)', 'su püskürtme' ve 'süpürme havası' dır. Direkt su enjeksiyonu yanma sırasında uygulanan yöntemler başlığı altında değerlendirilmektedir.

2. Materyal ve Metod

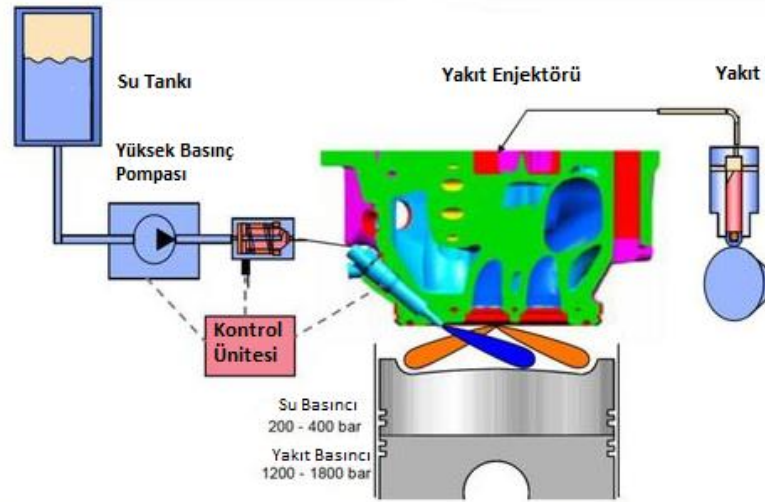
Deneylerde kullanılan motor; tek silindirli, direkt püskürtmeli, dört zamanlı, doğal emişli, su soğutmalı ve çanak pistonlu SuperStar marka bir dizel motordur. Deneylerde KEMSAN marka bir elektrikli dinamometre kullanılmıştır. Motor tarafından üretilen gücün tespiti için dinomometre koluna 0,01 kg hassasiyetinde bir S tipi loadcell bağlanmıştır. Deneylerden önce loadcell'in kalibrasyon işlemleri hassas bir şekilde yapılmıştır. Emisyon ölçümünde BOSCH marka egzoz gaz analiz cihazı kullanılmıştır. Cihaz CO, CO₂, NO, O₂ ve HC gazlarının egzozdaki miktarlarını yüzde (%) ve ppm (milyonda bir) olarak vermektedir.

Tablo 1. Superstar Test Motoru Özellikleri

Piston Çapı [mm]	108
------------------	-----

Strok [mm]	110
Silindir Sayısı	1
Strok Hacmi [dm ³]	1
Güç, 2200 d/d, [kW]	10
Enjektör Açma Basıncı [bar]	175
Püskürtme Avansı [Krank Açısı]	34
Sıkıştırma Oranı	17,5

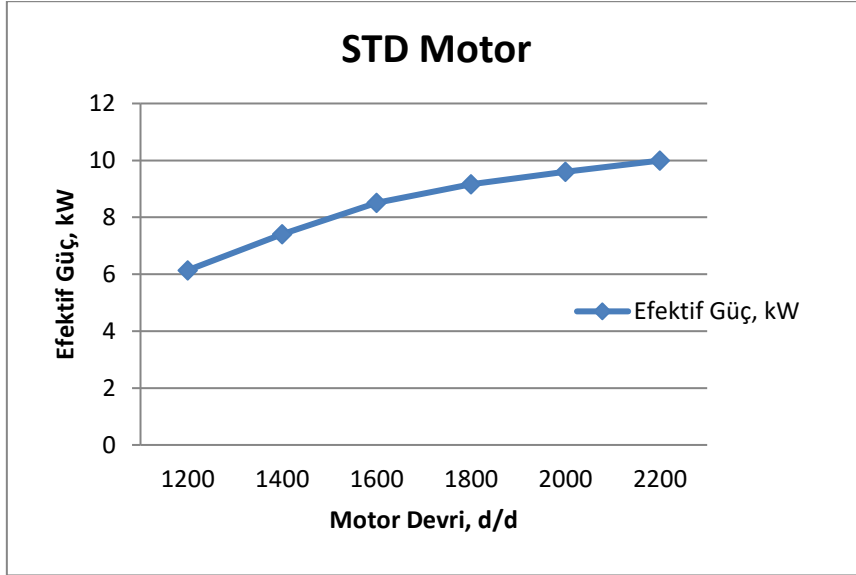
Püskürtme sistemi, motordan motor devri, açılı ve üst ölü nokta bilgilerini alarak eş zamanlı olarak çalışmaktadır. Deneylerde püskürtülecek olan su ve dizel yakıt oranının hassas olarak belirlenebilmesi için ilave enjektörün çalışma parametreleri tespit edilmiştir. Bunlar; su basıncı (sabit 100 bar), voltaj değeri ve enjektör açma-kapama süresidir. Su basıncı SIEMENS marka direkt enjeksiyon sistemi pompasının 3,5 kw'lık elektrik motoru tarafından özel yapım flanş aracılığıyla tahriklenmesiyle sağlanmış basınç değeri basınç regülatörü ile 100 barda sabit olarak ayarlanmıştır. Volt ve enjektör açma/kapama değerleri ilave enjektöre bağlanan özel yapım enjektör kontrol ünitesi aracılığıyla belirlenmiş, parametreler taranarak ilave enjektörün püskürttüğü su miktarı kütleli olarak 0,01 gr hassasiyette hassas terazi aracılığıyla tespit edilmiştir. 20 Volt akımla, 0,7 milisaniyeden itibaren enjektörün püskürtme miktarı 500 pals yani 500 tekrar için taranmış. Elde edilen yakıt hassas terazide ölçülerek 1 pals'de ki yakıt miktarı hesaplanmıştır. Daha sonra dizel motorun bir çevrimde püskürttüğü dizel yakıt miktarı hesaplanarak, bu miktarın %10, %20, %30, %40 karşılık gelen su miktarını elde etmek için gerekli volt ve enjektör açılma süreleri tespit edilmiştir.



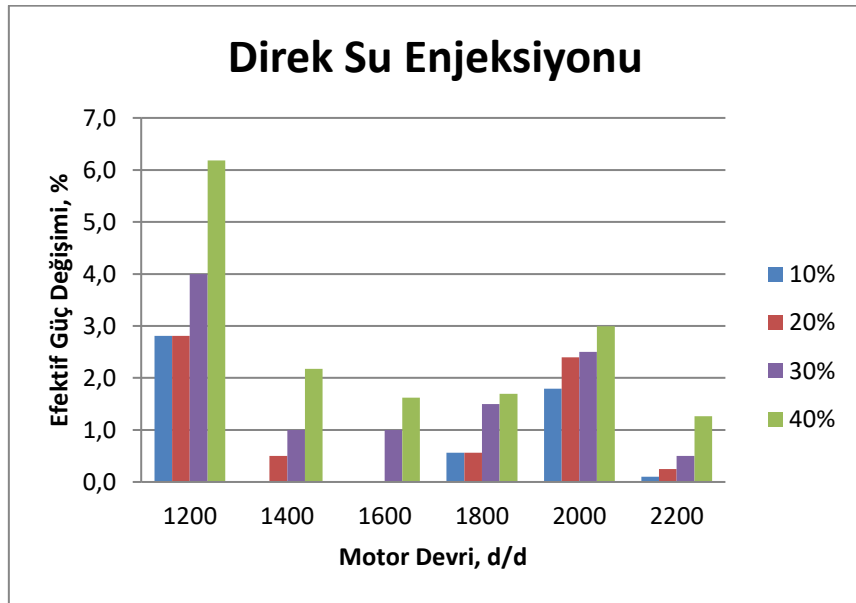
Şekil 2. Direkt su enjeksiyonunun çalışma mekanizması

2.2 Efektif Güç Değeri

Efektif güç değeri standart koşullarda 2200 d/d civarlarında maksimum 10 kW olarak ölçülmüştür. Direkt su enjeksiyonu için maksimum artış miktarı 1200 d/d 'da %40 su deneyinde %6 olarak tespit edilmiştir. Wang, C. ve H., Chen J. T., (1996) yaptıkları çalışmalarda suyun yüzey gerilmesinin yakıttan çok küçük olmasından dolayı yanma esnasında suyun silindir içerisinde mikro patlamalara neden olarak karışım oranını iyileştirdiği ve yanma verimini artırdığı vurgulanmaktadır. Efektif güçte tespit edilen bu artışların bu sebeple olduğu söylenebilir.



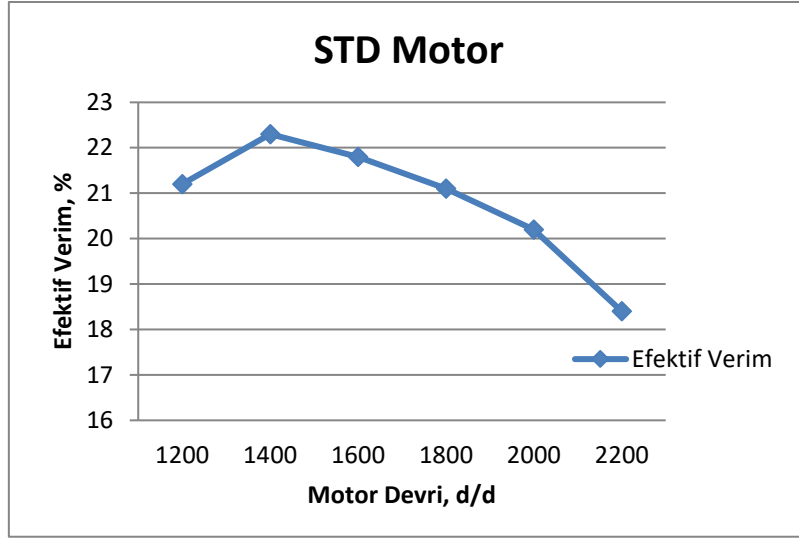
Şekil 3. STD motor efektif güç değişimi



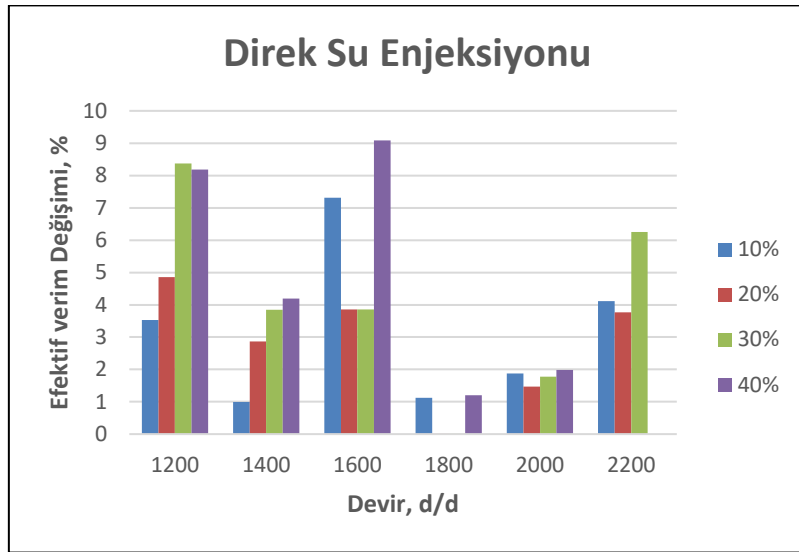
Şekil 4. Direkt su enjeksiyonuyla efektif gücün STD' a göre değişimi

2.3 Efektif Verim

Standart koşullarda efektif verimdeki değişim görülmektedir. Motor devriyle ters orantılı bir eğilim gösteren grafikte maksimum verim 1400 d/d' da %22,3 olarak tespit edilmiştir. Direkt su enjeksiyonu uygulanmasıyla maksimum artış 1600 d/d 'da %40 su deneyinde, %9 olarak tespit edilmiştir.



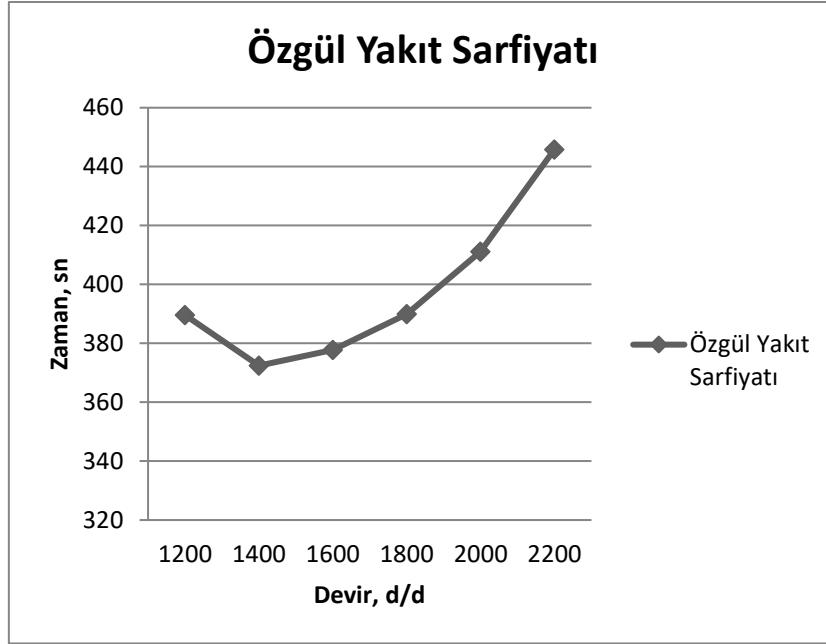
Şekil 5. STD motor efektif verim değişimi



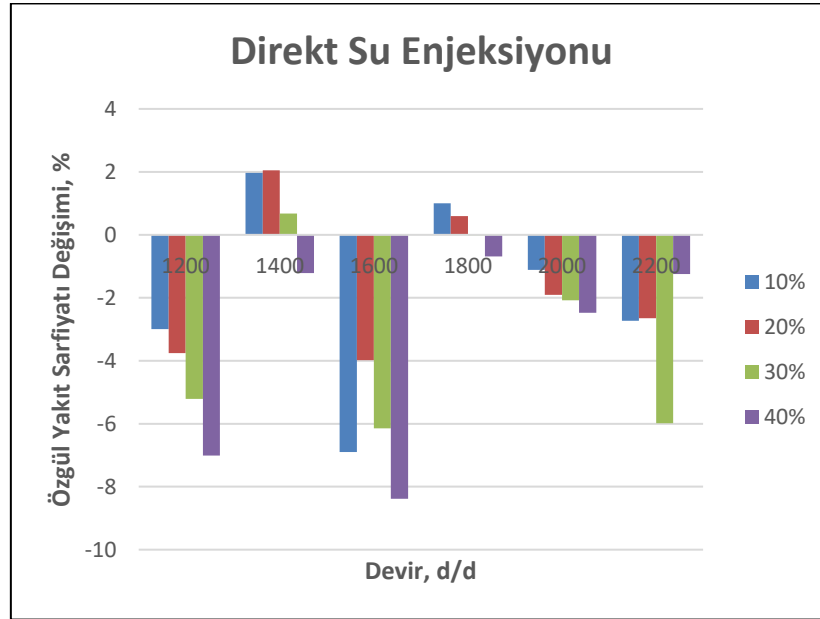
Şekil 6. Direkt su enjeksiyonuyla efektif verimin STD' a göre değişimi

2.4 Özgül Yakıt Sarfıyatı

Motorun, 25 gr olarak ölçeklenmiş dizel yakıtı tüketme süresi, yakıt sarfiyatını ölçme metodu olarak kullanılmıştır. Özellikle 1600 d/d 'da %40 su deneyinde yaklaşık %8,5 oranında bir düşüş olduğu tespit edilmiştir.



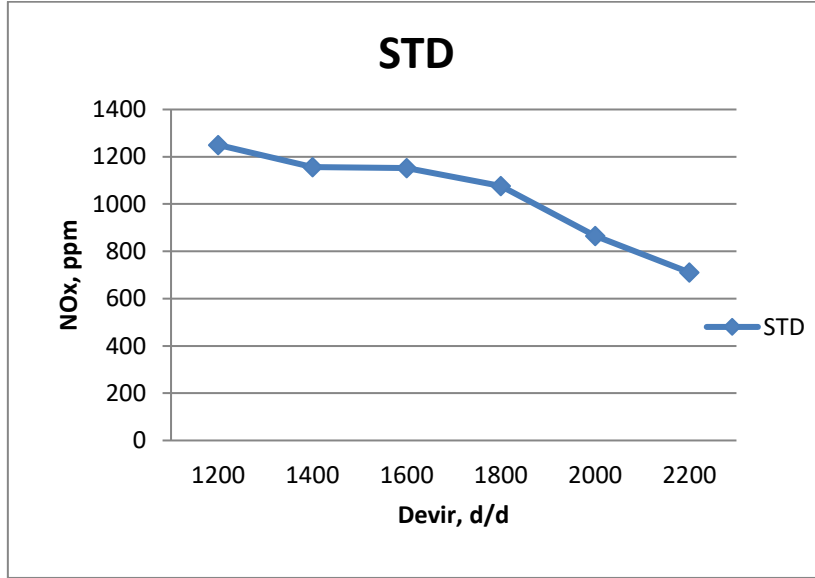
Şekil 7. STD motor özgül yakıt sarfiyatı değişimi



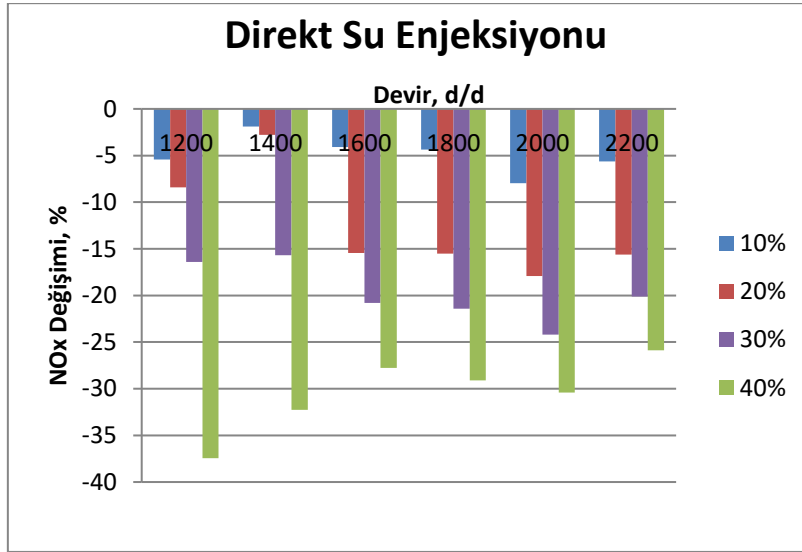
Şekil 8. Direkt su enjeksiyonuyla özgül yakıt tüketiminin STD' a göre değişimi

2.5 NO_x Emisyonları

Standart koşullarda NOx miktarının değişim eğrisi görülmektedir. Motor devriyle ters orantılı bir eğilim gösteren grafikte maksimum NOx miktarı 1200 d/d 'da 1250 ppm olarak tespit edilmiştir. Direkt su enjeksiyonu uygulanmasıyla tüm devirlerde ve tüm su oranlarında kayda değer bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. Maksimum düşüş 1200 d/d 'da %40 su deneyinde, %38 oranında tespit edilmiştir.



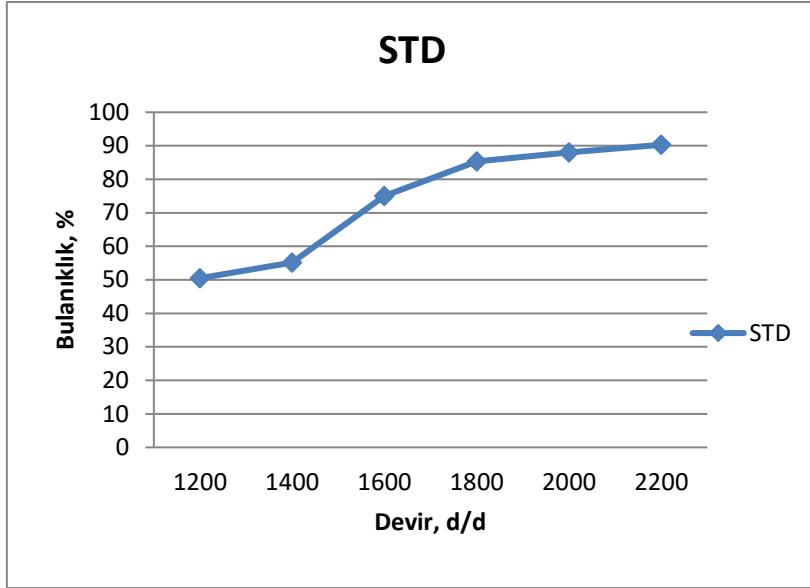
Şekil 9. Standart motor NOx emisyonları değişimi



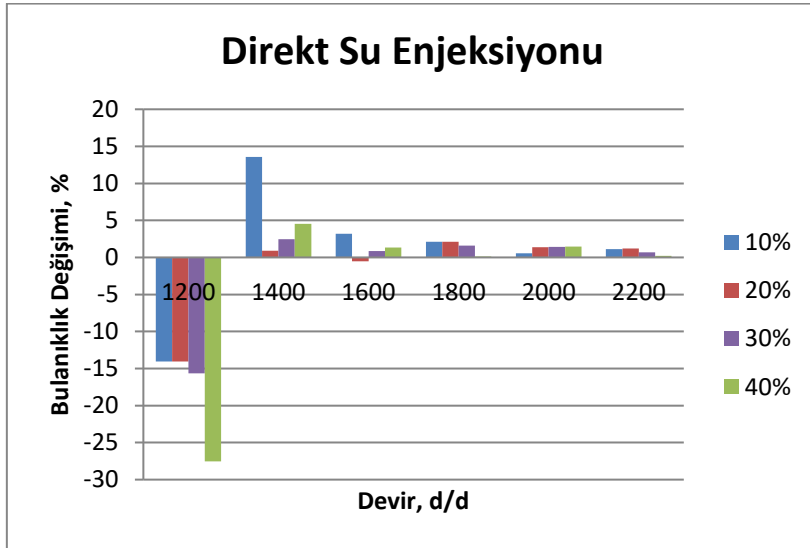
Şekil 10. Direkt su enjeksiyonu ile NOx emisyonlarının STD' a göre değişimi

2.6 Bulanıklık (%) Değerleri

Standart koşullarda bulanıklıktaki değişimin motor devriyle doğrusal bir orantıda olduğu görülmektedir. 2200 d/d 'da maksimum %90 olarak tespit edilmiştir. Direkt su enjeksiyonu deneylerinde maksimum düşüş, 1200 d/d 'da %40 su deneyinde yaklaşık %28 olarak tespit edilmiştir.



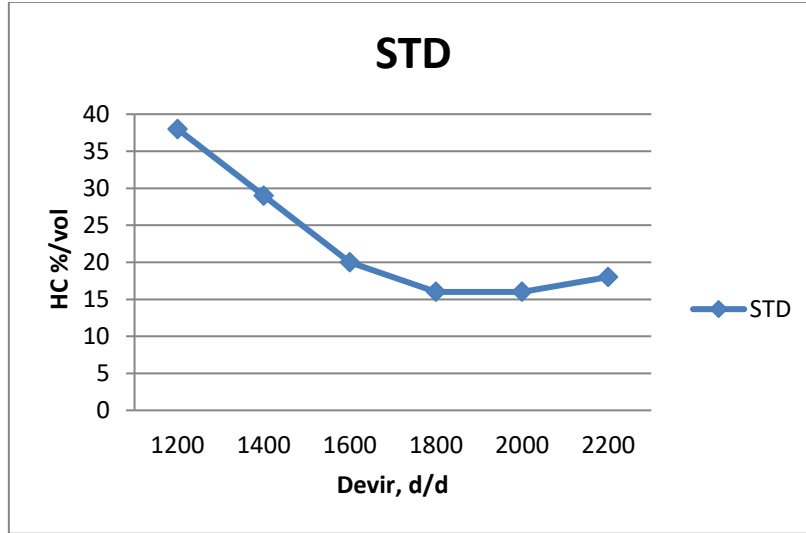
Şekil 11. Standart motor bulanıklık emisyonları değişimi



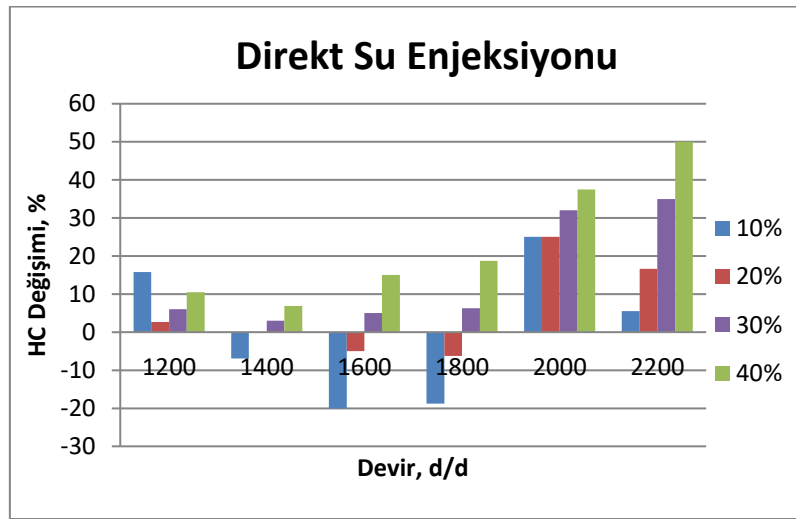
Şekil 12. Direkt su enjeksiyonuyla bulanıklık emisyonlarının STD' a göre değişimi

2.7 HC Emisyonları

Standart koşullarda HC emisyonlarının değişim eğrisi Şekil 9'daki gibidir. 2000 d/d 'dan sonra artış eğilimi gösterse de öncesinde motor devriyle ters orantılı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Direkt su enjeksiyonu deneylerinde ise 1600 d/d' de %10 su deneyinde ve 1800 d/d 'da %10 su deneyinde dikkate değer yaklaşık %20 oranında azalma olduğu tespit edilmiş. Gönderilen su oranı arttıkça HC emisyonlarında ciddi yükselmeler olduğu ve aynı şekilde devir sayısı ile beraber artışın doğrusal bir orantıda olduğu tespit edilmiştir. Maksimum artış 2200 d/d 'da %40 su deneyinde standart koşullara göre %50 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 13. Standart motor HC emisyonları değişimi



Şekil 14. Direkt su enjeksiyonuyla HC emisyonlarının STD' a göre değişimi

3. Sonuç

Bu çalışmada, dizel motorlardan kaynaklanan emisyonların direkt su enjeksiyonu yöntemi ile azaltılması ve motor performans verileri üzerine etkisinin incelenmesi üzerinde durulmuştur. Bu amaçla, direkt enjeksiyonlu bir dizel motorunda farklı oranlarda direkt su enjeksiyonu gönderilmiş ve sonuçlar incelenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir;

1.Motorda direkt su enjeksiyonu kullanımında maksimum %6'lık bir güç artışı tespit edilmiş, bununla beraber özgül yakıt tüketiminde ise maksimum %7,5'luk bir düşüş tespit edilmiştir.



- 2.Özellikle 1200 d/d' da direkt su enjeksiyonunun efektif güç, NOx ve bulanıklık değerleri üzerinde ciddi miktarda iyileşmelere sebep olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple suyun özellikle düşük devirlerde yanmayı iyileştirici bir etkisi olduğu söylenebilmektedir.
- 3.NOx emisyonlarında, standart koşullara göre maksimum %38 oranında düşüş olduğu tespit edilmiştir.
- 4.NOx emisyonları azaltılırken performans ve yakıt sarfiyatının iyileştirilmesi hedefine ulaşılmıştır.
- 5.NOx emisyonlarını azaltan mekanizmanın HC emisyonlarını yükseltmesinden kaynaklı, HC emisyonlarında maksimum 2200 d/d' da %50 oranında artış tespit edilmiştir.
- 6.Sisteme getirdiği yüksek basınç pompası, enjektör gibi ek parçaların, yüksek maliyetlerinden dolayı diğer NOx azaltma teknikleri karşısında rekabetçiliğini azaltmaktadır.

Kaynaklar

- [1]. A.Sarvia, P.Kilpinenb, R.Zevenhovena "Emissions from large-scale medium-speed diesel engines: 3.Influence of direct water injection and common rail", FUEL PROCESSING TECHNOLOGY (2009) 222-231.
- [2]. Emre Arabaci , Yakup İçingür, Hamit Solmaz, Ahmet Uyumaz, Emre Yılmaz, "Experimental investigation of the effects of direct water injection parameters on engine performance in a six-stroke engine", Energy Conversion and Management 98 (2015) 89–97
- [3]. J.P. Mello, A.M. Mellor, NOx emissions from direct injection diesel engines with water/steam dilution, SAE paper 1999-01-0836, 1999. (Mello ve Mellor, 1999)
- [4]. K.P. Duffy, A.M. Mellor, Further developments on a characteristic time model for NOx emissions from diesel engines, SAE paper 982460, 1998.
- [5]. Lif A. and Holmberg K., "Water-in-diesel emulsions and related sytems, Advanges incolloid and interface science", 231-239, 2006.
- [6]. M.A. Psota, W.L. Easley, T.H. Fort, Mellor A.M., Water injection effects on NOx emissions for engines utilizing diffusion flame combustion, SAE Trans. J. Engines 106 (1997) 1835–1843 (SAE 971657, Section 3).
- [7]. M. Christensen, B. Johansson, Homogeneous charge compression ignition with water injection, SAE paper 1999-01-0182, 1999. (M. Christensen ve Johansson. 1999)
- [8]. S.Tunca, V.Ayhan, Y.Çay, İ.Cesur, "Direkt Enjeksiyonlu Bir Dizel Motorunda Stabilize Emülsife Yakıt Kullanımının Etkilerinin İncelenmesi"Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, Sakarya Üniversitesi, Türkiye, V. AYHAN/APJES 5-3 (2017) 41-48.
- [9]. V. Ayhan, "Direkt enjeksiyonlu bir dizel motoruna buhar ve farklı yöntemlerle su gönderiminin performans ve NOx emisyonlarına etkilerinin incelenmesi", SAÜ Fen Bil Der 20. Cilt, 3. Sayı, s. 463-471, 2016.
- [10]. V.Ayhan, "Bir dizel motoruna buhar enjeksiyonunun NOx ve is emisyonlarına etkisinin araştırılması", Doktora tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi, Sakarya, 2009.
- [11]. V. Ayhan, "Effects of emulsified fuel on the performance and emission of direct injection diesel engine.", Journal of Energy Engineering, vol.139, pp. 91-98, 2013.
- [12]. Wei Mingrui, Nguyen Thanh Sa, Richard Fiifi Turkson, Liu Jinping, Guo Guanlun, "Water injection for higher engine performance and lower emissions", Journal of the Energy Institute 90 (2017) 285-299.
- [13]. Wang, C. H., Chen J. T., "An experimental investigation of the burning characteristics of water-oil emulsions", Int. Commun Hcat Mass Tranfer 1996;23(6):823-34.
- [14]. Zehra Şahin, Mustafa Tuti, Orhan Durgun, "Experimental investigation of the effects of water adding to the intake air on the engine performance and exhaust emissions in a DI automotive diesel engine", Fuel 115 (2014) 884–895.





Improvement Of Process Durations And Ergonomic Factors In An Assembly Line Of A Sheet Metal Control Arm

Hakan KUTLAK ¹, İrem DÜZDAR ARGUN ², İlyas UYGUR ³

¹ Duzce University, Institute of Sciences, Mechanical Engineering, 81620, Duzce, TURKEY

² Duzce University, Industrial Engineering Department, 81620, Duzce, TURKEY

³ Duzce University, Mechanical Engineering Department, 81620, Duzce, TURKEY

Corresponding author e-mail: hakan.kutlak@teknorot.com

Abstract

All companies have wish for cost reduction to remain competitive and to increase their profits. For companies that offer goods for market, production costs are a major factor in pricing and overall performance. Approaching reduction of production costs in a structured way and putting in place a system that continuously watches for savings are effective ways of achieving savings and keeping costs down. Lean production system identifies high production costs and develops strategies to deal with them. In this study, time studies have been done to determine actual time of operations and these time were compared with the standard time of operations to improve ergonomic working conditions and time of operations in the assembly line of a sheet metal control arm using Kaizen technique, which is one of the lean production techniques. The compliance rate of the operation time to the standard operation time has been compared.

Keywords: Automotive, lean production, Kaizen, standard time, process

1. Introduction

Lean manufacturing is a methodology that focuses on minimizing waste within manufacturing systems while simultaneously maximizing productivity [1]. A lean organization understands customer value and focuses its key processes to continuously increase it. The ultimate goal is to provide perfect value to the customer through a perfect value creation process that has zero waste. To accomplish this, lean thinking changes the focus of management from optimizing separate technologies, assets, and vertical departments to optimizing the flow of products and services through entire value streams that flow horizontally across technologies, assets, and departments to customers. Eliminating waste along entire value streams, instead of at isolated points, creates processes that need less human effort, less space, less capital, and less time to make products and services at far less costs and with much fewer defects, compared with traditional business systems. Companies are able to respond to changing customer desires with high variety, high quality, low cost, and with very fast throughput times. Also, information management becomes much simpler and more accurate [2].

Lean manufacturing was introduced to the Western world via the 1990 publication of *The Machine That Changed the World*, which was based on a five-year, \$5 million MIT study of the future of the automobile that detailed Toyota's lean production system [3]. Since that time, the lean principles have profoundly influenced manufacturing concepts throughout the world, as well as industries outside of manufacturing, including healthcare, software development and service industries. The benefits of lean include reduced lead times, reduced operating costs and improved product quality, to name just a few [1].

A widely referenced book, *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*, which was published in 1996, laid out five principles of lean, which many in the field reference as core principles. They are value, the value stream, flow, pull and perfection. These are now used as the basis for lean implementation. Lean manufacturing is based on a number of specific principles, such as Kaizen, or continuous improvement [1, 4]. In this study, time studies have been done to determine actual time of operations and these time were compared with the standard time of operations to improve ergonomic working conditions and time of operations in the assembly line of a sheet metal control arm


using Kaizen technique, which is one of the lean production techniques. The compliance rate of the operation time to the standard operating time has been compared.

2. Materials And Methods

Standardized work is one of the most powerful but least used lean tools. By documenting the current best practice, standardized work forms the baseline for kaizen or continuous improvement. As the standard is improved, the new standard becomes the baseline for further improvements, and so on. Improving standardized work is a never-ending process. Mr. Taiichi Ohno, author of Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, says “Standardized work sheets and the information contained in them are important elements of the Toyota Production System. For a production person to be able to write a standard work sheet that other workers can understand, he or she must be convinced of its importance.” [5, 6]

The benefits of standardized work include documentation of the current process for all shifts, reductions in variability, easier training of new operators, reductions in injuries and strain, and a baseline for improvement activities. Standardizing the work adds discipline to the culture, an element that is frequently neglected but essential for lean to take root. Standardized work is also a learning tool that supports audits, promotes problem solving, and involves team members in developing poka-yokes [5]. In this study, time studies for all processes have been done to determine actual time of operations as shown in the following Table 1.

Table 1. Time Analysis Form

TIME ANALYSIS FORM																		
COMPONENT NO: A-525/A-526					DATE: 26.09.2018					DRAWING / PHOTO								
OPERATION STATION: LASER MARKING AND WIPING OPERATION OF ASSEMBLY LINE OF A SHEET METAL CONTROL ARM					ANALYST: HAKAN KUTLAK													
TAKT TIME: 8.56 s					CYCLE TIME: 12.98 s										OPERATOR: KUDRET GULER			
REPETITIVE WORK ELEMENT																		
W: WALK	M: MACHINE	ORDER	WORK ELEMENT	START	FINISH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	VARIABILITY	PIECE	TIME
		1	Moving the Component from the Carton Box to the Marking Table			2.86	2.68	3.01	2.89	3.05	3.43	3.26	3.61	3.14	3.28	0.72	1	2.89 s
		2	Laser Marking on the Component			2.77	2.53	2.75	2.54	3.15	3.31	2.33	2.43	2.75	2.31	0.77	1	2.54 s
		3	Wiping and Releasing the Component to the Conveyor			6.29	7.13	7.15	7.18	7.04	8.04	6.62	8.63	6.04	6.72	1.48	1	7.15 s
																		12.98 s
PERIODIC WORK ELEMENT																		
WORK ELEMENT				1	2	3	4	AVERAGE TIME	FREQUENCY					UNIT TIME				
Removing 1 Separator in 10 Components from the Carton Box				4	4	4	4	4	10					0.40 s				
IDEAS AND NOTES																		
Operator supplies components himself (50 s)																		

The standard deviation is a statistic that measures the dispersion of a dataset relative to its mean and is calculated as the square root of the variance. After time studies have been done for all processes, standard deviations (σ) was calculated for each work elements of processes using as shown in Equation 1.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}} \quad (1)$$

After time studies have been done for all processes, coefficients of process capability (C_{pk}) was calculated for each work elements of processes using as shown in Equation 2.

$$C_{pk} = \min\left(\frac{USL - \mu}{3 \times \sigma}, \frac{\mu - LSL}{3 \times \sigma}\right) \quad (2)$$

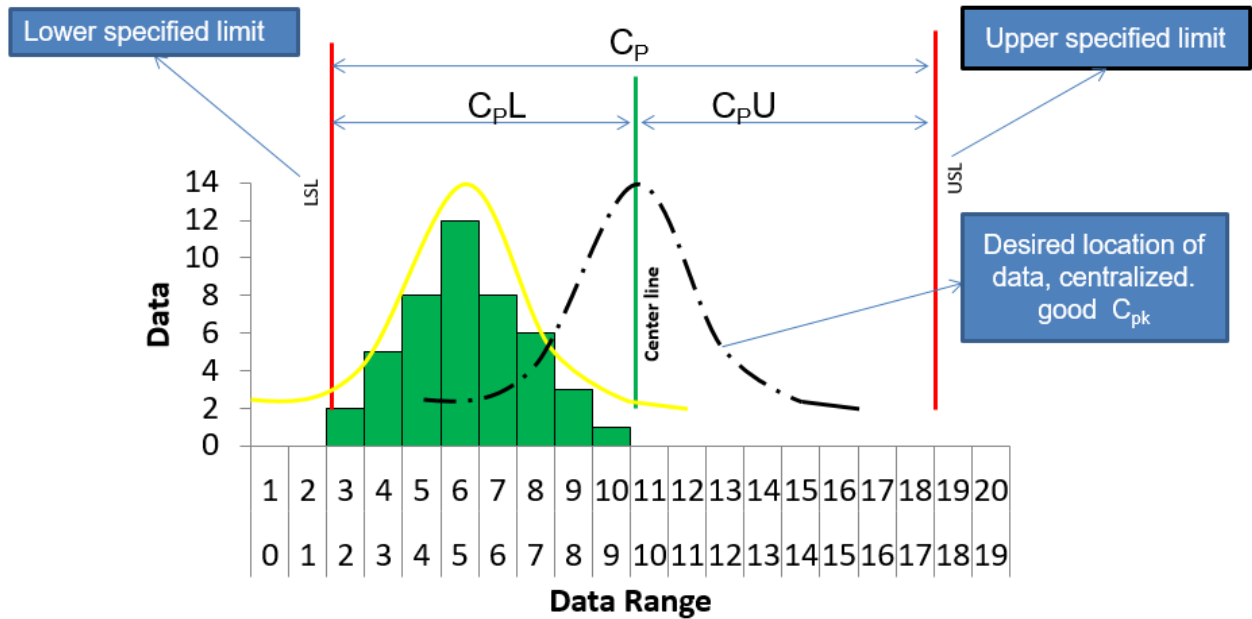


Figure 1. Coefficient of Process Capability (C_{pk})

As you can see example in Figure 1 above, all data looks to be inside of this yellow curve, it means good spread of data and good C_p but all data is not centralized, it is towards LSL, so we can get high number of variability, it means that C_{pk} is not good.

3. Results

Standart deviation (σ) has been calculated as 0,281 and coefficients of process apability (C_{pk}) has been calculated as 1,92 using in the above formulas for work element of moving the component from the carton box to the marking table of the laser marking and wiping operation. Time of this work element is 2,89 seconds. The reason of the process variability is to be taken the componet from different sections of the carton box as shown in the following Figure 2.

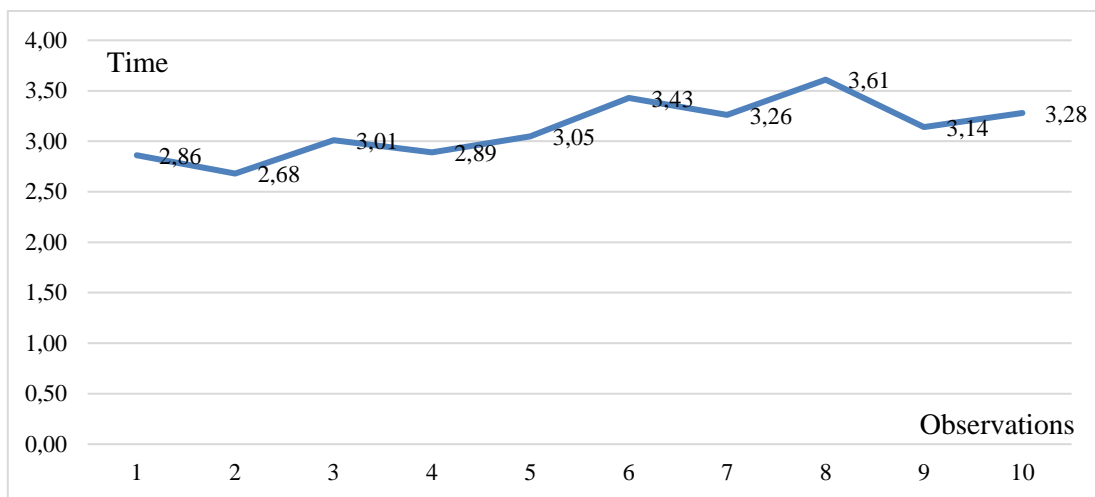


Figure 2. Time Measurement Data of Work Element of Moving the Component from the Carton Box to the Marking Table of Laser Marking and Wiping Operation

Standart deviation (σ) has been calculated as 0,333 and coefficients of process apability (C_{pk}) has been calculated as 1,19 using in the above formulas for work element of laser marking on the component of the laser marking and wiping operation. Time of the work element in the following Figure 3 is 2,54 seconds.

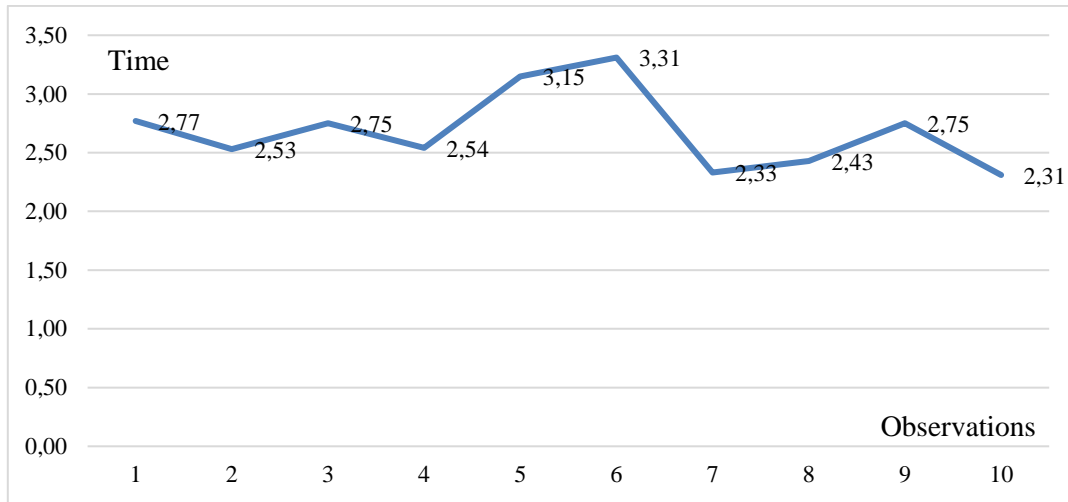


Figure 3. Time Measurement Data of Work Element of Laser Marking on the Component of Laser Marking ve Wiping Operation

Standart deviation (σ) has been calculated as 0,774 and coefficients of process apability (C_{pk}) has been calculated as 2,41 using in the above formulas for work element of wiping and releasing the component to the conveyor of the laser marking and wiping operation. Time of the work element is 7,15 seconds. The reason of the variability is that the wiping work element is not a standard work element as shown in the following Figure 4.

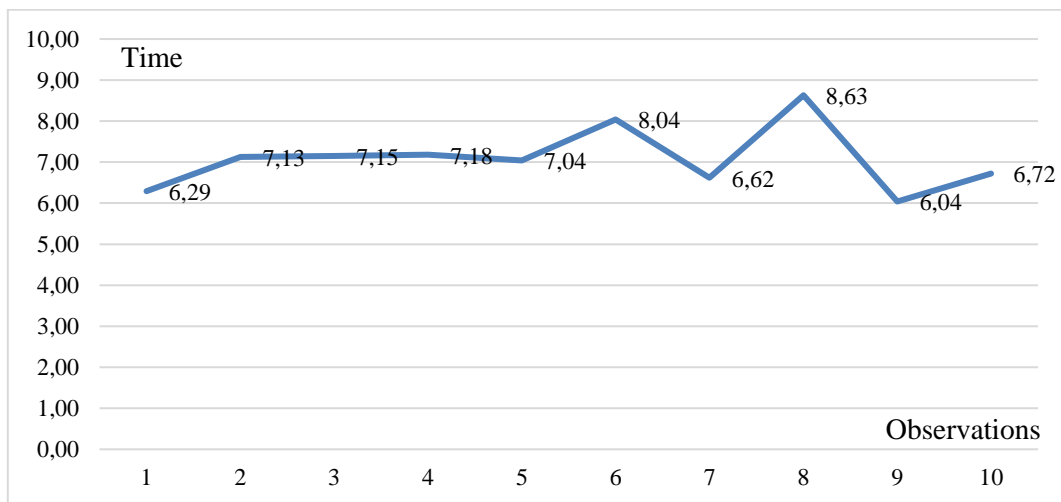


Figure 4. Time Measurement Data of Work Element of Wiping and Releasing the Component to the Conveyor of Laser Marking ve Wiping Operation

When a new assembly line was designed, standard time of operations in the new assembly line was determined as shown Figure 5. As you can see in the following figure 5, standard time of laser marking operation is 7 seconds/man, standard time of mounting balljoint, screw and nut operation is 34,27 seconds/man but four stations were added to the new assembly line. So, standard time of mounting balljoint, screw and nut operation is 8,56 seconds/4 men. Standard time of putting the component to naylor bag is 14 seconds/man but two stations were added to the new assembly line. Thus, standard

time of putting the component to naylor bag is 14 seconds/2 men. Standart time of sticking label and packaging operation is 8,45 seconds/man.

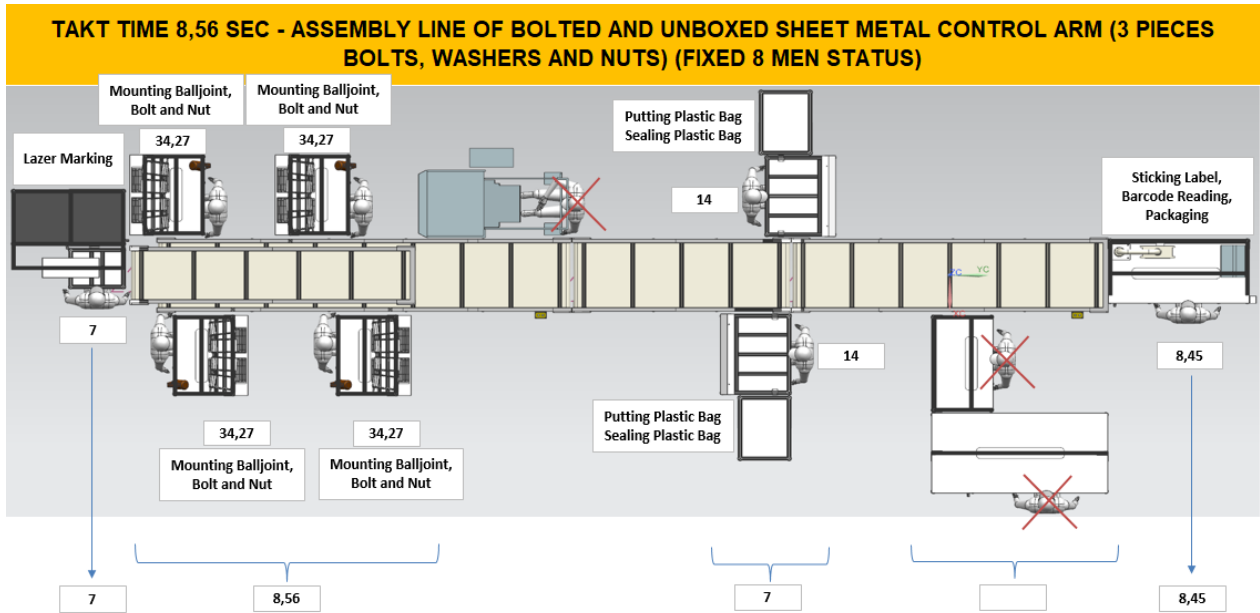


Figure 5. Standard Time of Operations in the New Assembly Line

The average compliance rate to the standart time is %70 according to time study results as shown in the following Table 2. Wiping, removing kit from plastic bag, replacement protective cover operations are non-standard operations.

Table 2. The Compliance Rate to The Standard Time

OPERATIONS	STANDARD TIME ACCORDING TO WORKING PLAN OF THE SHEET METAL CONTROL ARM	ACTUAL TIME ACCORDING TO TIME STUDY RESULT	THE COMPLIANCE RATE TO THE STANDARD TIME	PROBLEMS
Wiping and Lazer Marking	7 s	12.98 s	53.9%	Wiping operation is a non-standard operation.
Removing Kit from Plastic Bag		10.98 s		It is a non-standard operation.
Mounting Balljoint, Screws and Nuts	8.56 s	14.50 s	59.0%	
Replacement Protective Cover		9.77 s		It is a non-standard operation.
Putting Plastic Bag and Sealing Plastic Bag	7 s	5.60 s	80.0%	
Sticking Label, Barcode Reading and Packaging	8.45 s	7.34 s	86.9%	
THE AVERAGE COMPLIANCE RATE TO THE STANDARD TIME			70.0%	

Standart deviations of work elements are high values as you can see in the following Table 3. Standart deviations of work elements of operations which are non-standart operations are also high values because of process variability.

Table 3. The Compliance Rate to The Standard Time

STANDART DEVIATION TABLE OF WORK ELEMENTS		
OPERATIONS	WORK ELEMENTS OF OPERATIONS	STANDART DEVIATION OF CURRENT SITUATION
Wiping and Laser Marking	Moving the Component from the Carton Box to the Marking Table	0.281
	Laser Marking on the Component	0.333
	Wiping and Releasing the Component to the Conveyor	0.774
Removing Kit from Plastic Bag	Cutting Plastic Bag	0.546
	Putting Sheet Metal Part with Bolt and Nut into the Box	0.661
Mounting Balljoint, Screws and Nuts	Taking the Component from the Conveyor with Left Hand	0.972
	Mounting Sheet Metal Part with Nuts to Component using 3 Screws	7.546
	Tightening 3 Screws via Air Gun and Releasing the Component to the Conveyor	13.499
Replacement Protective Cover	Demounting Nuts and Removing Protective Cover	0.788
	Mounting Protective Cover and Tightening Nut	0.548
Putting Plastic Bag and Sealing Plastic Bag	Taking the Component from the Conveyor with Right Hand and Putting the Component Plastic Bag	0.271
	Sealing Plastic Bag and Releasing the Component to the Conveyor	0.649
Sticking Label, Barcode Reading and Packaging	Taking the Component from Conveyor and Barcode Reading	0.337
	Releasing the Component to the Carton Box	0.490

Coefficients of process capability of work elements are high values as you can see in the following Table 4. Coefficients of process capability of work elements of operations which are non-standart operations are also high values because of process variability.

Table 4. The Compliance Rate to The Standard Time

COEFFICIENT TABLE OF PROCESS CAPABILITY OF WORK ELEMENTS		
OPERATIONS	WORK ELEMENTS OF OPERATIONS	STANDART DEVIATION OF C_{pk} VALUES
Wiping and Laser Marking	Moving the Component from the Carton Box to the Marking Table	1.92
	Laser Marking on the Component	1.19
	Wiping and Releasing the Component to the Conveyor	2.41
Removing Kit from Plastic Bag	Cutting Plastic Bag	3.32
	Putting Sheet Metal Part with Bolt and Nut into the Box	1.77
Mounting Balljoint, Screws and Nuts	Taking the Component from the Conveyor with Left Hand	0.53
	Mounting Sheet Metal Part with Nuts to Component using 3 Screws	1.41
	Tightening 3 Screws via Air Gun and Releasing the Component to the Conveyor	0.47
Replacement Protective Cover	Demounting Nuts and Removing Protective Cover	1.26
	Mounting Protective Cover and Tightening Nut	1.88
Putting Plastic Bag and Sealing Plastic Bag	Taking the Component from the Conveyor with Right Hand and Putting the Component Plastic Bag	3.73
	Sealing Plastic Bag and Releasing the Component to the Conveyor	2.60
Sticking Label, Barcode Reading and Packaging	Taking the Component from Conveyor and Barcode Reading	1.63
	Releasing the Component to the Carton Box	1.13

4. Discussion

The average compliance rate to the standart time is %70 according to results. Three operations are non-standart operations. In addition, the actual time of the other operations are higher than the standart time. This shows that the operations in the new assembly line have process variability. This study shows us processes need development works in order to reduce production cost and inefficiency.



Barana S. and Costa E. prepared a paper about an application of the lean production tool standard work. Main purpose of their paper is to prove the validity and show the importance and the applicability of standard work. Moreover, the paper gives us an application example is given on a production unit of an elevators company, following the Action-Research methodology [7].

Cury1 P. H. A. and Saraiva1 J, submitted a paper about time and motion study applied to a production line of organic lenses in Manaus Industrial Hub (PIM), Amazonas state, Brazil. The goal of this study is to enable insertion of five-minute breaks every production hour, maintaining productivity without changing the demand or increasing the operators' workload [8].

Ponnambalam S.G. and Subramanian N. presented a paper about implementation of lean manufacturing and lean audit system in an auto parts manufacturing industry - an industrial case study. This paper includes a case study carried out in a foundry division of an auto parts manufacturing industry, where lean tools are implemented for the defect reduction and productivity improvement. Besides that, a conceptualized implementation of total productive maintenance practices of lean tools: Kaizen or continuous improvement and value stream map in an auto parts industry are submitted [9].

Senthil J. and Haripriya G. presented a paper about time analysis with MOST technique. In this study, the actual time consumed for machining a valve time controller is been captured and comparative is studied with a predetermined motion study called MOST viz., Maynard Operation Sequence Technique. The sequence of machining is considered as the optimized sequence and operator motion, plant layout arrangement with time consumptions are evaluated for comparison [10].

5. Conclusion

This paper shows the importance and the applicability of standard work. The importance of standard work are described, as well as the benefits of applying it in a real assembly line. The main findings of this study are that standard work is effectively a good tool to normalize work procedures, allowing increased flexibility and production, and decreased wastes and assembly errors. New studies will be carried out to improve ergonomic working conditions and time of operations in the assembly line of a sheet metal control arm using Kaizen technique according to this results.

Acknowledgements

Thanks to Teknorot Automotive Products Industry and Trade Inc. due to the support it offers under this study.

References

1. Rouse M., Lean manufacturing, TechTarget, <https://searcherp.techtarget.com/definition/lean-production>
2. What is Lean?, Lean Enterprise Institute, <https://www.lean.org/WhatsLean/>
3. Womack J. P., Jones D. T., Roos D. 1990, The Machine That Changed the World, Free Press.
4. Womack J. P., Jones D. T. 1996, Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Simon & Schuster.
5. Standardized Work: The Foundation for Kaizen, Lean Enterprise Institute, <https://www.lean.org/Workshops/WorkshopDescription.cfm?WorkshopId=20>
6. Ohno T. 1988, Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press.
7. Bragana S., Costa E. 2015, An Application of The Lean Production Tool Standard Work, Journal technology (Sciences & Engineering) 76:1, 47–53.
8. Cury1 P. H. A., Saraiva1 J. 2018, Time and Motion Study Applied to a Production Line of Organic Lenses in Manaus Industrial Hub, Gestao Produao., So Carlos, v. 25, n. 4, p. 901-915.



9. Ponnambalam S.G., Subramanian N. 2017, Implementation of Lean Manufacturing and Lean Audit System in an Auto Parts Manufacturing Industry - an Industrial Case Study, International Journal of Computer Integrated Manufacturing,
10. Senthil J. and HariPriya G. 2016, Time Analysis with MOST Technique, Int. J. Chem. Sci.: 14(S2), 519-526.



Orman Yangını Sonrası Uzaktan Algılama Yöntemleri ile Yangın Şiddetinin Tespiti İzmir Menderes Orman Yangını Örnekleme

Talha Aksoy^{1*}, Prof.Dr. Alper Çabuk²

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama Bölümü, Eskişehir, Türkiye

² Eskişehir Teknik Üniversitesi , Mimarlık Fakültesi, Restorasyon Bölümü, Eskişehir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: talhaaksoy@eskisehir.edu.tr

Özet

Ülkemizde sadece 2017 yılında meydana gelen orman yangınlarında 100binden fazla ormanlık alan zarar gördü. Küresel ısınma ve artan nüfusun etkisiyle önümüzdeki yıllarda benzer bilançolar veya daha fazla yanmış orman dokusu ile karşılaşılması olasıdır. Meydana gelen her yangının kontrol altına alınması sonrası, Orman Genel Müdürlüğü'nün yaptığı yangın sonrası yeşillendirme çalışmaları ile orman dokusunun sağlıklı hale getirilmesi ve yeniden tahsisi amaçlanmaktadır. Yeşillendirme çalışmaları kapsamında yanan bölgenin, yanma şiddetinin tespiti ve alanın tekrar kendiliğinden yeşerme kapasitesinin gösterilmesi önemlidir. Uzaktan algılama çalışmalarında kullanılan Landsat uydusu ile orman yangınları sonrası arazideki değişimin izlenmesi multispektral bantlar aracılığı ile olasıdır.

Landsat uydusundan elde edilen kısa dalga kızılötesi ve kızıl ötesi bantlarla oluşturulan Normalize Yanma Oranı (NBR): Yanmış alanları göstermek için tasarlanmıştır. Elde edilen NBR ile yangın şiddeti hesabı $\Delta NBR = (\text{Yangın Öncesi NBR} - \text{Yangın Sonrası NBR})$ formülü ile yapılmaktadır. Sonuç haritası yangın şiddetini tahmin etmek için tasarlanmıştır. Elde edilen yangın şiddeti haritası ile; yangın sonrası yüksek seviye veya düşük seviye yeniden büyüme (rejenerasyon) kabiliyeti, yanmamış alanların doğru tespiti, şiddetine göre yanmış alanlar tespit edilebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında İzmir'in Menderes ilçesinde 1 Temmuz 2017 tarihinde çıkan yangında, 200 hektarlık zarar gören alan, Landsat 8 uydusu görüntüleri ile çalışılacaktır. Çalışma sonucu NBR hesaplaması ile rejenerasyon kabiliyeti ile yangının şiddetinin ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: NBR indeksi, orman yangını, landsat.

Abstract

In forest fires in Turkey (2017), 119 thousand 92 hectares of forest area was damaged. Particularly with the effect of global warming, increasing population and environmental pollution, it is possible to face similar fires in the coming years. After the fire of the General Directorate of Forestry Greening aims to reallocate the forest tissue through greening works. Within the scope of greening studies, it is important to determine the burning intensity of the area that is burning and to show the self-propagation capacity of the area again. Remote sensing works with Landsat satellite; After forest fires, it is possible to reach various data via multispectral bands in the field. These data include; Normalized Burn Rate (NBR): Designed to show burnt areas. For the presence of NBR; $(NIR-SWIR / NIR + SWIR)$ is used. Fire Intensity: $\Delta NBR = (\text{Pre-fire NBR} - \text{NBR after fire})$ and is designed to estimate the fire intensity. With Fire Intensity: High or low reproduction capability, detection of unburned areas, low, medium and high burnt areas can be detected after the fire. Within the scope of this study, a fire area of 200 hectares, Landsat 8 satellite, will be studied in the fire that took place on 1st July 2017 in Menderes district of İzmir. As a result of the study, it is aimed to reveal the destructive power of the burn and the ability to forest grow in the area.

Keywords: NBR, forest fire, landsat.

1. Giriş



Ülkemizde sadece 2017 yılında meydana gelen orman yangınlarında 100binden fazla ormanlık alan zarar gördü. Küresel ısınma ve artan nüfusun etkisiyle önümüzdeki yıllarda benzer bilançolar veya daha fazla yanmış orman dokusu ile karşılaşılması olasıdır. Meydana gelen her yangının kontrol altına alınması sonrası, Orman Genel Müdürlüğü'nün yaptığı yangın sonrası yeşillendirme çalışmaları ile orman dokusunun sağlıklı hale getirilmesi ve yeniden tahsisi amaçlamaktadır. Yeşillendirme çalışmaları kapsamında yanan bölgenin, yanma şiddetinin tespiti ve alanın tekrar kendiliğinden yeşerme kapasitesinin gösterilmesi önemlidir. Uzaktan algılama çalışmalarında kullanılan Landsat uydusu ile orman yangınları sonrası arazideki değişimin izlenmesi multispektral bantlar aracılığı ile olasıdır.

2. Materyal ve Metod

Landsat uydusundan elde edilen kısa dalga kızılötesi (SWIR) ve kızıl ötesi (NIR) bantlarla oluşturulan Normalize edilmiş yanma oranı (NBR): yanmış alanları göstermek için tasarlanmıştır. Aşağıda (1) denklemde gösterildiği gibi uydu görüntüsünde mevcut bantlarla işlem yapılmaktadır. Matematiksel işlem sonucu NBR indisi -1 ve +1 arasında değer almaktadır (Roy ve diğ., 2006).

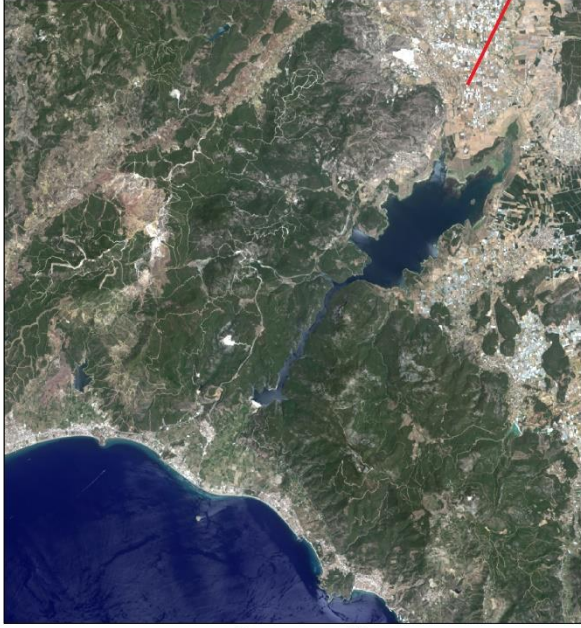
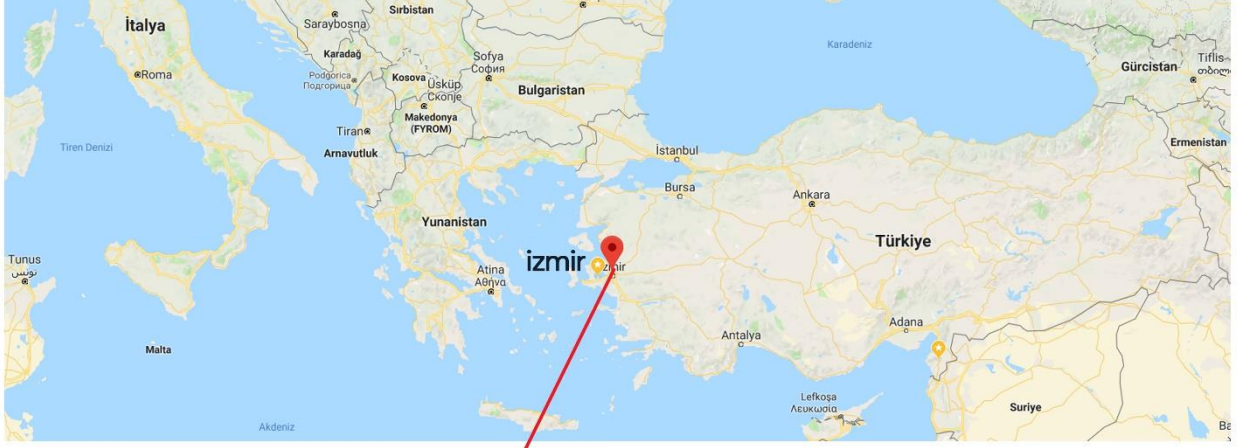
$$NBR = (NIR - SWIR)/(NIR + SWIR) \quad (1)$$

Elde edilen NBR ile yangın şiddeti hesabı (2) numaralı formül ile yapılmaktadır (Veraverbeke ve diğ., 2010). Bu sebeptendir ki alanda yangın öncesi zamanı gösteren uydu görüntülerine ihtiyaç vardır. Bu görüntü nitelik bakımından bulutsuz ve yanan alanın tümünü gösterir olmalıdır. Yangın öncesi ve sonrasında görüntüleri NBR farkını göstermektedir. Sonuç haritası yangın şiddetini tahmin etmek için tasarlanmıştır. Elde edilen yangın şiddeti haritası ile; yangın sonrası yüksek seviye veya düşük seviye yeniden büyüme (rejenerasyon) kabiliyeti, yanmamış alanların doğru tespiti, şiddetine göre yanmış alanlar tespit edilebilmektedir.

$$\Delta NBR = (NBR_{\text{yangın öncesi}} - NBR_{\text{yangın sonrası}}) \quad (2)$$

2.1 İzmir Menderes Orman Yangın Alanı

İzmir ilinin güneyinde yer alan Menderes ilçesi, Tahtalı barajı ve Gümüldür arasında 1 Temmuz 2017 tarihinde 200 hektara yayılan orman yangını meydana gelmiştir. Görselde yangın oluşmadan önce (30 Haziran 207) ve yangından sonra (7 Temmuz 2017) alınmış görüntüler görülmektedir. Kırmızı ile işaretli kısım yanan araziyi göstermektedir (Şekil2.1).

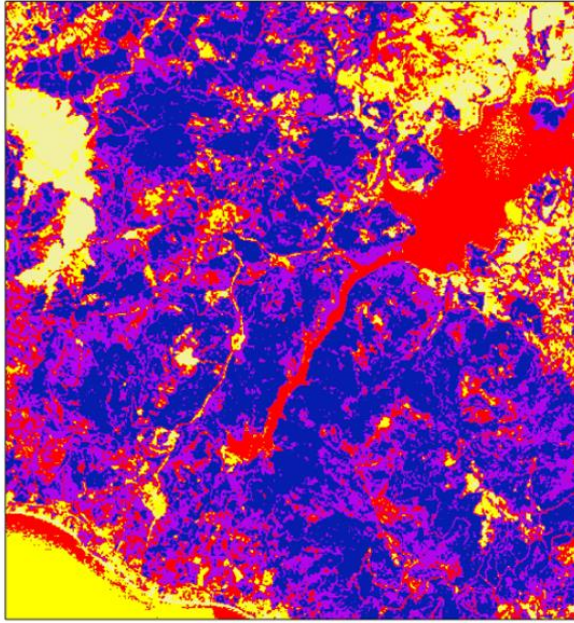


Yangın Öncesi



Yangın Sonrası

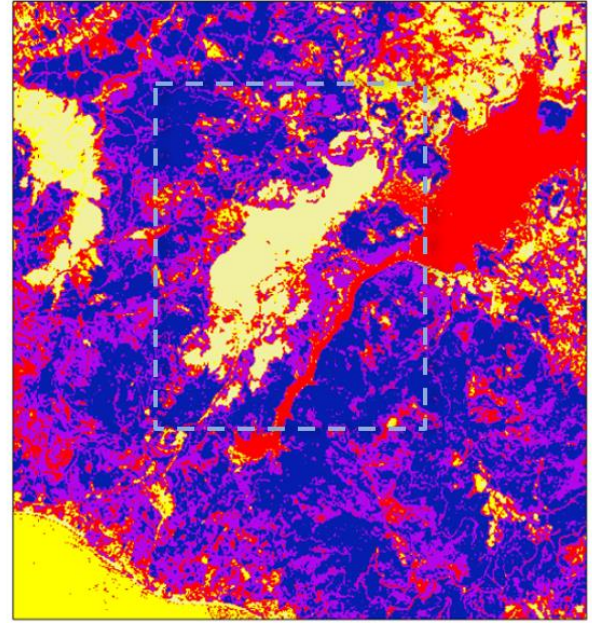
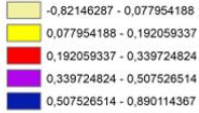
Şekil 2.1. Orman yangının gerçekleştiği arazi (orijinal)



Lejant

haziran.tif

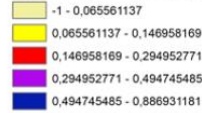
Normalize edilmiş yanma şiddeti (NBR)



Lejant

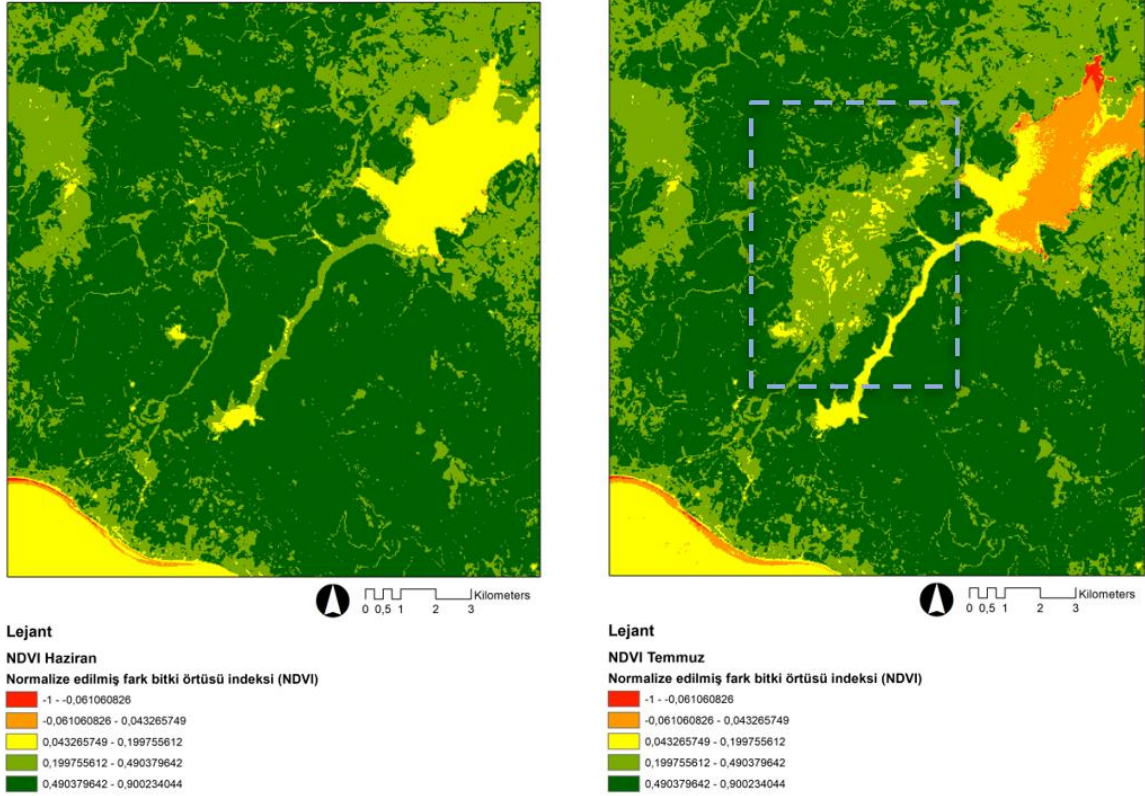
temmuz.tif

Normalize edilmiş yanma şiddeti (NBR)



Şekil 2.2. Normalize edilmiş yanma şiddeti haritaları (orijinal)

Normalize edilmiş yanma şiddeti yangın öncesi durumda hesaplandığında (Haziran ayı için) su yüzeyleri, orman içindeki açmalar, yerleşim yerleri ve yollar; sarı ve kırmızı tonlarında, sırası ile -0.82 ve 0.34 aralığında görülmektedir. Aynı yılın Temmuz ayına (yangını oluşumdan hemen sonrasında) bakıldığında, mavi kare içinde gösterilen yanmış alanda; su yüzeyleri, sert zemin ve yerleşim yerlerine benzer değerlerde yansıma ölçülmektedir (Şekil2.2).



Şekil 2.3. Normalize edilmiş fark bitki örtüsü haritaları (orijinal)

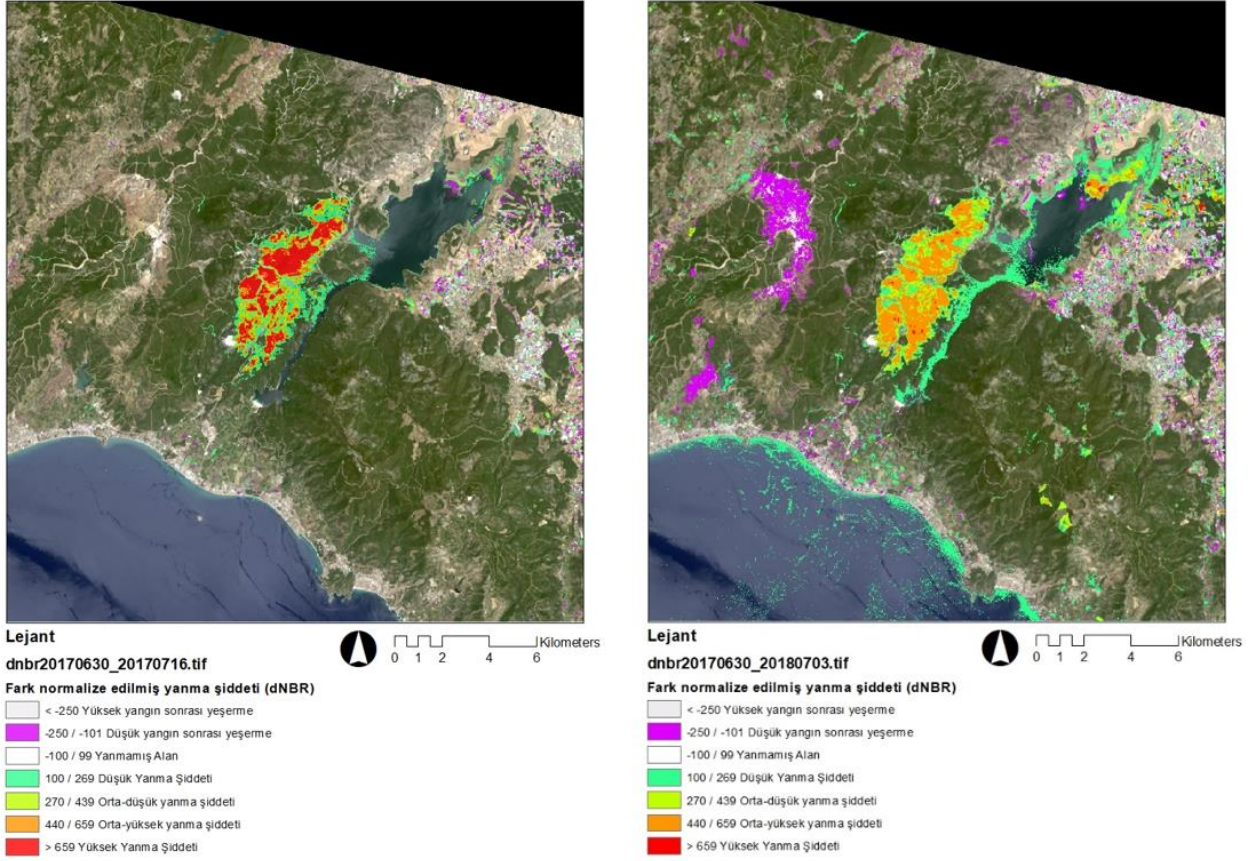
Bu değer alanda mevcut bitkisel dokunun ne denli tahrip olduğunu göstermektedir. Tahrip gücüne bakıldığında sağlıklı vejetasyon dokusunun yanan alan içinde büyük bir kısmının sert zemin yansımalarına benzediği görülmektedir.

$$NDVI = (NIR - RED)/(NIR + RED) \quad (3)$$

Aynı alan için yapılmış (3) numaralı formülde gösterilen NDVI hesaplamalarına bakıldığında yanan sağlıklı orman dokusunun, sağlıklı bitkileri ve bitki dokusu olmayan alanlardaki yansımaya değerlerini verdiği görülmektedir (Şekil 2.3).

3. Sonuç

Yapılan çalışmada 2017 yılı haziran ayının uydu görüntüsü NBR işlemi ile 2017 yılı Temmuz ayının NBR işlemi arasındaki farkta, yanan bölgenin kuzey ve güney kısımlarında görece düşük yanma şiddeti içeren alanlar bulunurken, yanan alanın iç kısımlarında şiddetli yanmanın olduğu görülmektedir. Özellikle yanmanın ağır tahrip verdiği şiddetli alanlara yakın bölgelerde yer yer orta şiddette yanmanın görüldüğü alanlar tekrar yeşillendirme çalışmaları için uygun bölgeler olarak gözükmemektedir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. 1 yıllık NBR farkının gösterilmesi (orijinal)

Alanda alınan ikinci bir uydu görüntüsü olan 2018 yılı Temmuz ayına ait görüntüde şiddetli yanmanın olduğu pek çok alanda orta derece yanma spektral değerin olduğu görülmektedir. Bir yıl içinde mevcut durumda iyileşme olduğu NBR indeksi ile görülebilmektedir. Buna karşın alanda küçükte olsa yer yer bazı parçaların hala ileri derece yanmış alanlar olarak sınıflandırılması bu bölgelerin rejenerasyon yeteneğinin zayıf olduğunu göstermektedir. Alandan önümüzdeki yıllarda alınacak uydu görüntülerinde NBR indisi tekrarlanarak daha fazla bilgi sahibi olunabilmesi amaçlanmaktadır.

Kaynaklar

Roy, D.P., Boschetti, L., Trigg S.N., (2006). Remote Sensing of Fire Severity: Assessing The Performance of The Normalized Burn Ratio, IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 3, pp. 112–116.

Veraverbeke, S., Lhermitte, S., Verstraeten, W.W., Goossens, R. (2010). The temporal dimension of differenced Normalized Burn Ratio (dNBR) fire/burn severity studies: The case of the large 2007 Peloponnese wildfires in Greece Remote Sensing of Environment, 114 (11), pp. 2548-2563.



Kartografya ve Tasarım, Örneklemeye Alanı: İstanbul Kara Surları

Serhat Sarı^{1*}, Prof. Dr. Alper Çabuk², Doç. Dr. Figen Kıvılcım Çorakbaş³

¹Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir, Türkiye

²Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Restorasyon Bölümü, Eskişehir, Türkiye

³Bursa Uludağ Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Bursa, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: serhatsari@live.com

Özet

Haritalar, tarih öncesi çağlardan bugüne insanoğlu için kullanılagelen önemli bir araçtır. Farklı kullanım alanlarında, farklı yöntemler ile çeşitli tipte haritalar üretilmiştir. Uluslararası Kartografya Birliği'nin tanımına göre kartografya; "harita kullanımı ve üretimiyle ilgili sanat, bilim ve teknoloji disiplini"dir. Harita üretim aşamasında, harita üzerindeki öğelerin coğrafi doğruluğu kadar bu öğelerin tasarımı ve düzeni de dikkat edilmesi gereken bir noktadır.

Tasarım; zihinde canlandırılan biçim, tasavvur şeklinde tanımlanabilir. Ayrıca; bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı da tasarım olarak kabul edilmektedir. Tasarlama eylemi; kent, yapı, endüstriyel ürün, poster, afiş gibi farklı alan ve ölçeklerde olabilir. Dolayısıyla, bir haritanın üretimi de tasarım disiplini ile doğrudan ilişki halindedir.

Bu makale ile amaçlanan, kartografya ve tasarım disiplinin birlikte değerlendirilmesine vurgu yapmaktır. Bu amaç doğrultusunda, İstanbul Kara Surları Dünya Miras Alanı için tanıtıcı nitelikte interaktif harita üzerinden örneklemeye oluşturulmuştur. Kartografya ve tasarımın bir arada değerlendirilmesiyle haritalar, görsel açıdan daha etkili ve düzenli bir yapıda hazırlanabilir. Sonuç olarak ise; daha anlamlı ve açık haritalar elde edilmiş olur.

Anahtar Kelimeler: Tasarım, Kartografya, Harita Tasarımı, İstanbul Kara Surları.

Abstract

The maps are an important tool for human beings since prehistoric times. Various types of maps have been produced with different methods in different areas. Cartography, according to the definition of International Cartography Association; "art, science and technology discipline dealing with the use and production of maps". In the map production stage, the design and layout of these elements is a point to be considered as well as the geographical accuracy of the elements on the map.

Design; the imaginative form can be defined as imagination. Also; the first draft of an art piece, structure or technical product is considered to be a design. Act of design can be in different areas and scales such as city, building, industrial product, poster and banner. Therefore, the production of a map is in direct relation with design.

The aim of this article is to emphasize the combined evaluation of the cartography and design discipline. For this purpose, sampling has been created via the interactive map of Istanbul Land Walls World Heritage Site. With a combination of cartography and design, maps can be prepared in a visually more effective and orderly manner. As a result; more meaningful and clear maps are obtained.

Keywords: Design, Cartography, Map Design, Istanbul Land Walls

1. Giriş

Haritalar, tarih öncesi çağlardan bugüne insanoğlu için kullanılagelen önemli bir araçtır. Farklı kullanım alanlarında, farklı yöntemler ile çeşitli tipte haritalar üretilmiştir. Amaca uygun, doğru ve açık bir harita üretebilmek ise belirli bir yöntem gerektirmektedir. Uluslararası Kartografya Birliği'nin tanımına göre



kartografya; “harita kullanımı ve üretimiyle ilgili sanat, bilim ve teknoloji disiplini”dir (Mission: International Cartographic Association, 2016).

Harita, bir bilgi aktarım aracıdır. Üzerinde yaşanan yere dair birçok farklı bilgi, haritalar aracılığıyla edinilebilir. Haritadaki bilginin doğru biçimlerde kullanıcıya aktarılması, bu makalenin temel tartışmasını oluşturmaktadır. Harita üretim aşamasında, harita üzerindeki öğelerin coğrafi doğruluğu kadar bu öğelerin tasarımı ve düzeni de dikkat edilmesi gereken noktalardır.

Tasarım; zihinde canlandırılan biçim, tasavvur şeklinde tanımlanabilir. Ayrıca; bir sanat eserinin, yapının veya teknik ürünün ilk taslağı da tasarım olarak kabul edilmektedir (TDK, 2018). Tasarlama eylemi; kent, yapı, endüstriyel ürün, poster, afiş gibi farklı alan ve ölçeklerde olabilir. Dolayısıyla, bir haritanın üretimi de tasarım disiplini ile doğrudan ilişki halindedir. Bu makale ile amaçlanan, kartografya ve tasarım disiplinin birlikte değerlendirilmesine vurgu yapmaktır. Kartografyanın, tasarım disiplini sayesinde gelişmesi öngörülmektedir. Bu amaç doğrultusunda, İstanbul Kara Surları Dünya Miras Alanı için tanıtıcı nitelikte interaktif harita üzerinden örnekleme oluşturulmuştur.

2. Materyal ve Metod

Bu makale kapsamında kullanılan materyaller, görsel ve yazılı materyal olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır. Yazılı kaynaklar, makalenin teorik altyapısını oluşturmaktadır (bkz. Kaynakça). Görsel kaynaklar ise; Anadolu Üniversitesi kurumunda Ocak 2018 tarihinde “Kültürel Miras Alanları İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Destekli Web Haritası ve Arayüz Tasarımı: İstanbul Kara Surları Örneği” başlıklı tezi tamamlamış Sarı (2018) tarafından hazırlanan interaktif haritadır. Haritanın içeriğini İstanbul Kara Surları oluşturmaktadır. Dolayısıyla, haritanın incelenmesi için öncelikli olarak İstanbul Kara Surları’na ait bilgi verilmiştir. Sonrasında ise harita tasarımına ait teorik bilgi sunulmuştur.

2.1 İstanbul Kara Surları Dünya Miras Alanı’ndaki Anıtsal Yapılar ve Haritada Kullanımları

İstanbul Kara Surları, II. Theodosius döneminde M.S. 412 – 413 inşa edilmiştir. İstanbul Kara Surları, gerek uzunluğu, gerekse yapılış özellikleri açısından bugün dünyada ender örneği kalmış bir savunma sistemidir (Başgelen, 2005). Surların inşası ile birlikte bu bölgede sosyal yaşantı artış göstermiş ve buna bağlı olarak günümüzde anıt değeri taşıyan birçok yapının da temeli atılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. İstanbul'un Surları (Turnbull, 2004)

İnteraktif haritada kullanılmak üzere seçilen yapılar, alan ile ilgili tanıtıcı ve turistik ön bilgi sağlaması amacıyla anıtsal yapılardan seçilmiştir. Bu yapılar, niteliklerine göre 4 başlıkta toplanmıştır. Bunlar;

- Sur kapıları
- Dini yapılar
- Su yapıları
- Turistik çekim noktaları'dır.

Anıtsal yapı kategorilerinden ilki olan sur kapıları, Marmara Denizi'nden Haliç'e uzanan hat boyunca, sur duvarının çeşitli yerlerinde bulunmaktadır. Kapılar, döneminde askeri ve sivil amaçlı kullanılmıştır. Örneğin, Belgrad Kapısı, Bizans Döneminde İkinci Askeri Kapı olarak bilinmekteydi (Nicolle, Turnbull & Haldon, 2010).

İkinci kategori olan dini yapılar, işlevlerine göre iki alt başlık oluşturmaktadır. Bu işlev farkı, Bizans İmparatorluğu'nun Hristiyanlığı, Osmanlı İmparatorluğu'nun ise Müslümanlığı benimsemiş olması ile ilgilidir. Bölgede çeşitli dinlere mensup halkın yaşaması, dini yapıların da çeşitlenmesini sağlamıştır. Bu bağlamda dini yapılar, Hristiyanlık yapıları ve İslamiyet yapıları olmak üzere iki alt başlıkta toplanmıştır. Hristiyanlık yapılarına örnek olarak İmparator II. Leon tarafından inşa ettirilen Zoodokhos Pege yani Balıklı Meryem Ana Rum Kilisesi ve Ayazması verilebilir (Evren, 2005). İslamiyet yapılarına örnek olarak ise kurucusunun Kasap Hacı Evhad adında bir kişinin olduğu Hacı Evhaddin Camii gösterilebilir (Eyice, 1996).

Su yapıları kapsamında, hamamlar ve çeşmeler bulunmaktadır. Harita üzerinde toplamda 5 farklı hamam ve çeşme görülmektedir. Bunlardan en dikkat çeken, tarihte İstanbul'un su yollarından Kırkçeşme'nin son bulunduğu Eğrikapı yakınlarındaki Eğrikapı Maksemi'dir. Savaklar Kubbesi olarak da bilinir (Çeçen, 1999).

Anıtsal yapı kategorilerinden sonuncusu ise turistik çekim noktalarıdır. Bu kategoride bulunan yapılar ise, diğer yapılardan farklı işlevlere sahiptir ve birbirleriyle herhangi bir ortak noktaları bulunmamaktadır. Günümüzde, tarihteki işlevlerinden farklı bir amaca hizmet etmektedirler. Turistik çekim noktalarına örnek, fetihten sonra, Fatih Sultan Mehmet II.'in emriyle tamir ettirilen ve ilaveler yaptırılan Yedikule Hisarı'dır (Kömürçüyan, 1988).

2.2 Harita Tasarımı

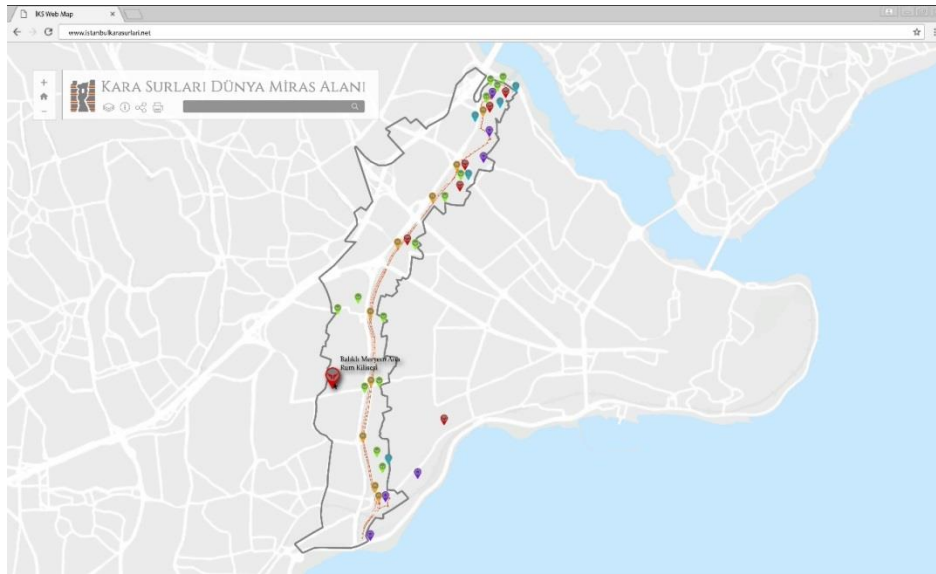
Harita tasarımına başlamadan önce şu sorular incelenmelidir:

- Haritanın amacı ve mesajı nedir?
- Haritanın hedeflediği kimdir?
- Haritayı kim kullanacak?
- Harita nerede kullanılacak? (ör. arazi, ofis, vb.) (Otto, Gustavsson, & Geilhausen, 2011)

İyi tasarlanmış bir harita, sorulara uygun cevap niteliğindedir. Haritanın yapılış amacı önceliklidir. Buna bağlı olarak, bu haritanın kim tarafından nerede kullanılacağı soruları da dikkat edilmesi gereken noktalardır. Harita ile aktarılmak istenen bilginin, görsel açıdan doğru olması, o bilginin aktarımını kolaylaştırmaktadır. Dolayısıyla harita tasarımı ile asıl amaçlanan, anlamlı bir harita üretebilmektir. İyi tasarlanmış bir harita ikna edicidir çünkü özgün değer taşımaktadır (MacEachren, 1994). Yani, iyi tasarlanmış bir harita kartografik açıdan da başarılıdır.

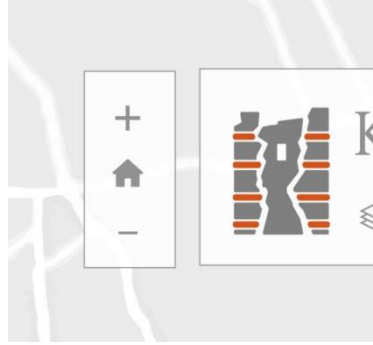
3. Sonuç

Makalenin bu bölümünde, İstanbul Kara Surları için hazırlanmış interaktif harita incelenmiştir. Bu harita, internet üzerinden aktif bir şekilde ulaşılabilen bir altyapıya dönüşmemiştir. Sadece bir tasarım önerisi olarak hazırlanan haritanın arayüz genel görünümü Şekil 3.1'deki gibidir. Haritada kullanılan renkler ağırlıklı olarak gri ve tonları olarak seçilmiştir. Denizi temsil eden bölgeler ise açık mavi ile gösterilmiştir. Anıtları temsil eden konum işaretleri ise anıt tiplerine göre dikkat çekici ve birbiriyle karşıtlık yaratan renklerden oluşturulmuştur. Haritanın genelinde kullanılan nötr tonlar, ikonların ön plana çıkmasını sağlamaktadır.



Şekil 3.1. Harita genel görünümü (Sarı, 2018)

Haritanın sol üst köşesinde ölçek aracı ve ana sayfa işareti bulunmaktadır. + işareti ile haritaya yaklaşılabılır, - işareti ile haritadan uzaklaşılabılır. Ana sayfa işareti ise haritayı varsayılan görünümüne getirir.



Şekil 3.2. Harita ölçek aracı (Sarı, 2018)

Ölçek aracının takip eden harita logosu ve başlık yazısı bulunmaktadır (Şekil 3.3). Tasarlanan logo, kara surlarının şu anki görünümünden yola çıkılarak hazırlanmıştır. Logoda turuncu ve gri renkler tercih edilmiştir. Turuncu renk, surların karakteristik yapısını yansıtan Bizans örgüsünün bir soyutlamasıdır. Gri ise surlarda kullanılan taşları temsil etmektedir. Harita logosunun parçalı yapısı, savaş ve deprem sonrası tahribatı vurgulamaktadır. (Şekil 3.4).



Şekil 3.3. Logo ve başlık (Sarı, 2018)



Şekil 3.4. Logo ve surların şu anki görünümü (Sarı, 2018)

Harita, kullanıcı ile etkileşimli bir yapıdadır ve buna bağlı olarak çeşitli araçlar geliştirilmiştir. Bu araçlar katmanlar, info, paylaş ve yazdır şeklinde haritanın logo ve başlığının bulunduğu bantta sıralanmıştır (Şekil 3.5). Bu araçları takip eden harita içi arama kutusu göze çarpmaktadır. Her araç için işlevini yansıtan simgeler kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Uygulama araçları (Sarı, 2018)

Haritada kullanılmış 4 farklı tipte yapı bulunmaktadır. Bu yapı türlerinin her biri için ikonlar tasarlanmıştır. Böylelikle, yapılar arasındaki niteliksel ayırım sağlanmıştır. Bu ikonlardan ilki sur kapılarını temsil etmektedir (Şekil 3.5). İkonun, mevcut sur kapılarının bir soyutlaması olduğu görülmektedir. Sur kapısı giriş kısmının temsili için yay ve altında boşluk oluşturulmuştur. Sur kapısındaki kuleler ise dört adet çıkıntı ile temsil edilmiştir. Dini yapılar için hazırlanan ikon ise aynı grafiğin iki farklı rengindedir (Şekil 3.6, Şekil 3.7). Bunun sebebi, dini yapıların iki alt başlık oluşturmasıdır. Temelde aynı işlevi ifade eden ikonlar, içerik farkından ötürü farklı iki renk şeklinde hazırlanmıştır. Dini yapılar ikonu için, ibadet eyleminin soyutlaması yapılmıştır. Dua eden el imgesi, bu soyutlama için uygun görülmüştür. Su yapıları için, Şekil 3.8'deki ikon tasarlanmıştır. Çeşme, hamam gibi yapıları kapsayan su yapıları kategorisi için, işleve vurgu yapmak amacıyla su damlası imgesi tercih edilmiştir. Turistik çekim noktaları başlığı altında bulunan yapılar anıtsal yapı niteliğindedir. Bu kategori için Şekil 3.9'da görülen ikonda kullanılan yıldız imgesi, birçok farklı alanda evrensel algıya sahiptir.



Şekil 3.5. Sur kapıları ikonu (Sarı, 2018)



Şekil 3.6. Hristiyanlık yapıları ikonu (Sarı, 2018)



Şekil 3.7. İslamiyet yapıları ikonu (Sarı, 2018)



Şekil 3.8. Su yapıları ikonu (Sarı, 2018)



Şekil 3.9. Turistik çekim noktaları ikonu (Sarı, 2018)



4. Tartışma

Bu makale ile birlikte kartografya ve tasarım disiplinlerinin bir arada değerlendirilmesine dikkat çekilmiştir. Haritalar, koşullara ve hazırlanış yerine göre sürekli bir değişim halindedir. Bu değişim ise farklı yöntemleri gerektirmektedir. Bu yöntemlerin karşılanabilmesi için tasarım disiplinin göz önünde tutulması kaçınılmaz hale gelmektedir. Kartografya kapsamında harita üretimi ve kullanımına dair belirli başlı ilkeler olmasına rağmen, tasarım disiplini ile birlikte haritalara farklı açılardan yaklaşmak mümkündür. Tasarımın, harita üretim sürecine dahil edilmesiyle birlikte, kartografya alanında gelişmeler sağlanabilir.

Haritanın özgünlüğü ve dikkat çekiciliği noktasında geleneksel yöntemler yetersiz kalabilir. Tasarım disiplininin kendine özgü araçların ve yöntemlerin kartografya alanına dahil edilmesi ile birlikte, geleneksel harita üretimine alternatifler oluşturulabilir. Kartografya ve tasarımın bir arada değerlendirilmesiyle haritalar, görsel açıdan daha etkili ve düzenli bir yapıda hazırlanabilir. Sonuç olarak ise; daha anlamlı ve açık haritalar elde edilmiş olur.

Kaynaklar

BAŞGELEN, N. (2005), *Surların Öte Yanı: Zeytinburnu*, İstanbul: Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları.

ÇEÇEN, K: (1999), *İstanbul'un Osmanlı Dönemi Suyolları*, İstanbul: Renk Ajans Basım Yayın Hizmetleri.

EVREN, B. (2005), *Surların Öte Yanı: Zeytinburnu*, İstanbul: Zeytinburnu Belediyesi Kültür Yayınları.

EYİCE, S. (1996), *Türk Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi (Cilt 14, s. 472)*, Ankara: TDV.

INTERNATIONAL CARTOGRAPHIC ASSOCIATION. Kasım 2018 tarihinde <https://icaci.org/mission/> adresinden alındı.

KÖMÜRÇİYAN, E. Ç. (1988) *İstanbul Tarihi, XVII. Asırda İstanbul*, İstanbul: Eren Yayıncılık ve Kitapçılık.

MACEACHREN, A. M. (1994), *Some truth with maps: A primer on symbolization and design*, Assn of Amer Geographers.

NICOLLE, D., TURNBULL, S., ve HALDON, J., *İstanbul'un Düşüşü*, İstanbul: Kitap Yayınevi.

OTTO, J. C., GUSTAVSSON ve GEILHAUSEN, M. (2011), *Geomorphological mapping: A handbook of techniques and applications*, Elsevier B. V.

SARI, S. (2018), *Kültürel Miras Alanları İçin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Destekli Web Haritası ve Arayüz Tasarımı: İstanbul Kara Surları Örneği*, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

TURNBULL, S. (2004), *The Walls of Constantinople AD 324 – 1453*, Oxford: Osprey Publishin Ltd.

TÜRK DİL KURUMU. Kasım 2018 tarihinde <http://www.tdk.gov.tr/> adresinden alındı.



Zakkum (*Nerium Oleander*) Kullanılarak Ni Ve Fe Nanopartiküllerinin Yeşil Sentezi

Recep Taş^{1*}, Elif Tezcan²

¹Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Bartın, Türkiye

²Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bartın, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: rtas@bartin.edu.tr

Özet

Nanopartiküllerin sentezi için farklı kimyasal ve fiziksel yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerle elde edilmiş partiküllerin birçoğunda, toksik kimyasallar kullanılmaktadır. Dolayısıyla elde edilen partiküller toksik özelliklere sahip olmaktadır. Bu nedenle herhangi bir toksik kimyasal kullanmadan, nanopartiküllerin hazırlanması gerekmektedir. Bu amaçla biyolojik yöntemleri kullanarak partiküllerin sentezlenmesi son yıllarda araştırılmakta olan bir yöntemdir. Biyosentezin, nanoteknolojideki tanımı bitki, bakteri, mantar, maya, alg, virüs vb. canlı organizmalarla, kimyasallar kullanılarak nanopartikül sentezlemektir. Yeşil kimyaya ve diğer biyolojik proseslere karşı artan ilgi bilim insanlarını basit, uygun fiyatlı, biyomedikal ve farmakolojik uygulamalara uyumlu ayrıca geniş bir yelpazede ticari üretime elverişli olma gibi birçok avantaja sahip çevre dostu bir nanopartikül sentezine yönlendirmiştir.¹

Yapılan araştırmalara göre literatürde, zakkum (*Nerium Oleander*) özütü kullanılarak Ni ve Fe yapıları nanopartiküllerin sentezi ile ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Yapılan bu çalışmada, zakkum özütü ve Ni, Fe metalleri ilk defa birlikte kullanılarak biyolojik sentez yöntemi ile nanopartiküllerin oluşturulması hedeflenmiştir. Ni ve Fe temelli nanopartiküller üretilmiş, yapısal, morfolojik, optiksel özellikleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar UV-vis, FTIR, SEM, ve XRD gibi yöntemlerle karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zakkum (*Nerium Oleander*), Nanopartikül, Biyosentez

Abstract

Different chemical and physical methods are used for the synthesis of nanoparticles. In most of the particles obtained by these methods, toxic chemicals are used. The particles thus obtained have toxic properties. Therefore, without the use of toxic chemicals are necessary to prepare the nanoparticles. For this purpose, the synthesis of particles using biological methods is a method that has been investigated in recent years. The definition of biosynthesis in nanotechnology is to synthesize nanoparticles using chemicals such as plants, bacteria, fungi, yeast, algae, viruses, etc. with living organisms. Increasing interest in green chemistry and other biological processes has led scientists to develop an environmentally friendly nanoparticle for many advantages, including simple, affordable, compatible with biomedical and pharmacological applications, as well as a wide range of commercial production.¹ According to literature research, there were not studies about the synthesis of Ni and Fe structured nanoparticles by using oleander Oleander extract. In this study, it has been aimed to form nanoparticles by using biological synthesis method for the first time using oleander extract and Ni, Fe metals together. Ni and Fe based nanoparticles produced, structural, morphological and optical properties were investigated. The results were characterized by methods such as UV-vis, FTIR, SEM, EDX and XRD.

Keywords: *Nerium Oleander*, nanoparticle, green synthesis

1. Giriş

Nanomateriyal araştırmanın bilim ve teknolojisi, bu modern çağda gelişme için en ilgi çekici ve umut verici alanlardan biridir. Genel olarak nanopartiküller, nanokristaller, nanofiberler, nanotüpler ve nanokompozitler gibi terimler nanobilim ve teknoloji alanında kullanılmaktadır. Nanoyapılı malzemeler, diğer materyallere göre toplu halde farklı özellikler sergiler. Son yıllarda metal oksit nanopartiküllerinin sentezi, nano ölçekte materyal üretme kabiliyeti ve çeşitli alanlardaki uygulamaları nedeniyle büyük bir ivme kazanmıştır. Metal oksit nanopartiküllerinin hazırlanmasının başlıca avantajlarından biri, son derece küçük boyutlu ve yüksek yüzey oranlarına sahip olmasıdır. Son derece



rafine boyutlarından dolayı; Metal nano partiküller Nano metallere karşılaştırıldığında benzersiz fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir. Önemli metal oksit nanoparçacıkların bazıları CuO, ZnO, TiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃, MgO, AgO, CeO₂, ZrO₂ vs.'dir (Garcia, M.F. ve ark. 2007). Son yıllarda, pek çok araştırmacı benzersiz fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip olan nanoyapılı malzemeleri hazırlamak ve çalışmakla ilgilenmektedirler. Bu özellikler nanomalzemelerin büyüklüğüne, şekline ve kristalografisine bağlıdır. Bu nedenle, kontrollü büyüklükte ve şekilde nanoyapılı malzemelerin sentezi çok önemli hale gelmektedir (. Günümüzde, kimyasal ve fiziksel sentez yöntemlerinden farklı olarak, biyolojik sistemler nano malzemelerin üretimi için yeni bir fikir sunmaktadır. Nano ölçekte inorganik materyalleri in-vitro ve ekstraselüler olarak sentezlemek için birçok bitki özütü ve hatta bakteriden mantarlara kadar pek çok mikroorganizmalar kullanılmaktadır (Sagar, G. ve ark. 2012).

NiO'nun yeni optik, elektronik, manyetik, termal ve mekanik özelliklere sahip olduğu gösterilen çok çeşitli uygulamalardan dolayı NiNP' ler en yaygın kullanılan metal oksitlerden biri olarak kabul edilmektedir. Ayrıca batarya elektrotları, gaz sensörleri, fotoelektronik cihazlar gibi birçok potansiyel uygulamada da kullanılmıştır (Gondal, M. ve ark. 2012; Qiao, H. ve ark. 2009; Salavati-Niasari, M. ve ark. 2009). Son zamanlarda, ultrasonik radyasyon, hidrotermal sentez, karbonil yöntemi ve lazer kimyasal yöntemi, mikrodalga ile piroliz, sol-jel yöntemi, birlikte-çökeltme ve mikroemülsiyon yöntemi gibi NiONP' lerin sentezi için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Diğer taraftan, NiONP'ler filamentli mantar *Hypocrea lixii*'nin ölü biyokütlesi kullanılarak biyosentezlendi (Rahdar, A.ve ark. 2015; Salvadori, M.R. ve ark. 2015). Son yıllarda, yeşil kimya yaklaşımının gelişmesi, araştırmacıların nanopartiküllerin sentezi için toksik olmayan yöntemi ortaya çıkarmaya yöneltmiştir. Metal oksit nanopartikülleri, bitki dokusu (Shameli, K. ve ark. 2012), bitki ekstraktları (Parsons, J.G. ve ark. 2007) ve canlı bitkilerin diğer kısımları gibi çevre dostu malzemeler kullanılarak sentezlenebilmektedir (Jain, T.K. ve ark. 2005). Demir oksit nanopartikülleri, benzersiz fizyokimyasal özellikleri nedeniyle büyük ilgi çekici olmuştur. Demir oksit nanoparçacıklarının bitkiler tarafından yeşil kimya yaklaşımı ile sentezi, diğer geleneksel yöntemlerin sınırlamalarının üstesinden gelmek için yeni bir tekniktir. Bu yeşil sentez yönteminde, bitkideki biyomoleküller, indirgeyici ve sınırlayıcı maddeler olarak işlev görür (Wang, T. ve ark. 2014). Fe₂O₃ nanopartikülleri *Melaleucane sophila* (Kumar, K.M. ve ark. 2013), *Camellia sinensis* yaprakları (Hoag, G.E. ve ark. 2009), *Okalipütis globülleri* (Mahdavi, M. ve ark. 2013), *Terminalia chebula* (Wang, T. ve ark. 2014), *Tridax procumbens* (Senthil, M. ve ark. 2012) gibi çeşitli bitki ekstraktlarından sentezlenmiştir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Materyal

Nanopartiküllerin sentezinde reaktant olarak *Nerium Oleander* (zakkum) bitkisinin kurutulmuş yapraklarının sulu ekstraktları kullanılmıştır. Demir nanopartiküllerin başlangıç maddesi olarak FeCl₃ (%97, Sigma-Aldrich), nikel kaynağı olarak ta Ni(NO₃)₂.6H₂O (%99.9, Sigma-Aldrich) kullanılmıştır. Deney prosedürlerinin hepsinde ultra safsu kullanılmıştır.

2.2 Zakkum Sulu Ekstresinin Hazırlanması

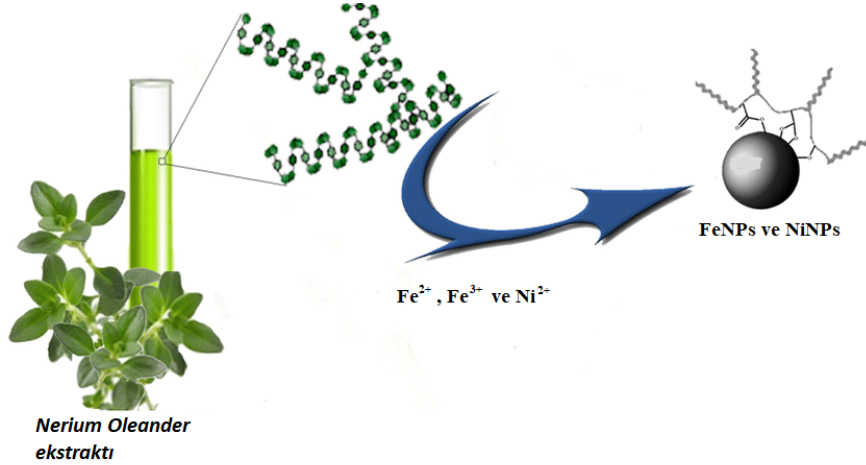
Nerium Oleander (zakkum) bitkisinin kurutulmuş yaprakları (Şekil 1) çeşme suyu ile iyice yıkandıktan sonra filtre kâğıdı üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Küçük parçalara ayrılan yapraklar havanda dövülerek toz haline getirilmiştir. Elde edilen bitkisel tozun 10 g 100 ml distile su içerisine karıştırılmıştır ve 70 °C'de su banyosunda 6 saat bekletilerek ekstraksiyon uygulanmıştır. Elde edilen zakkum sulu ekstresi (Şekil 2) kaba filtre kâğıdından süzülerek stok olarak kullanılmak üzere koyu renkli cam şişe içerisinde buzdolabında +4 °C'de saklanmıştır.

2.3 Nikel Nanopartiküllerin Sentezlenmesi

50 ml 1 mM nikel nitrat çözeltisine 10 ml zakkum ekstresi ilave edilmiş ve erlen içerisinde karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında 24 sa. bekletilerek nanopartikül oluşumunun bir göstergesi olan renk değişimi takip edilmiştir. Bundan sonra, süpernatant atıldı ve pelet korundu, pelet sıcak hava fırınında kurutuldu. Yeşil renkli bir toz elde edildi ve daha ileri incelemeler için steril şişelerde tutuldu.

2.4 Demir Nanopartiküllerin Sentezlenmesi

20 ml 0,01 M demir (III) klorür çözeltisine 20 ml zakkum ekstresi ilave edilmiş ve erlen içerisinde karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında 24 sa. bekletilerek nanopartikül oluşumunun bir göstergesi olan renk değişimi takip edilmiştir. Bundan sonra, süpernatant atıldı ve pelet korundu, pelet sıcak hava fırınında kurutuldu. Kahverengimsi siyah renkli bir toz elde edildi ve daha ileri incelemeler için steril şişelerde tutuldu.



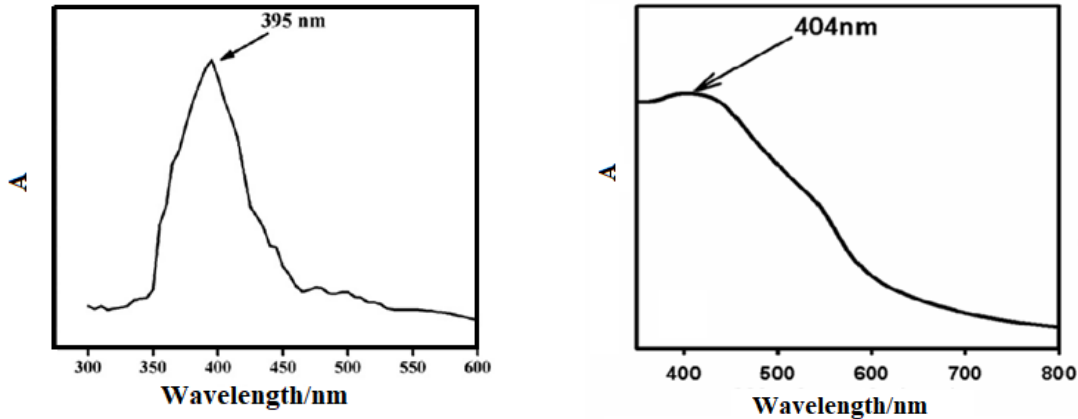
Şekil 1. Ni ve Fe nanopartikül sentez sistemi

2.5 Nikel (Ninps) Ve Demir (Fenps) Nanopartiküllerin Karakterizasyonu

Yeşil sentezle elde edilen NiNP ve FeNP' lerin karakterizasyonu SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) (Tescan, MAIA3 XMU) analizi, FT-IR (Fourier Dönüşümlü Infrared Spektroskopisi) (Shimadzu, IRAffinity-1), XRD (X-Işını Kırınımı) (Rigaku, Smartlab) ve UV-VIS (Ultraviyole ve Görünür Bölge Spektroskopisi) (Shimadzu, UV 3600 Plus) analizleri ile tespit edilmiştir.

3. Sonuç

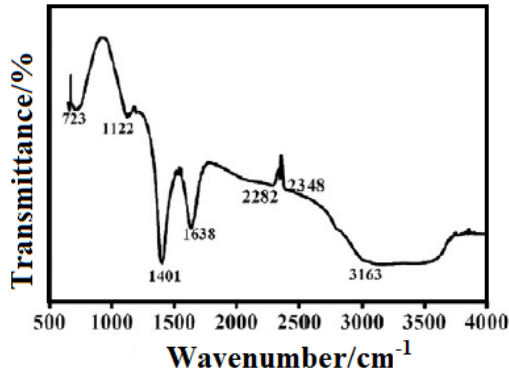
Nanopartikül oluşumunu belirlemek için yapılan UV-Vis ölçüm sonucunda sırasıyla FeNP ve NiNP' lerin spektrumu ~404 ve ~395 nm olarak belirlenmiştir. Yapılan ölçüm sonucunda biyolojik olarak FeNP ve NiNP' lerin sentezinin gerçekleştiği belirlenmiştir (Şekil 2 ve Şekil 3).



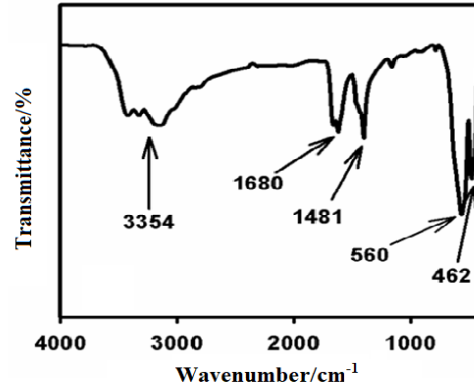
Şekil 2. NiNP'lerin UV-Vis Spektrumu

Şekil 3. FeNP'lerin UV-Vis Spektrumu

FTIR sonuçlarına göre FeNP'lerin yaprak özütü indirgenmesi ile 3354, 1680, 1481, 560, 462 cm^{-1} dalga boyunda spektrumlar gösterdiği belirlenmiştir. 462 ve 560 cm^{-1} 'de gözlemlenen titreşim bantları Fe-O-Fe gerilme titreşimine ait, O=C=O gerilme titreşimine ait pik 1680 cm^{-1} 'de, 1481, 1680 ve 3354 cm^{-1} 'deki pikler ise genellikle karbon dioksit ve sudan kaynaklanmaktadır (Şekil 5). Sentezlenen diğer nanopartikül olan NiNP'lerin 3163, 2348, 2282, 1638, 1401, 1122 ve 723 cm^{-1} dalga boyunda dalgalanmalar gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4). 3163 cm^{-1} 'deki pik O-H gerilmesine, 2348 ve 2282 cm^{-1} 'deki pikler C-N veya C-C üçlü bağlarının varlığını, 1638 cm^{-1} 'deki pik N-H bağı gerilmesini, 1401 cm^{-1} 'deki pik C-C gerilmesine atfedilebilir (Mallikarjuna, K. Ve ark. 2011).

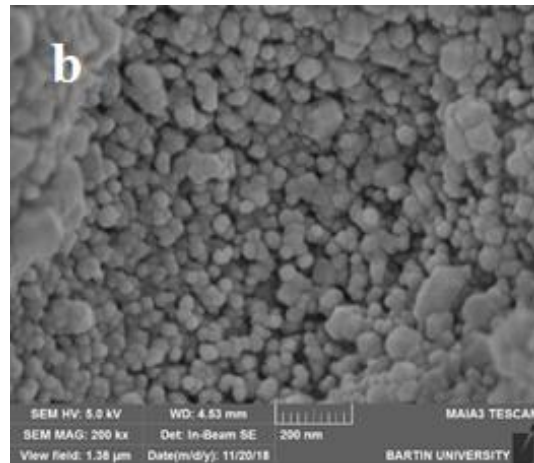
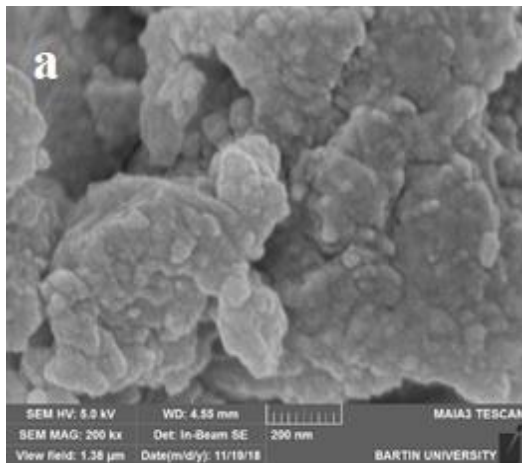


Şekil 4. NiNP'lerin FTIR Spektrumu

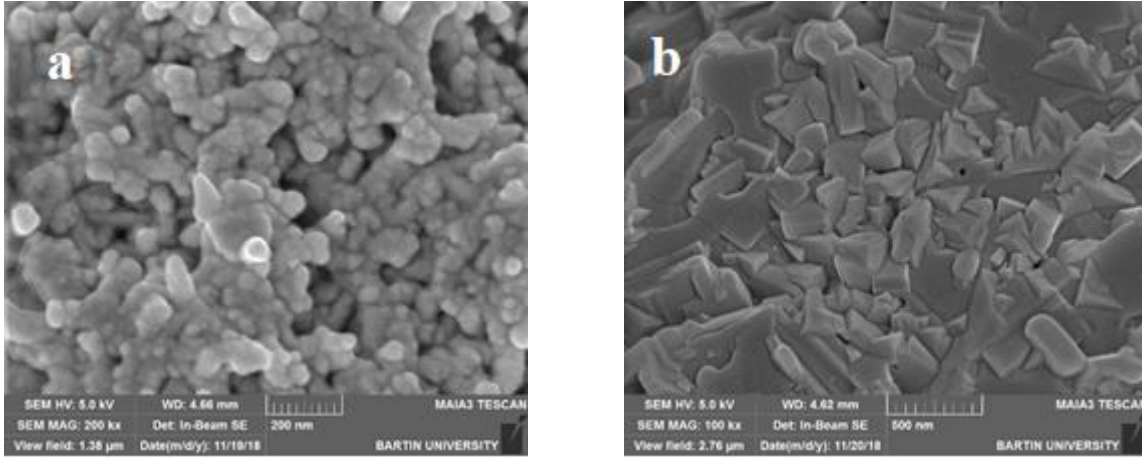


Şekil 5. FeNP'lerin FTIR Spektrumu

Sentezlenen nanopartiküllerin yüzey morfolojileri ve boyutları SEM analizi ile belirlenmiştir. Yapılan görüntüleme sonucunda FeNP'nin sinterlemeden önce farklı boyut ve yapıdayken (Şekil 7a) sinterlendikten sonra daha düzgün şekilli yapılara ulaşmıştır (Şekil 7b). NiNP sinterlemeden önce şekilsel olarak net bir şekli yokken (Şekil 6a), sinterlendikten sonra küresel boyutta ve 25 ± 5 nm büyüklüğünde (Şekil 6b) olduğu belirlenmiştir.

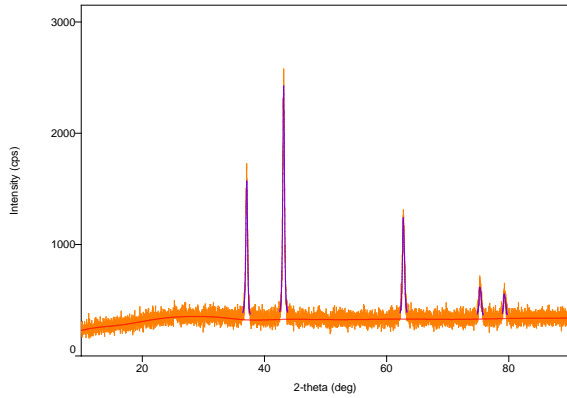


Şekil 6. Ni nanopartiküllerinin SEM görüntüleri a) sinterlemeden önce, b) Sinterlemeden sonra (1000 °C)

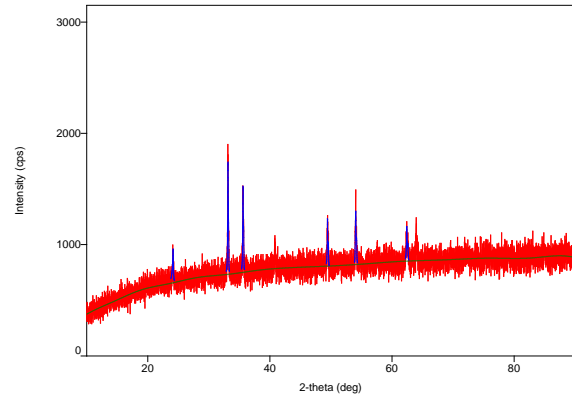


Şekil 7. Fe nanopartiküllerinin SEM görüntüleri a) sinterlemeden önce, b) Sinterlemeden sonra (1000 °C)

Sentezlenen nanopartiküllerin karakterizasyonu için XRD tekniği yani X-Işını Kırınım yöntemi kullanılmıştır. XRD tekniği ile her yapının ortaya koyacağı kırınım deseni farklı olacağından, kristal yapıları karmaşık bileşiklerin yapısının tespiti, geometrik düzenin belirlenmesi yani elementlerin düzlemsel yapısının belirlenmesi ve bir kristal düzlemdeki atomlar arasındaki uzaklığın belirlenmesi mümkün olmaktadır. Bu amaçla sentezlenen Ni ve Fe nanopartiküllerin XRD cihazı ile yapılan kristalografik incelemeleri sonucunda Şekil 8 ve Şekil 9 grafiği elde edilmiştir. X-Ray Kırınımı FeNP'lerin ve NiNP'lerin fazını kanıtlamak için yapıldı. FeNP'lerin (Şekil 9) incelendiğinde XRD 2θ değerleri, 33°, 35°, 49°, 54° ve 62° olarak bulunmuştur ve bu değerler Fe nanopartiküllerinin kristal düzlemleri ile eşleşir. NiNP'lerin (Şekil 8) incelendiğinde XRD 2θ değerleri 37°, 43°, 62°, 75°, ve 79° olarak bulunmuştur ve bu değerler Ni nanopartiküllerinin kristal düzlemleri ile eşleşir.



Şekil 8. NiNP' lerin XRD Spektrumu



Şekil 9. FeNP' lerin XRD Spektrumu

4. Tartışma

FeNP ve NiNP' lerin sentezi için kullanılan toksik kimyasallar nanopartikül kullanım alanını kısıtlamaktadır. Nanomalzemeler su, yiyecek, kozmetik ürünler, ilaçlar ve ilaç taşıyıcı sistemleri aracılığıyla vücut içerisine girebilmektedir. Bu şekilde vücut içerisine giren nanoboyutlu partiküller ve türevleri insan sağlığını önemli bir şekilde tehdit edici unsurlara dönüşebilmektedir (Gençer, Ö. 2009). Bu nedenle herhangi bir toksik kimyasal kullanmadan, nanopartiküllerin hazırlanması gerekmektedir. Günümüzde biyolojik sentez yöntemi, genel adıyla "yeşil kimya" yaklaşımı ile nanopartiküllerin sentezi oldukça ilgi çekmektedir. Çevre dostu ve zararlı kimyasalların kullanılmaması, sentezlenen FeNP ve NiNP' lerin tıp gibi birçok alanında kullanımını yaygın hale getirmiştir. Bu çalışmada basit, ucuz ve



çevre dostu bir yaklaşımla zakkum bitkisinin yaprak özütü kullanılarak FeNP ve NiNP'lerin biyolojik olarak sentezi gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Çalışmanın yazarları olarak Bartın Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarında SEM ve XRD analizlerini yapan Öğr.Gör.Halil Eşgin' e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Garcia, M.F., Rodriguez, J.A., Metal Oxide Nanoparticles, Brookhaven National Laboratory, BNL-79479-2007-BC, 2007.

Gençer, Ö. 2009. Bakır Ve Bakır Oksit Nanopartiküllerinin Ultrasonik Sprey Piroliz (usp) Yöntemi İle Üretimi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Gondal, M., Saleh, T.A. and Drmoh, Q. (2012) Synthesis of nickel oxide nanoparticles using pulsed laser ablation in liquids and their optical characterization. Applied Surface Science, 258, 6982-6986.

Hoag, G.E., Collins, J.B., Holcomb, J.L., Hoag, J.R., Nadagouda, M.N., Varma, R.S., 2009. Degradation of bromothymol blue by "greener" nano-scale zero-valent iron synthe-sized using tea polyphenols. J. Mater. Chem. 19, 8671–8677.

Jain, T.K., Morales, M.A., Sahoo, S.K., Leslie-Pelecky, D.L., Labhasetwar, V., 2005. Iron oxide nanoparticles for sustained delivery of anticancer agents. Mol. Pharm. 2, 194–205.

Kumar, K.M., Mandal, B.K., Kumar, K.S., Reddy, P.S., Sreedhar, B., 2013. Biobased green method to synthesise palladium and iron nanoparticles using Terminalia chebula aqueous extract. Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. 102, 128–133.

Mahdavi, M., Namvar, F., Mansor, B.A., Rosfarizan, M., 2013. Green biosynthesis and characterization of magnetic iron oxide (Fe₃O₄) nanoparticles using seaweed (Sargassum muticum) aqueous extract. Molecules 18, 5954–5964.

Mallikarjuna, K., Narasimha, G., Dillip, G., Praveen, B., Shreedhar, B., Sreelakshmi, C., Reddy, B., Deva, P., Green synthesis of silver nanoparticles using Ocimum leaf extract and their characterization, Dig. J. Nanomater. Biostruct. 6 (2011) 181–186.

Parsons, J.G., Peralta-Videa, J.R., Gardea-Torresdey, J.L., 2007. Use of plants in biotechnology: synthesis of metal nanoparticles by inactivated plant tissues, plant ex-tracts, and living plants. Dev. Environ. Sci. 5, 463–485.

Qiao, H., Wei, Z., Yang, H., Zhu, L. and Yan, X. (2009) Preparation and characterization of NiO nanoparticles by anodic arc plasma method. Journal of Nanomaterials, 2.

Rahdar, A., Aliahmad, M. and Azizi, Y. (2015) NiO nanoparticles: Synthesis and characterization. Journal of Nanostructures, 5, 145-151.

Sagar, G. and Ashok, B. (2012) Green synthesis of silver nanoparticles using Aspergillus niger and its efficacy against human pathogens. Eur. J, Exp. Biol. 2,1654- 1658.

Salavati-Niasari, M., Mohandes, F., Davar, F., Mazaheri, M., Monemzadeh, M. and Yavarinia, N. (2009) Preparation of NiO nanoparticles from metal-organic frameworks via a solid-state decomposition route. Inorganica Chimica Acta, 362, 3691-3697.

Salvadori, M.R., Ando, R.A., Nascimento, C.A.O. and Corrêa, B. (2015) Extra and intracellular synthesis of nickel oxide nanoparticles mediated by dead fungal biomass. PloS one, 10(6), e0129799.

Senthil, M., Ramesh, C., 2012. Biogenic synthesis of Fe₃O₄ nanoparticles using Tridax procumbens leaf extract and its antibacterial activity on Pseudomonas aeruginosa. J. Nanomater. Biostruct. 7, 1655–1661.



Shameli, K., Ahmad, M.B., Zamanian, A., Sangpour, P., Shabanzadeh, P., Abdollahi, Y., Zargar, M., 2012. Green biosynthesis of silver nanoparticles using *Curcuma longa* tuber powder. *Int. J. Nanomed.* 7, 5603–5610.

Wang, T., Jin, X., Chen, Z., Megharaj, M., Naidu, R., 2014a. Green synthesis of Fe nanoparticles using *Eucalyptus* leaf extracts for treatment of eutrophic wastewater. *Sci. Total Environ.* 466–467, 210–213

Wang, T., Jin, X., Chen, Z., Megharaj, M., Naidu, R., 2014a. Green synthesis of Fe nanoparticles using *Eucalyptus* leaf extracts for treatment of eutrophic wastewater. *Sci. Total Environ.* 466–467, 210–213.



Spot ve Future Piyasaları Arasındaki Oynaklık İlişki Yapısının Belirlenmesi

Melik KAMIŞLI¹, Ethem ESEN^{2*}, Fatih TEMİZEL³

*¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Finans Bölümü, Bilecik/ Türkiye

² Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Eskişehir / Türkiye

³ Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Eskişehir / Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: femizel@anadolu.edu.tr

Özet

Finansal varlıklar arasındaki oynaklık ilişkileri sabit ya da dinamik bir yapı gösterebileceği gibi, yayılımların yapısı şoklara bağlı olarak da değişebilmektedir. Bununla birlikte oynaklık yayılımları, futures piyasalar ile spot piyasalar arasındaki etkileşime neden olan önemli bir faktördür. Ayrıca yatırımcılar temel finansal varlıkların dışında, portföylerini etkin bir şekilde çeşitlendirmek amacıyla spot ve future endeksleri baz alarak portföy oluşturabilirler. Bununla birlikte portföye dâhil edilecek varlıklar arasında oynaklık yayılımının olmaması, yatırımcılara çeşitlendirme yoluyla riskin azaltılması olanağı vermektedir. Ancak küresel ve bölgesel şoklar, her bir ülkenin spot ve future endeksleri arasındaki oynaklık yayılımlarını etkilemekte ve bu etkiler farklılık göstermektedir. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, ülke bazında spot ve future hisse senedi endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyon yapısının analiz edilmesidir. Bu amaç doğrultusunda 15.09.2008 - 26.12.2017 tarihleri kapsamında Brezilya, Çin, Macaristan, Polonya, Portekiz ve Türkiye özelinde söz konusu endeks getirileri arasındaki oynaklık ilişkisi yapısı, Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile sınanmıştır. Çalışma sonucunda ülke bazında spot ve future piyasaları arasındaki oynaklık ilişki yapısının farklı olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Ekonomi, Dinamik Koşullu Korelasyon, Portföy Yönetimi.

Abstract

Investors may invest in spot and future indices besides fundamental financial assets in order to diversify their portfolios efficiently. To benefit from diversification, investors aim to find assets that there are not related or related reversely. In this context, absence of volatility spillovers between the assets to be included to in portfolio allows investors to reduce the risk through diversification. However, volatility spillover is an important factor that cause interaction between spot and future markets. On the other hand, the structure of the spillovers may change depending on the shocks, besides the volatility relations between financial assets may be fixed or dynamic. Especially global and regional shocks affect volatility spillovers between spot and future markets of each country and, these effects differ from country to country. Therefore, the purpose of this study is to analyze the conditional correlation structure between spot and future indices. In line with this purpose, the structure of the volatility relationships between the mentioned indices is investigated with Engle and Sheppard (2001) dynamic correlation model for Brazil, China, Hungary, Poland, Portugal and Turkey for the period of 09.15.2008 - 12.26.2017. The results show that the structure of the volatility relationships between spot and future markets differs from country to country.

Keywords: Financial Economics, Dynamic Conditional Correlation, Portfolio Management.

1.Giriş

Vadeli işlem piyasalarının temel fonksiyonu, ileriye yönelik risklerin minimize edilmesi ve etkin risk yönetimi sağlayabilmesidir. Ancak küreselleşme ile birlikte farklı türdeki şokların sıklıkla ortaya çıkması, bir piyasada yaşanan şokun farklı piyasalarda oynaklığı artırmasına neden olmaktadır. Oynaklık yayılımı olarak tanımlanan bu kavram, bir piyasada yaşanan fiyat değişikliklerinin kendi dinamiklerinin yanında diğer finansal piyasalardaki değişime bağlı olması sonucunu doğurmaktadır. Oynaklık yayılımları tahvil gibi finansal varlıklar, döviz kuru, faiz oranı gibi makroekonomik değişkenler dışında, vadeli işlem piyasaları arasında da gerçekleşebilir. Diğer bir ifadeyle yayılımlar pek



çok farklı ekonomik ve finansal değişken üzerinde etkilidir. Ayrıca bu durum ise özellikle son yıllarda spot ve future piyasalar arasındaki oynaklık yayılımlarının belirlenmesi konusunda yapılan çalışmaların yoğunlaşmasına neden olmaktadır.

Literatürde finansal varlıklar arasındaki oynaklık yayılımlarını farklı veri seti ve ekonometrik yöntemler ile inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Schwert (1998) ABD ile Almanya, Avustralya, Japonya, İngiltere ve Kanada hisse senedi getirilerinin oynaklıklarını karşılaştırmış ve 1987 krizi ardından geçen 10 yıllık dönemde oynaklıkların düşük olduğunu tespit etmiştir. Hassan ve Malik (2007) ise 1992-2005 tarihleri kapsamında 6 farklı Dow Jones sektör endeksi arasındaki oynaklık yayılımlarını üçlü GARCH modeli ile analiz etmiştir. Bala ve Takimato (2017) çalışmalarında, finansal kriz dönemlerinde gelişmiş ve gelişmekte olan ülke borsa getirileri arasındaki oynaklık yayılımlarını çoklu GARCH modeli ile analiz etmiştir. Mukherjee ve Mishra (2010) Hindistan ve 12 Asya ülke borsası arasındaki bütünleşme ve oynaklık yayılımını GARCH modeli ile analiz ederek pozitif ve karşılıklı ilişkileri tespit etmiştir.

Gamba-Santamaria vd. (2017) ise ABD ile Brezilya, Şili, Kolombiya ve Meksika hisse senedi piyasaları arasındaki oynaklık yayılımlarını DCC-GARCH ve Diebold ve Yılmaz yöntemini genişleterek analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda belirtilen ülkeler arasında Brezilya hisse senedi piyasasının en belirgin oynaklık yayılım kaynağı olduğu belirlenmiştir. Jebran vd. (2017), 2007 krizi bağlamında Çin, Pakistan, Hong Kong, Sri Lanka ve Hindistan hisse senedi piyasaları arasındaki asimetrik oynaklık ilişkisini genişletilmiş E-GARCH modeli ile analiz etmiş ve kriz öncesi-sonrası dönemde yayılım yapısının değiştiğini tespit etmiştir.

Vo ve Ellis (2018) çalışmalarında Vietnam ve Amerika Hong Kong ve Japonya hisse senedi piyasası arasındaki getiri yayılımını VAR modeli ile oynaklık ilişkisini ise BEKK-GARCH modeli ile analiz etmiştir. Çalışma sonucunda hem getiri hem de oynaklık ilişkisi bazında belirtilen hisse senedi piyasaları arasında anlamlı korelasyonlar belirlenmiştir. Ayrıca finansal kriz sırasında, hisse senedi piyasalarının birbiriyle daha bağlantılı hale geldiği sonucuna ulaşılmıştır. Özet olarak literatürde oynaklık yayılımlarını farklı yöntemler ile ele alan birçok çalışma bulunmaktadır. Ancak bununla birlikte sağlıklı bir risk ve portföy yönetimi için oynaklık ilişkilerinin yapısının da analiz edilmesi gerekmektedir.

Spot ve vadeli piyasalar arasındaki oynaklık yayılımlarının analiz edilmesi, optimal hedging stratejilerinin belirlenmesinde yatırımcılara önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca oynaklık yayılımlarının ve yayılımların kaynağının belirlenmesi ekonomi politika yapıcılar açısından da önemlidir. Çünkü oynaklık yayılımları finansal kurumların faaliyetlerini ve finansal piyasa fonksiyonlarını etkilemektedir. Bununla birlikte finansal varlıklar arasındaki oynaklık ilişkileri sabit ya da dinamik bir yapı gösterebileceği gibi, yayılımların yapısı şoklara bağlı olarak da değişebilmektedir. Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, ülke bazında spot ve future endeks getirileri arasındaki oynaklık ilişkisini belirlemek üzere, koşullu korelasyon yapılarının Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile analiz edilmesidir.

2. Metodoloji Ve Veri

Çalışmada, belirlenen temel amaç doğrultusunda spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyon yapıları, Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile analiz edilmiştir. Söz konusu testin H_0 hipotezi sabit koşullu korelasyon yapısına karşılık dinamik koşullu korelasyon yapısını sınamaktadır. Bu bağlamda Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile özellikle finansal varlıklar arasındaki oynaklık ilişkilerinin sabit ya da dinamik bir yapıda olduğu sınanmaktadır. Testin hipotezleri şu şekildedir;

$$H_0: R_t = \bar{R} \quad \forall t \in T \quad (1)$$

$$H_A: vech(R_t) = vech(\bar{R}) + \beta_1 vech(R_{t-1}) + \dots + \beta_p vech(R_{t-p}) \quad (2)$$

Hipotezin test edilmesinde öncelikle tek değişkenli GARCH tahmin edilir ve her serinin hataları standartlaştırılır. İlerleyen adımda standartlaştırılmış hatalarının vektörü, standartlaştırılmış hataların korelasyonlar matrisi \bar{R} 'nin simetrik karekök ayrışımı ile standartlaştırılır. Vektör otoregresyonu;

$$Y_t = \alpha + \beta_1 Y_{t-1} + \dots + \beta_s Y_{t-s} + \eta_t \quad (3)$$

şeklinde ve H_0 hipotezine göre tüm parametreler sıfır olmalıdır.

Çalışmada; 15.09.2008 - 26.12.2017 tarihleri kapsamında Brezilya (BRA_S - BRA_F), Çin (CHN_S - CHN_F), Macaristan (HUN_S - HUN_F), Polonya (POL_S - POL_F), Portekiz (PRT_S - PRT_F) ve Türkiye (TUR_S - TUR_F) spot ve future endeksleri kullanılmıştır. Veriler Thomson & Reuters DataStream veri tabanından elde edilmiştir.

3. Analiz Sonuçları

Çalışmada spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyon yapıları analiz edilmesinden önce tanımlatıcı istatistikler hesaplanmış ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 11. Tanımlayıcı İstatistikler

	Ortalama	Standart Sapma	Çarpıklık	Basıklık	Jarque-Bera
F_BRA	0.0005	0.0201	-1.2822	11.095	1457.2*
F_CHN	0.0005	0.0281	-0.6058	7.0569	300.27*
F_HUN	0.0011	0.0290	-0.9166	10.000	1058.2*
F_POL	0.0015	0.0239	-1.1461	8.9777	828.29*
F_PRT	-0.0005	0.0250	-0.4150	4.3439	50.417*
F_TUR	0.0029	0.0311	-0.4833	5.5517	150.46*
S_BRA	0.0008	0.0298	-0.7416	8.3043	613.02*
S_CHN	0.0013	0.0301	-0.3914	5.3414	123.17*
S_HUN	0.0014	0.0295	-1.1041	10.999	1391.4*
S_POL	0.0000	0.0257	-0.7715	7.1713	399.73*
S_PRT	0.0024	0.0221	-0.8827	9.1936	838.18*
S_TUR	0.0023	0.0319	-0.6232	5.1557	125.30*

Tablo 1'den görülebileceği gibi spot piyasalar arasında en yüksek ortalamaya sahip ülkeler sırasıyla Portekiz (0,0024) ve Türkiye (0,0023) hisse senedi piyasalarıdır. En yüksek riske sahip piyasalar ise sırasıyla Türkiye (0,0319) ve Çin (0,0301) ve hisse senedi piyasalarıdır. Future piyasalar arasında en yüksek ortalamaya sahip ülkeler Türkiye (0,0029) ve Polonya (0,0015) piyasalarıdır. Belirlenen dönemde Portekiz future piyasası ise negatif sahiptir (-0,0005). Türkiye (0,0311) ve Macaristan (0,0290) future piyasaları ise ele alınan ülke future piyasaları arasında sırasıyla en yüksek oynaklığa sahiptir. Ayrıca hem spot ve hem de future piyasalar için yüksek basıklık ve çarpıklıklar değerleri ile birlikte standart sapma değerleri büyük şokların olası olduğunu göstermektedir.

Jarque-Bera testi sonuçları ise ele alınan tüm pot ve hem de future hisse senedi piyasalarının normal dağılmadığını göstermektedir. İlerleyen aşamada söz konusu serilerin durağanlığı hem sabitli hem de sabitli ve trendli modelleri ile Ng-Perron birim kök testleri ile sınanmış ve sonuçlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 12. Ng-Perron birim kök testi Sonuçları

Sabit	Sabit + Trend
-------	---------------

	MZa	MZt	MSB	MPT	MZa	MZt	MSB	MPT
F_BRA	-223.97	-10.582	0.0473	0.1095	-224.59	-10.597	0.0472	0.4058
F_CHN	-101.94	-7.1361	0.0700	0.2467	-145.58	-8.5277	0.0586	0.6388
F_HUN	-234.51	-10.825	0.0462	0.1087	-253.61	-11.261	0.0444	0.3593
F_POL	-10.571	-2.2411	0.2120	2.5500	-38.181	-4.3576	0.1141	2.4513
F_PRT	-32.058	-3.9793	0.1241	0.8397	-87.137	-6.5922	0.0757	1.0800
F_TUR	-20.850	-3.1776	0.1524	1.3578	-63.007	-5.6099	0.0890	1.4600
S_BRA	-237.95	-10.900	0.0458	0.1129	-237.35	-10.890	0.0459	0.3933
S_CHN	-117.92	-7.6746	0.0651	0.2150	-175.89	-9.3746	0.0533	0.5278
S_HUN	-52.068	-5.0797	0.0976	0.5284	-126.63	-7.9535	0.0628	0.7322
S_POL	-87.425	-6.5962	0.0755	0.3113	-161.91	-8.9961	0.0556	0.5671
S_PRT	-19.816	-3.0996	0.1564	1.4107	-61.676	-5.5484	0.0900	1.4999
S_TUR	-44.420	-4.6705	0.1051	0.6664	-112.36	-7.4951	0.0667	0.8118

Hem sabitli hem de sabitli ve trendli model için Ng-Perron birim kök testi sonuçlarına göre ele alınan tüm seriler durağandır. İlerleyen adımda ise belirtilen ülke spot ve future endeks getirileri arasındaki ilişki yapısının sabit ya da dinamik özellik gösterdiğinin belirlenebilmesi amacıyla Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 13. Engle ve Sheppard (2001) Dinamik Korelasyon Model Testi Sonuçları

	Engle ve Sheppard Testi (5)	Olasılık Değeri	Engle ve Sheppard Testi (10)	Olasılık Değeri
F_BRA_S_BRA	14.149	0.0280	18.628	0.0681
F_CHN_S_CHN	26.571	0.0002	35.930	0.0002
F_HUN_S_HUN	5.4715	0.4849	15.937	0.1435
F_POL_S_POL	16.958	0.0094	18.216	0.0767
F_PRT_S_PRT	3.7001	0.7172	9.1249	0.6104

Engle ve Sheppard (2001) Dinamik korelasyon model testi sonuçlarına göre Brezilya, Çin ve Polonya hisse senedi spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyonlar dinamik yapıya sahiptir. Diğer yandan Tablo 3'ten görülebileceği gibi Macaristan ve Türkiye hisse senedi spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyonlar ise sabit yapıya sahiptir.

4. Sonuç Ve Tartışma

Çalışmada, ülke bazında spot ve future endeks getirileri arasındaki oynaklık ilişkisini belirlemek üzere, koşullu korelasyon yapıları Engle ve Sheppard (2001) dinamik korelasyon model testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre Brezilya, Çin ve Polonya hisse senedi spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyonlar dinamik yapıya; Macaristan ve Türkiye hisse senedi spot ve future endeks getirileri arasındaki koşullu korelasyonlar ise sabit yapıya sahiptir. Elde edilen sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, spot ve future endeks getirileri arasındaki oynaklık ilişkisinin ülke özelinde değiştiği belirlenmiştir. Bu nedenle ele alınan ülkelerin hisse senedi spot ve future endeks getirileri bazında portföy dağıtım kararı alan ve hedge stratejisi belirleyen yatırımcıların, söz konusu endeksler arasındaki oynaklık ilişki yapısını göz önünde bulundurması gerekmektedir. Bu bağlamda ilerleyen çalışmalarda spot ve future endeksleri baz alınarak oluşturulacak portföy performanslarının analiz edilmesi ile daha ayrıntılı bilgiler sunulabilir.

Kaynaklar



- Bala, D. A. ve Takimoto, T. (2017). Stock markets volatility spillovers during financial crises: A DCC-MGARCH with skewed-t density approach. *Borsa Istanbul Review*, 17(1), 25-48.
- Engle, R. F. ve Sheppard, K. (2001). *Theoretical and empirical properties of dynamic conditional correlation MVGARCH*. Working Paper, 15, University of California.
- Gamba-Santamaria, S., Gomez-Gonzalez, J. E., Hurtado-Guarin, J. L., ve Melo-Velandia, L. F. (2017). Stock market volatility spillovers: Evidence for Latin America. *Finance Research Letters*, 20, 207-216.
- Hassan, S. A. ve Malik, F. (2007). Multivariate GARCH modeling of Sector Volatility Transmission. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 47,470-480.
- Jebran, K., Chen, S., Ullah, I. ve Mirza, S. S. (2017). Does volatility spillover among stock markets varies from normal to turbulent periods? Evidence from emerging markets of Asia. *The Journal of Finance and Data Science*, 3(1-4), 20-30.
- Mukherjee, K. N. ve Mishra, R. K. (2010). Stock market integration and volatility spillover: India and its major Asian counterparts. *Research in International Business and Finance*, 24(2), 235-251.
- Schwert, G. W. (1998). *Stock Market Volatility: Ten Years after the Crash*. NBER Working Paper No. w6381, Cambridge.
- Vo, X. V. ve Ellis, C. (2018). International financial integration: Stock return linkages and volatility transmission between Vietnam and advanced countries. *Emerging Markets Review*, 36, 19-27.



Finansal Sektör ve Emtialar Arasındaki İlişkilerin Analizi: Asimetrik Etki Tepki Analizi¹³

Serap KAMIŞLI¹, Ethem ESEN^{2*}

^{*1} Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Finans Bölümü, Bilecik/ Türkiye

² Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Eskişehir / Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: etheme@anadolu.edu.tr

Özet

Emtia fiyatlarında yaşanan değişimler yatırımcıları ve işletmeleri etkilemektedir. Bunun başlıca nedeni emtiaların birçok sektörde temel girdi olarak kullanılmasıdır. Ayrıca yatırımcılar emtialara ilişkin finansal varlıklara da yatırım yapabilirler. Dolayısıyla, emtia fiyatlarında yaşanan değişimlerin yakından takip edilmesi, olası etkilerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Diğer yandan emtialar ve emtiaya dayalı finansal varlıklar geleneksel finansal varlıklara alternatif yatırım araçlarıdır. Bununla birlikte emtia fiyatlarında yaşanan değişimler başta hisse senedi olmak üzere diğer pek çok finansal varlığın fiyatını etkilemektedir. Özellikle son yıllarda emtia fiyatlarındaki değişimlerin finansal piyasalar ve sektörler üzerinde farklı etkilere sahip olduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, emtia fiyatlarında meydana gelen pozitif veya negatif şoklar, farklı sektörleri asimetrik bir şekilde etkileyebilmektedir. Bu nedenle emtia fiyatlarında meydana gelen değişimin sektörler üzerinde yarattığı asimetrik etkilerin dikkate alınması portföy ve risk yönetimi açısından son derece önemlidir. Bu bağlamda çalışmada petrol, altın ve gümüş fiyatlarında meydana gelen şokların Avrupa ülkeleri finansal sektör endeksleri üzerindeki asimetrik etkileri Hatemi-j tarafından literatüre kazandırılan “Asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması” (2014) ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda, emtia fiyatlarında meydana gelen şokların Avrupa sektör endeksleri üzerindeki asimetrik etkilerinin bulunduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Emtia Şokları, Risk Yönetimi, Finansal Ekonomi.

Abstract

Changes in commodity prices affect company operations and profitability. The main reason of this situation is the usage of commodities in many sectors as fundamental inputs. Also, investors may invest in commodity and commodity based financial assets, these assets are alternative to traditional financial assets. Therefore, changes in commodity prices should be followed closely and the possible effects should be analyzed properly. On the other hand, changes in commodity prices affect the price of many financial assets notably stocks. Especially in recent years, it is seen that changes in commodity prices have different effects on financial markets and sectors. In other words, positive and negative shocks that occur in commodity prices may affect sectors asymmetrically. It is very important to determine asymmetric effects of commodity price changes on sectors for portfolio and risk management. In this context, in the study the asymmetric effects of changes in oil, gold and silver prices on European countries' financial sector indices are analyzed by “asymmetric generalized impulse-response functions” and “asymmetric variance decomposition” (2014) developed by Hatemi-j. According to the results, shocks in commodity prices have effects on European financial sector indices.

Keywords: Commodity Shocks, Risk Management, Finansal Ekonomi.

1. Giriş

Son yıllarda ekonomik sistem içerisindeki önemi nedeniyle emtia fiyatları ve emtia fiyatlarının ekonomi üzerindeki etkileri hem politika yapıcılar hem de akademisyenler tarafından sıklıkla incelenmektedir. Bu amaçla yapılan çalışmaların birçoğu emtia şoklarının hisse senedi piyasaları üzerindeki etkilerini incelemeye yönelik olmuştur. Ancak son yıllarda görülmüştür ki emtia fiyatlarında yaşanan değişimler finansal piyasaları ve özelde sektörleri farklı şekillerde etkileyebilmektedir. Bu nedenle emtia

¹³ Bu çalışma, Anadolu Üniversitesi 1602E051 sayılı ve “Emtia Fiyatlarında Yaşanan Şokların Avrupa Sektör Endeksleri Üzerindeki Asimetrik Etkilerinin Analiz Edilmesi” adlı Bilimsel Araştırma Projesinden türetilmiştir.



getirilerinde yaşanan şokların sektörler üzerinde yaratabileceği asimetrik etkilerin analiz edilmesi uygun olacaktır. Bu amaçla çalışmada altın, petrol ve gümüş getirilerinde yaşanan şokların Avrupa ülkeleri finansal sektör endeks getirileri üzerindeki olası etkileri Hatemi-J (2014) tarafından geliştirilen “Asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması” ile analiz edilmiştir. Emtia fiyatlarında yaşanan değişimler ekonominin tüm katılımcılarını doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemektedir. Özellikle sanayileşmiş ekonomilerde emtia fiyatları ekonomik ve siyasi politikaları şekillendirmektedir (Huang, vd., 1996). Emtia fiyatlarının ekonomi üzerinde bu kadar etkili olmasının temel nedenleri; emtiaların birçok sektörde temel girdiler olarak kullanılması ve üretim sürecinde kullanılan diğer birçok girdi üzerinde dolaylı etkilerinin bulunmasıdır (Chong ve Miffre, 2010). Diğer yandan, emtialar ve emtiaya dayalı finansal ürünler hisse senedi ve tahvil gibi geleneksel finansal enstrümanlara alternatif yatırım araçları olarak gittikçe artan bir şekilde talep görmektedir. Bu nedenle emtia getirilerinde yaşanan değişimlerin yakından takip edilmesi, bu değişimlerin olası etkilerinin doğru bir şekilde analiz edilmesi ve ilgili ekonomik birimler için uygun politikaların belirlenmesi son derece önemlidir.

Emtia fiyatlarında yaşanan değişimler ödemeler dengesi üzerinde önemli değişimler yaratmakta ve uluslararası sermaye akımlarını etkilemektedir. Fiyatlarda yaşanan artışlar ithalatçı ekonomilerin ödemeler dengesinde açığa neden olurken, söz konusu artışlar ihracatçı ülkelerin ihracat gelirlerinde artışa, dolayısıyla, ödemeler dengesinde pozitif değişimlere neden olmaktadır. Öte yandan, Papapetrou (2001)’nin çalışmasında da belirtildiği gibi özellikle sanayileşmiş ekonomilerde petrol fiyatları ile ekonomik faaliyetler ve işsizlik arasında anlamlı ilişkiler bulunmaktadır. Emtia fiyatlarının ekonomi üzerindeki diğer bir etkisi ise maliyetler kanalıyla gerçekleşmektedir. Emtia fiyatlarında yaşanan artışlar firmaların üretim maliyetlerinde artışa neden olarak enflasyonu arttırmaktadır. Yatırımcılar açısından bakıldığında ise konunun iki boyutunun olduğu söylenebilir. İlk olarak yukarıda da bahsedildiği gibi emtialar yatırımcılar için alternatif yatırım araçlarıdır ve gittikçe artan bir şekilde portföy oluşturma sürecinin önemli bir parçası haline gelmektedir (Choi ve Hammoudeh, 2010). İkinci olarak, emtia fiyatlarında yaşanan değişimler başta hisse senetleri olmak üzere birçok finansal varlığın getirisinde önemli değişimlere neden olmaktadır. Üretim sürecindeki kullanım miktarına bağlı olarak emtia fiyatlarında yaşanan değişimler, firma maliyetlerini ve böylece firma kârlılığını ve işletme değerini etkilemektedir. Diğer bir ifadeyle, emtia fiyatları üretim, dağıtım vb. faaliyetler kanalıyla firma değeri üzerinde etkili olmaktadır (Miller ve Ratti, 2009). Öyle ki, bazı dönemlerde emtia fiyatlarındaki değişimler döviz kurları ve faiz oranlarındaki değişimlerden daha fazla olabilmekte ve bu değişimlerin firma üzerindeki etkileri daha fazla olabilmektedir (Bartram, 2005). Bu nedenle hisse senedi yatırımcıları emtia fiyatlarındaki değişimleri dikkatle takip etmeli ve yatırım kararlarında bu değişimlerin olası etkilerini dikkate almalıdır.

2. Emtia Şokları Ve Hisse Senetleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Literatür

Özellikle son on yılda emtia fiyatlarında önemli değişimler yaşanmaktadır. Bu değişimler hem politika yapımcıların hem de akademisyenlerin, değişimlerin ekonomi ve özellikle de hisse senedi piyasaları üzerindeki etkilerine odaklanmasına neden olmuş ve konuya ilişkin çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Park ve Ratti (2008) ve Sadorsky (1999) hisse senedi piyasaları ile petrol fiyat şokları arasındaki ilişkileri incelemiştir. Her iki çalışmada hem Amerika hem de Avrupa ülkelerinde petrol fiyat şoklarının hisse senedi getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilere sahip olduğu kanıtlanmıştır.

Miller ve Ratti (2009)’ye ait çalışmada altı OECD ülkesinde hisse senedi endekslerinin uzun dönemde petrol fiyat artışlarına negatif tepkiler verdiği ispatlanmıştır. Mensi, vd. (2013) ise hisse senedi ve emtia (petrol ve altın) piyasaları arasındaki getiri ve oynaklık yayılımlarını incelemiş ve hisse senedi piyasaları ile emtia piyasaları arasında geçişlerin olduğuna dair sonuçlara ulaşmıştır. Benzer şekilde Creti vd. (2013) emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkileri analiz etmiştir. Uygulanan DCC-GARCH modeli sonuçları emtia ve hisse senedi piyasaları arasındaki korelasyonların oldukça oynak olduğunu göstermiştir. Aloui ve Jammazi (2009) petrol fiyat şokları ile İngiltere, Fransa ve Japonya hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkiler üzerine çalışmış ve ampirik sonuçlar petrol fiyatlarında yaşanan artışların hisse senedi oynaklığını açıklamada anlamlı bir rolü olduğunu ortaya koymuştur. Filis vd. (2011) hisse senedi piyasaları ile petrol fiyatları arasındaki ilişkileri analiz ettikleri çalışmada DCC-GARCH



modellerinden yararlanmış ve petrol fiyat şoklarının hem ithalatçı hem de ihracatçı ülkelerin hisse senedi piyasalarında negatif etkilere sahip olduğunu belirtmiştir. Apergis ve Miller (2009) ise literatürdeki birçok çalışmanın aksine çalışmada uluslararası hisse senedi piyasalarının petrol piyasasındaki şoklara büyük tepkiler vermediğini, etkilerin önemli sayılabilecek düzeyde olmadığını ifade etmiştir.

Choi ve Hammoudeh (2010) DCC-GARCH modellerinden yararlanarak S&P 500 ve emtia piyasaları arasındaki korelasyonların 2003 yılından beri düştüğüne işaret etmiştir. Gang-Cong vd. (2008) ise petrol fiyat şoklarının Çin hisse senedi piyasası üzerindeki etkilerini analiz etmiştir. Çoklu VAR metodolojisinin kullanıldığı çalışmanın sonuçları imalat endeksi ve bazı petrol şirketleri dışında petrol fiyat şoklarının hisse senedi getirileri üzerinde anlamlı etkilerinin olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde Chen vd. (1986) de çalışmalarında petrol fiyat değişimlerinin hisse senedi getirileri üzerinde anlamlı etkilerinin olmadığını ifade etmiştir. Mevcut literatür incelendiğinde emtia fiyat değişimleri ile hisse senedi piyasaları arasındaki ilişkileri inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır. Ancak son yıllarda emtia fiyatlarında yaşanan değişimlerin finansal piyasalar ve sektörler üzerinde farklı etkilere sahip olabildiği gözlemlenmektedir. Diğer bir ifadeyle emtia fiyatlarında yaşanan pozitif ve negatif şokların piyasalar ve sektörler üzerindeki etkileri asimetrik olabilmektedir. Bu nedenle portföy ve risk yönetimi açısından söz konusu olası asimetrik etkilerin değerlendirilmesi son derece önemlidir.

3. Metodoloji Ve Veri

Çalışmada, belirlenen temel amaç doğrultusunda değişkenler arasındaki asimetrik ilişkiler, Hatemi-J (2014) tarafından geliştirilen “Asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması” ile analiz edilmiştir. Özellikle değişen finansal ilişkiler, yatırımcıların algı ve beklentilerinin farklı olması ve asimetrik bilgi gibi pek çok faktör nedeniyle geleneksel testlerin sonuçları yanıltıcı olabilmektedir. Bu nedenle Granger ve Yoon 2002 yılında yayınladıkları çalışmalarında negatif ve pozitif şoklar arasındaki ilişkilerin değişkenler arasındaki ilişkilerden farklı olabileceğini ifade ederek, uzun dönemli ilişkileri analiz etmek için verileri pozitif ve negatif kümülatif toplamlarına ayırmışlardır. 2014 yılında ise Hatemi-J, Granger ve Yoon (2002)’un geliştirdiği yöntemi ve VAR analizini baz alarak Asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırmasını” geliştirmiştir.

Çalışmada; 9/19/2008 - 1/29/2016 tarihleri kapsamında haftalık bazda logaritmik petrol (NOIL - POIL), altın (NGOLD - PGOLD) ve gümüş (NSILVER - PSILVER) fiyatları ile birlikte Almanya (NDEU - PDEU), Danimarka (NDNK - PDNK), İspanya (NESP - PESP), Finlandiya (NFIN - PFIN), Fransa (NFRA - PFRA), İtalya (NITA - PITA), Norveç (NNOR - PNOR), Portekiz (NPRT - PPRT) ve Türkiye (NTUR - PTUR) finansal sektör endeks getirileri kullanılmıştır. Veriler Thomson & Reuters DataStream veri tabanından elde edilmiştir.

4. Analiz Sonuçları

Çalışmada altın, petrol ve gümüş getirilerinde yaşanan şokların Avrupa ülkeleri finansal sektör endeks getirileri üzerindeki olası etkileri asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve varyans ayrıştırması ile analiz edilmiştir. Asimetrik genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonlarına ilişkin şekiller Ek-1’de gösterilmiştir. Söz konusu şekiller incelendiğinde hem negatif hem de pozitif emtia şoklarına bağlı olarak finansal sektör getirilerinin karşılıklı pozitif tepki verdiği görülmektedir. Diğer bir ifadeyle ele alınan emtia fiyatlarının azalması durumunda sektör getirileri azalmakta, bununla beraber emtia fiyatlarının artması durumunda ise sektör getirileri artmaktadır. Negatif şoklar için ortalama 10 haftalık sonuçları içeren asimetrik varyans ayrıştırması sonuçları ise Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 2. Negatif şoklar için varyans ayrıştırması sonuçları

	<u>NGOLD</u>	<u>NOIL</u>	<u>NSILVER</u>
<u>NDEU</u>	3.97%	0.46%	0.29%

NDNK	0.56%	0.27%	3.73%
NESP	2.98%	0.43%	0.24%
NFIN	1.63%	0.56%	1.93%
NFRA	1.59%	0.14%	0.62%
NITA	1.23%	0.03%	0.27%
NNOR	0.01%	2.19%	1.02%
NPRT	0.73%	1.03%	0.26%
NTUR	0.87%	0.50%	0.08%

Tablo 1’den görülebileceği gibi negatif altın şoku sırasıyla en çok Almanya (3.97%), İspanya (2.98%) ve Finlandiya (1.63%) finansal sektör getirisindeki azalışı açıklamaktadır. Negatif petrol şoku sırasıyla en çok Norveç (2.19%) ve Portekiz (1.03%) finansal sektör getirisindeki azalışı açıklamaktadır. Negatif gümüş şoku ise sırasıyla en çok Danimarka (3.73%) ve Finlandiya (1.93%) finansal sektör getirisindeki azalışı etkilemektedir. Genel olarak negatif emtia şoklarının etkisi incelendiğinde ise öncelikle altında, ardından ise gümüşte yaşanan fiyat düşüşlerinin Avrupa finansal sektör getirilerindeki azalışı açıkladığı tespit edilmiştir.

Tablo 3. Pozitif şoklar için varyans ayrıştırması sonuçları

	PGOLD	POIL	PSILVER
PDEU	2.42%	0.06%	1.14%
PDNK	1.52%	0.11%	3.81%
PESP	1.55%	0.07%	1.38%
PFIN	2.99%	0.84%	1.87%
PFRA	2.92%	0.46%	0.79%
PITA	2.36%	0.03%	0.49%
PNOR	3.22%	1.00%	1.50%
PPRT	0.30%	0.36%	0.25%
PTUR	3.29%	0.99%	1.98%

Varyansta nedensellik testi sonuçlarına göre pozitif altın şoku sırasıyla en çok Türkiye (3.29%), Norveç (3.22%) ve Finlandiya (2.99%) finansal sektör getirisindeki artışı açıklamaktadır. Pozitif petrol şoku sırasıyla en çok Norveç (1.00%) ve Türkiye (0.99%) finansal sektör getirisindeki artışı açıklamaktadır. Pozitif gümüş şoku ise sırasıyla en çok Danimarka (3.81%) ve Türkiye (1.98%) finansal sektör getirisindeki artışı etkilemektedir. Genel olarak pozitif emtia şoklarının etkisi incelendiğinde ise negatif emtia şoklarının etkisine benzer şekilde öncelikle altında, ardından ise gümüşte yaşanan fiyat artışlarının Avrupa finansal sektör getirilerindeki artışı açıkladığı tespit edilmiştir.

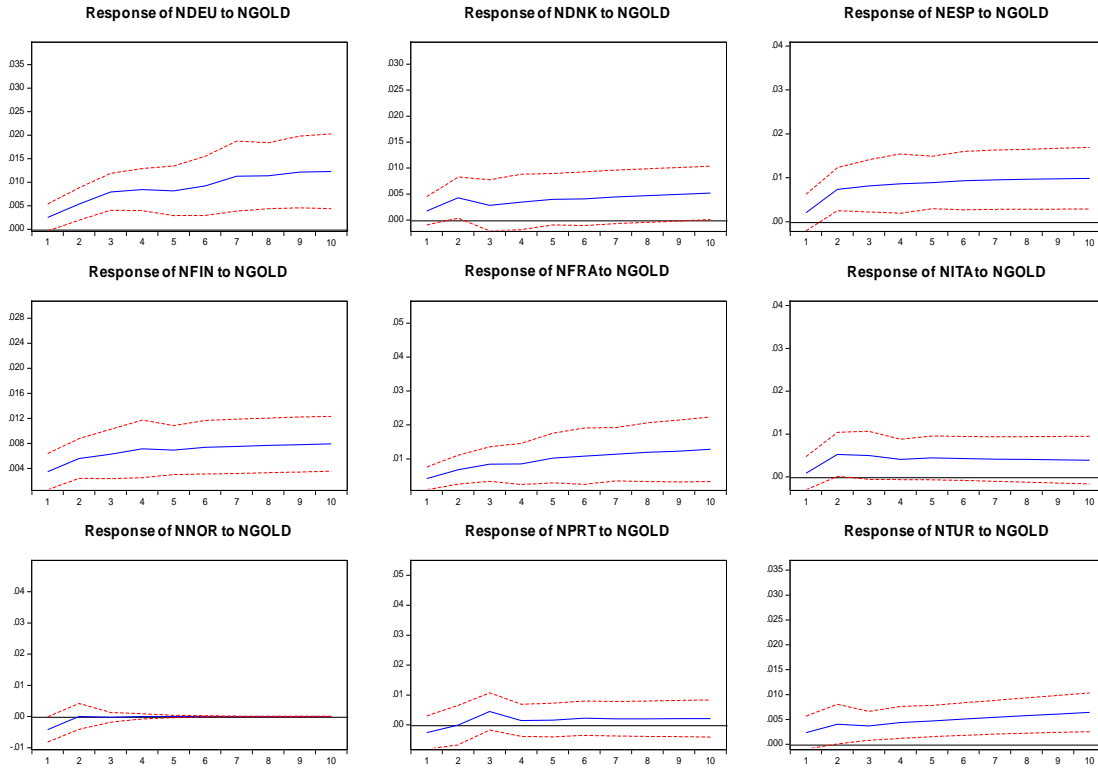
1. Sonuç Ve Tartışma

Çalışmada, altın, petrol ve gümüş getirilerinde yaşanan şokların Avrupa ülkeleri finansal sektör endeks getirileri üzerindeki asimetric etkileri Hatemi-J (2014) tarafından geliştirilen “Asimetric genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonları ve Varyans Ayrıştırması” ile analiz edilmiştir. Asimetric genelleştirilmiş etki-tepki fonksiyonlarına göre genel olarak ele alınan emtia fiyatlarının azalması durumunda sektör getirileri azalmakta, bununla beraber emtia fiyatlarının artması durumunda ise sektör getirileri artmaktadır. Ulaşılan bu sonuç özellikle portföy yönetimi açısından değerlendirilebilir. Bununla birlikte varyans ayrıştırması sonuçları ile emtia şoklarının farklı finansal sektörler üzerinde farklı asimetric etkileri olduğu tespit edilmiştir. Sonuçlar, hem negatif hem de pozitif emtia şoklarının öncelikle altında, ardından ise gümüşte yaşanan fiyat düşüşlerinin-artışlarının Avrupa finansal sektör getirilerindeki azalışı-artışı açıkladığını göstermektedir. Ayrıca emtia şoklarının ele alınan tüm sektörler arasında özellikle Baltık ülkeleri ve Türkiye finansal sektör getirileri üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle emtia ve finansal sektör endekslerini baz alarak portföy oluşturan yatırımcılara, belirtilen emtia ve ülke finansal sektör endeksleri arasındaki ilişkileri takip etmeleri önerilebilir. Diğer yandan ilerleyen çalışmalarda konunun negatif emtia şoku - pozitif finansal sektör getirisi ve/veya pozitif emtia şoku - negatif finansal sektör getirisi bazında ele alınması ile daha ayrıntılı bilgiler sunulabilir.

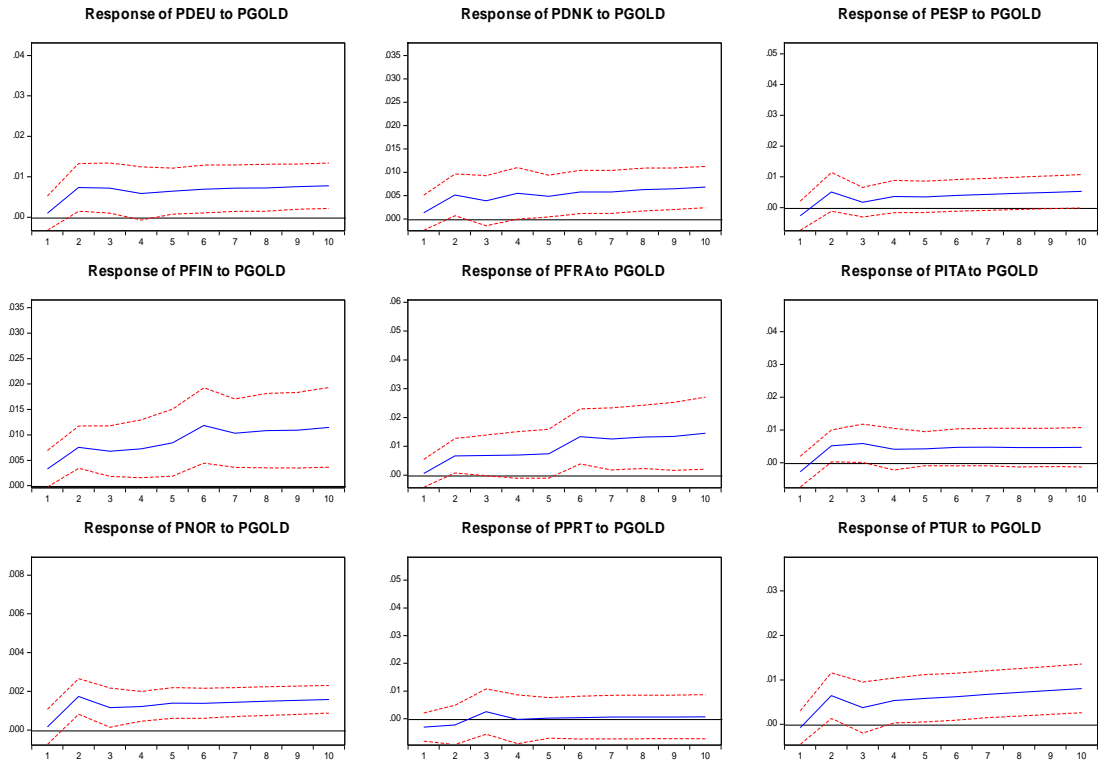


Kaynaklar

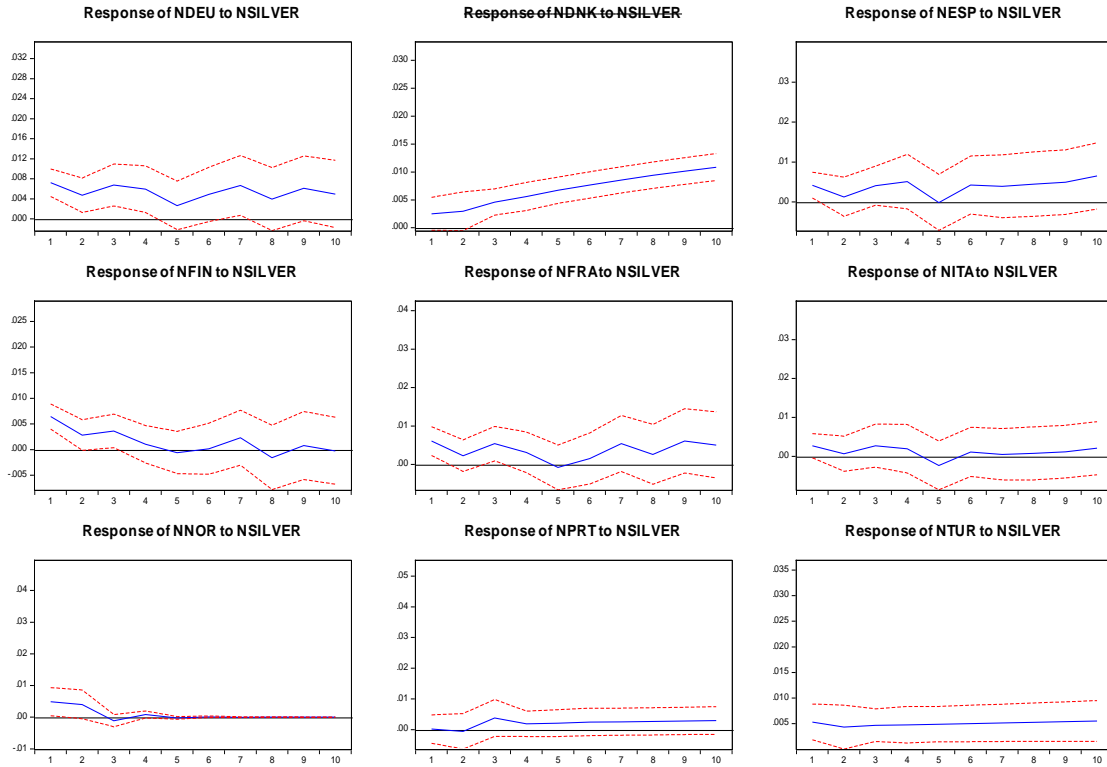
- Aloui, C., & Jammazi, R. (2009). The effects of crude oil shocks on stock market shifts behavior: A regime switching approach. *Energy Economics*, 31(5), 789-799.
- Apergis, N., & Miller, S. M. (2009). Do structural oil-market shocks affect stock prices?. *Energy Economics*, 31(4), 569-575.
- Bartram, S. M. (2005). The impact of commodity price risk on firm value - an empirical analysis of corporate commodity price exposures. *Multinational Finance Journal*, 9(3/4), 161-187.
- Chen, N. F., Roll, R., & Ross, R. A. (1986). Economic forces and the stock market, *The Journal of Business*, 59(3), 383-403.
- Chong, J., & Miffre, J. (2010). Conditional return correlations between commodity futures and traditional assets. *Journal of Alternative Investments*, 12(3), 61-75.
- Choi, K., & Hammoudeh, S. (2010). Volatility behavior of oil, industrial commodity and stock markets in a regime-switching environment. *Energy Policy*, 38(8), 4388-4399.
- Creti, A., Joëts, M., & Mignon, V. (2013). On the links between stock and commodity markets' volatility. *Energy Economics*, 37, 16-28.
- Filis, G., Degiannakis, S., & Floros, C. (2011). Dynamic correlation between stock market and oil prices: The case of oil-importing and oil-exporting countries. *International Review of Financial Analysis*, 20(3), 152-164.
- Gang-Cong, R., Wei, Y. M., Jiao, J. L., & Fan, Y. (2008). Relationships between oil price shocks and stock market: An empirical analysis from China, *Energy Policy*, 36(9), 3544-3553.
- Granger, C. W. J., & Yoon, G. (2002). *Hidden cointegration*, University of California, Economics Working Paper No. 2002-02.
- Hatemi-J, A. (2014). Asymmetric generalized impulse responses with an application in finance. *Economic Modelling*, 36(C), 18-22.
- Huang, R.D., Masulis, R.W., & Stoll, H. R. (1996). Energy shocks and financial markets, *Journal of Futures Markets*, 16, 1-27.
- Mensi, W., Beljid, M.; Boubaker, A., & Managi, S. (2013). Correlations and volatility spillovers across commodity and stock markets: Linking energies, food, and gold, *Economic Modelling*, 32, 15-22.
- Miller, J. I., & Ratti, R. A. (2009). Crude oil and stock markets: Stability, instability, and bubbles, *Energy Economics*, 31(4), 559-568.
- Papapetrou, E. (2001). Oil price shocks, stock market, economic activity and employment in Greece, *Energy Economics*, 23(5), 511-532.
- Park, J., & Ratti, R. A. (2008). Oil price shocks and stock markets in the U.S. and 13 European countries, *Energy Economics*, 30(5), 2587-2608.
- Sadorsky, P. (1999). Oil price shocks and stock market activity, *Energy Economics*, 21(5), 449-469



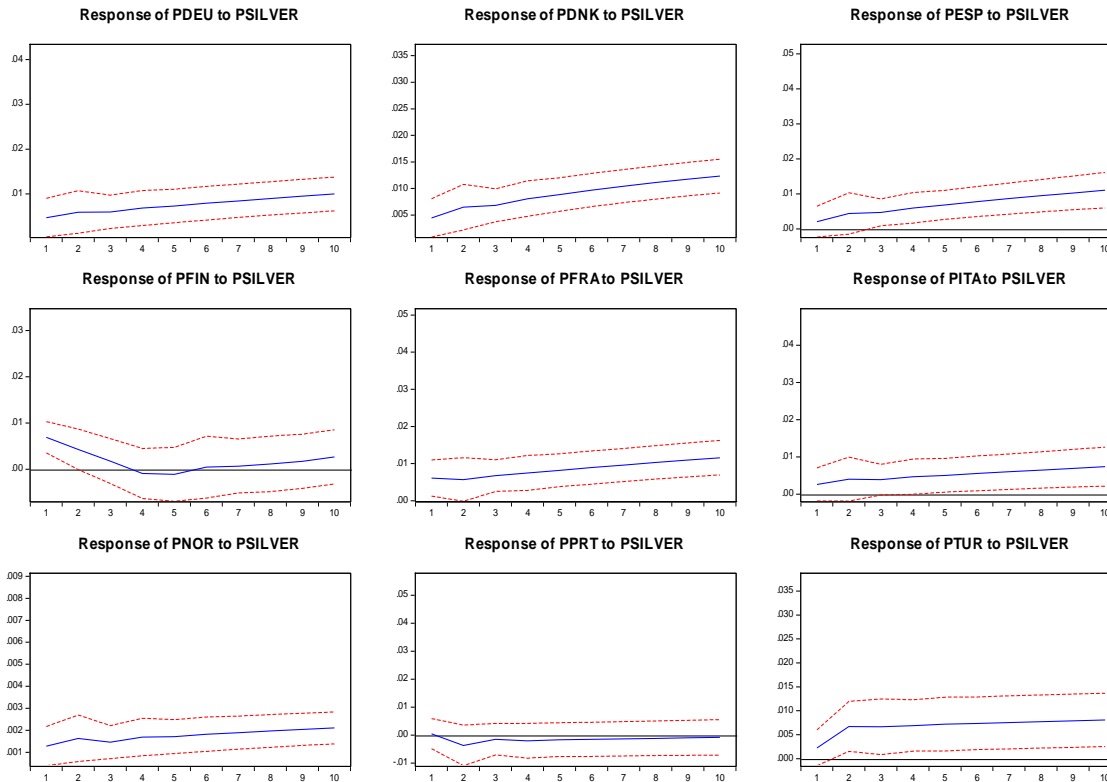
Şekil 17. Negatif Altın Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



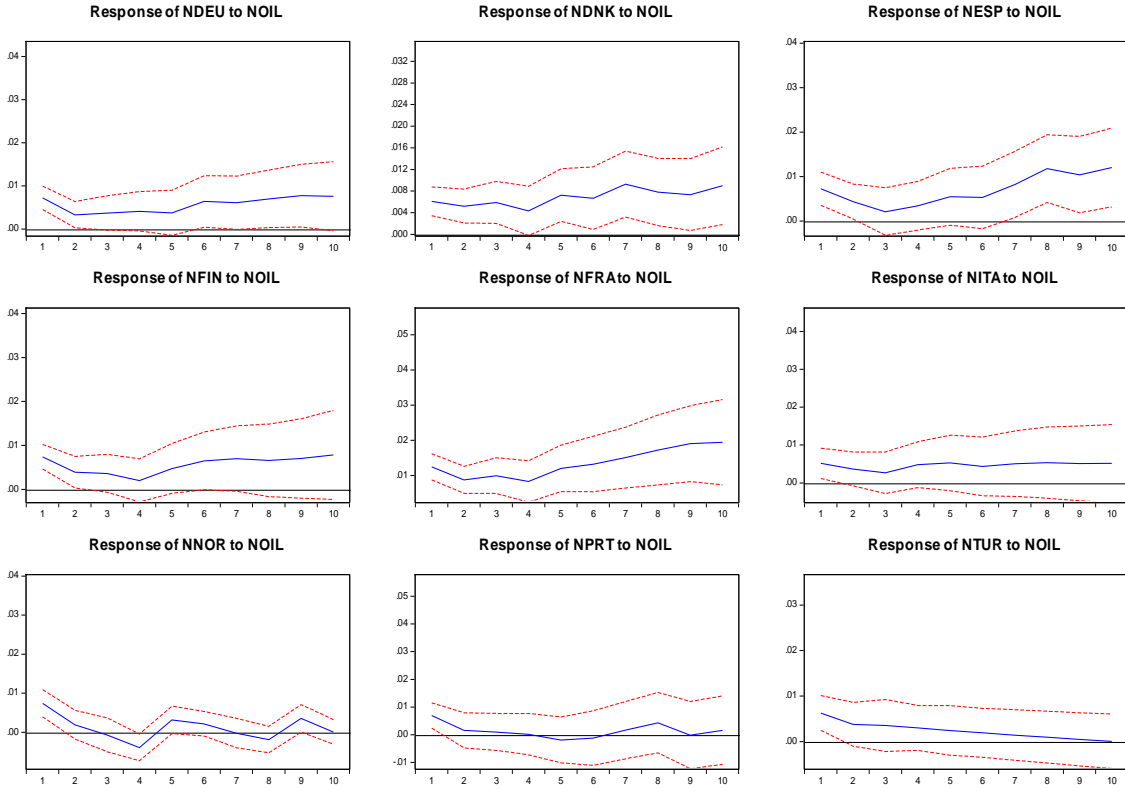
Şekil 18. Pozitif Altın Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



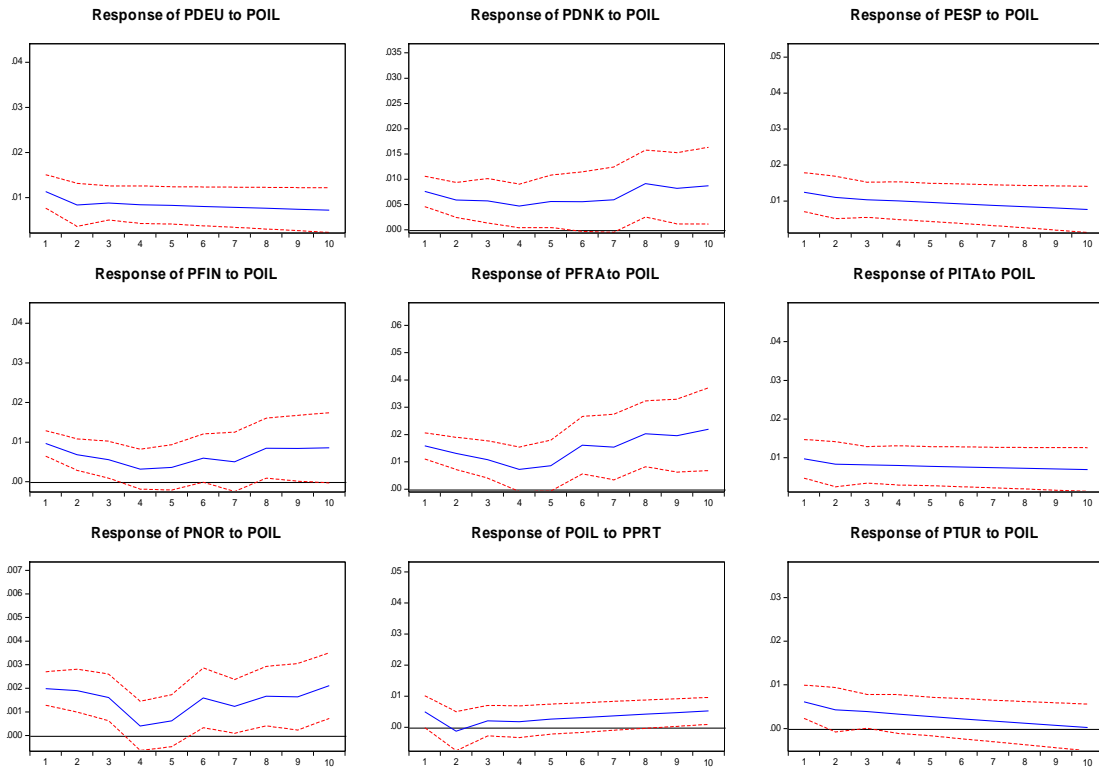
Şekil 3. Negatif Gümüş Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



Şekil 4. Pozitif Gümüş Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



Şekil 5. Negatif Petrol Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



Şekil 6. Pozitif Petrol Şoku ve Finansal Sektör Getirileri Arasındaki Asimetrik Etki-Tepki Fonksiyonları



Avrupa Ülkeleri CDS Endeksleri Arasındaki Oynaklık Yayılımlarının Analizi

Serap KAMIŞLI¹, Ethem ESEN^{2*}

^{*1} Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Bankacılık ve Finans Bölümü, Bilecik/ Türkiye

² Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Eskişehir / Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: etheme@anadolu.edu.tr

Özet

Kredi temerrüt swapı (CDS) temel olarak korunma amacıyla geliştirilen ve alıcının referans şirket veya ülkenin kredi riskini, belirli bir periyodik prim karşılığında satıcıya devrettiği bir sözleşmedir. Başlangıçta korunma amacıyla geliştirilen CDS sözleşmelerinin popüleritesi özellikle 2007 yılında Amerika'da başlayan kriz ile ilerleyen yıllarda artmıştır. Bununla birlikte CDS işlemlerinde alıcının satıcıya ödediği prim, geri ödenmeme riskine göre belirlenmektedir. Bu nedenle CDS spreadleri piyasalara ilişkin bir risk göstergesi ve finansal refahın bir ölçüsü olarak kabul edilmekte ve piyasanın risk algısını yansıtmaktadır. Ayrıca birçok ülke ve bölge için oluşturulan CDS endekslerdeki değişimler yatırımcılar, finansal kurumlar ve politika yapıcılar tarafından yakından takip edilmektedir. Bu bağlamda çalışmada, Avrupa ülkeleri CDS endeksleri arasındaki oynaklık yayılım ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 12/11/2007 - 7/24/2018 tarihleri kapsamında söz konusu endeksler arasındaki oynaklık yayılımı, Hafner ve Herwartz (2006) tarafından geliştirilen varyansta nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda farklı Avrupa ülkeleri CDS endeksleri arasında çift ve tek yönlü oynaklık yayılım ilişkileri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Finansal Ekonomi, Varyansta Nedensellik, Risk Yönetimi.

Abstract

Credit default swap (CDS) is a contract that the buyer transfers the credit risk of the reference company or country to the seller for a periodic premium. The popularity of CDS contracts which are originally developed for protection have increased in recent years, especially after the crisis that started in the United States in 2007. In CDS transactions, the premium that the buyer pays to the seller is determined according to the default risk. Therefore, CDS spreads are considered as a risk indicator for the markets and a measure of financial welfare, and reflect the risk perception of the market. Changes in the CDS indices calculated for many countries and regions are closely followed by investors, financial institutions and policy makers. In this context, we aimed to determine the volatility spillovers among CDS indices of European countries. For this purpose, the volatility spillovers between the mentioned indices are analyzed by causality in variance test developed by Hafner and Herwartz (2006) for the period of 1/09/2009 - 7/28/2017. The results show that there are unidirectional and bidirectional volatility spillovers between the CDS indices.

Keywords: Financial Economics, Causality in Variance, Risk Management.

1. Giriş

Yatırımcılar, yatırım kararlarında ekonomik koşullar, yatırım tutarı, yatırımın sağlayacağı getiri, alternatif yatırım araçlarının sağlayacağı getiri, yatırımın riski ve yatırım ufku gibi pek çok değişkeni değerlendirerek alternatifler arasından tercih yapmaktadır. Ancak bu değişkenlerden risk ve getiri yatırım kararlarında göz önüne alınan en önemli girdilerdir. Yatırımcılar riske karşı tutumlarına bağlı olarak, risk ve getiri arasında denge kurarak yatırım kararı vermektedir. Bu noktada risklerin doğru bir şekilde tespit edilmesi ve ölçülmesi, yatırımdan beklenen getirinin elde edilebilmesi için zorunludur. Ancak günümüzde finansal piyasaların gelişimine paralel olarak risklerin çeşitliliği artmış ve tespiti zorlaşmıştır.

Özellikle uluslararası yatırım yapmayı düşünen yatırımcılar, yatırım yapmayı düşündükleri ülkenin ekonomik koşulları ve riskleri yanında küresel piyasalardaki değişimleri ve riskleri de yakından takip



etmek durumunda kalmaktadır. Bu amaçla pek çok finansal kuruluş ve kamu otoritesi, finansal riskleri yansıttığı düşünülen endeksler oluşturmakta ve söz konusu endeksler yatırımcılar tarafından yatırım kararlarında aktif bir şekilde kullanılmaktadır. Bu endekslerden biri de ülke riskini yansıttığı düşünülen CDS endeksleridir.

Kredi temerrüt swapı (CDS) alıcının referans şirket veya ülkenin kredi riskini, belirli bir periyodik prim karşılığında satıcıya devrettiği bir sözleşmedir. İlk olarak 1990'lı yıllarda ortaya çıkan CDS'ler tanımdan da anlaşılacağı üzere korunma amacıyla geliştirilmiş sözleşmelerdir. CDS işlemlerinde alıcının satıcıya ödediği prim, geri ödenmeme riskine göre belirlendiğinden CDS spreadleri piyasalara ilişkin bir risk göstergesi ve finansal refahın bir ölçüsü olarak kabul edilmekte ve piyasanın risk algısını yansıtmaktadır. Bu nedenle birçok ülke ve bölge için oluşturulan CDS endekslerdeki değişimler yatırımcılar, finansal kurumlar ve politika yapıcılar tarafından yakından takip edilmektedir.

CDS endeksleri birçok kredi riski bileşenine ve kredi piyasasındaki değişimlere ilişkin bilgiler içermekte ve kredi piyasasında fiyat keşfine katkıda bulunmaktadır. Krediler iflas, yeniden yapılandırma ve geri ödenmeme gibi kredi olayları yaşanması durumunda yeniden fiyatlandırılmakta ve spreadlerde artış yaşanmaktadır. Bu bağlamda, kredi olayı nedeni ile artan spreadler ekonomide kredi riskinin arttığına işaret etmektedir. Başlangıçta korunma amacıyla geliştirilen CDS sözleşmelerinin popüleritesi ilerleyen yıllarda artmış ve sözleşmeler ikincil piyasalarda alınıp satılmaya başlanmıştır. 2008 yılında Amerika'da başlayan kriz ise CDS'leri finans piyasalarının merkezine oturtmuş ve literatürde finansal riskin bir göstergesi olan CDS'lere ilişkin pek çok çalışma yapılmıştır.

Aktug vd. (2012) Ocak 2001-Kasım 2007 tarihleri kapsamında, 80 ülkenin CDS spreadleri ve Global Gelişmekte Olan Ülke Tahvil Endeksi (EMBIG) arasındaki ilişkiyi Johansen Eşbütünleşme testi ile analiz etmiştir. Calice vd. (2013) zamanla değişen VAR metodolojisini kullanılarak 10 Avrupa ülkesinin tahvil ve CDS piyasaları arasındaki kredi ve likidite yayılımlarını incelemiştir. Fender vd. (2012) ise seçilmiş gelişmekte olan ülkelerin Nisan 2002-Aralık 2011 arası dönemine ait 5 yıllık CDS spreadleri, hisse senedi piyasası getirileri, büyüme oranları, borç/GSYH oranları, döviz kurları, faiz oranları, kredi dereceleri, VIX ve S&P 500 verilerini baz almıştır. Çalışmada GARCH modelleri ile CDS spreadlerini etkileyen ülke içi ve global faktörler, Küresel Kriz öncesi ve sonrası dönem özelinde belirlenmiş ve hisse senedi piyasasında yaşanan değişimlerin CDS spreadleri üzerindeki etkileri ortaya konmuştur.

Forte ve Peña (2009) çalışmalarında, 17 Kuzey Amerika ve finansal olmayan Avrupa şirketine ait 5 yıllık CDS spreadi, 5 yıl vadeli tahvil getirisi ve hisse senedi piyasasından oluşan veri setine, Vektör Hata Düzeltme Modeli (VECM) uygulayarak CDS, tahvil ve hisse senedi piyasası arasındaki ilişkiler analiz etmiştir. Grammatikos ve Vermeulen (2012) ise Ocak 2003-Ağustos 2010 döneminde Amerika ve Euro bölgesi hisse senedi piyasası endeks getirileri, Almanya ve Yunanistan'ın 5 yıllık CDS spreadleri ve Euro-Dolar kurunu baz alarak, GARCH ve faktör modelleri ile 2008 Küresel Krizi ile Avrupa Borç Krizi'nin yayılımını analiz etmiş ve borsaların CDS piyasalarına ve kur değişimlerine bağımlılığı incelemiştir. Hammoudeh ve Sari (2011) çalışmalarında ARDL yöntemi kullanılarak Amerika finansal CDS endeks spreadlerinin kısa ve uzun dönem dinamiklerini analiz etmiş ve spreadlerin hisse senedi piyasası ve kamu borçlanma piyasası ile olan ilişkisini incelemiştir.

Hull vd. (2004) regresyon modeli ile CDS spreadleri ile kredi derecelendirme anonsları ve tahvil getiri spreadleri arasındaki ilişkiyi analiz etmiştir. Hwang vd. (2013) ise gelişmekte olan hisse senedi piyasaları ile Amerika hisse senedi piyasasının birlikte hareketlerini dinamik koşullu korelasyon modelleri (DCC-GARCH) kullanılarak analiz etmiş ve Amerika CDS spreadinin birlikte hareket üzerindeki etkisini göstermiştir. Min ve Hwang (2012) OECD ülkeleri hisse senedi piyasaları ile Amerika hisse senedi piyasası arasındaki koşullu korelasyonları, dinamik koşullu korelasyon modelleri (DCC-GARCH) ile incelenmiş ve CDS spreadlerindeki değişimlerin hisse senedi piyasası oynaklığı ve korelasyonlar üzerindeki etkilerini belirlemiştir.

Belirtilen çalışmalar ile birlikte literatürde yer alan çalışmaların büyük çoğunluğu CDS'ler ile en çok yatırım yapılan finansal enstrümanlardan olan tahvil ve hisse senetleri arasındaki ilişkilere odaklanmaktadır. Söz konusu çalışmalarda CDS piyasası ile hisse senedi ve tahvil piyasası arasındaki



kısa ve uzun dönemli ilişkiler, piyasaların birlikte hareketleri ve hangi piyasanın diğerini takip ettiği ya da etkilediği sorularına farklı ekonometrik teknikler kullanılarak cevap aranmıştır. Bu bağlamda Avrupa ülkeleri özelinde CDS endeksleri arasındaki oynaklık yayılım ilişkisinin belirlenmesinin literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. Metodoloji Ve Veri

Oynaklık yayılımının analizinde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri, varyansta nedensellik testleridir. Cheung ve Ng (1996), Hong (2001) ve Hafner ve Herwartz (2006) tarafından geliştirilen varyansta nedensellik testleri, literatürde oynaklık yayılımlarının yönünün belirlenmesinde sıklıkla kullanılan yöntemlerdir. Hafner ve Herwartz varyansta nedensellik testi, ilgili değişkenlerin birbirleri ile oynaklık yönünden etkileşimlerinin incelenmesine imkan vermektedir. Ayrıca bu test ile yapılan nedensellik sınamaları, özellikle yüksek frekanslı verilerde nedensellik ilişkilerinin araştırılması ve oynaklık yayılımlarının yönünün belirlenmesi açısından önemlidir. Bununla birlikte Avrupa ülkeleri CDS endeksleri oynaklık yayılımının incelenmesinden önce analize ilişkin kısıtların sağlandığını belirleyebilmek için her bir CDS endeksine, GARCH(1,1) modeli uygulanmıştır.

Bollerslev (1986) tarafından geliştirilen GARCH modeli ise ARCH modelinin uzantısı olup, koşullu varyansın hata terimlerinin gecikmeli değerlerine ilave olarak, kendi gecikmeli değerlerine de bağlı olduğunu gösteren oynaklık modelidir. GARCH modeli;

$$\varepsilon_t | \Psi_{t-1} \sim N(0, h_t) \quad (1)$$

$$h_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^q \alpha_i \varepsilon_{t-i}^2 + \sum_{i=1}^p \beta_i h_{t-i} \quad (2)$$

GARCH modelinin kısıtları şu şekildedir;

$$p \geq 0, \quad q > 0 \quad (3)$$

$$\alpha_0 > 0, \quad \alpha_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, q \quad (4)$$

$$\beta_i \geq 0, \quad i = 1, \dots, p \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^q \alpha_i + \sum_{i=1}^p \beta_i < 1 \quad (6)$$

Çalışmada; 12/11/2007- 7/24/2018 tarihleri kapsamında haftalık bazda Almanya (DEU), Avusturya (AUT), Belçika (BEL), Çek Cumhuriyeti (CZE), İspanya (ESP), Finlandiya (FIN), Fransa (FRA), İngiltere (GBR), İrlanda (IRL), İzlanda (ISL), İtalya (ITA) ve Portekiz (PRT) CDS endeksleri kullanılmıştır. Veriler Thomson & Reuters DataStream veri tabanından elde edilmiştir.

3. Analiz Sonuçları

Çalışmada Avrupa ülkeleri CDS endeksleri arasında oynaklık yayılımının incelenmesinden önce; varyansta nedensellik analizine ilişkin kısıtların sağlandığını belirleyebilmek için dönemler itibariyle her bir alt sektör endeksi, GARCH(1,1) ile modellenmiştir. GARCH modelinde c sabiti, α ARCH parametresini, β ise GARCH parametresini göstermektedir. Tablo 1'de Avrupa ülkeleri CDS endekslerinin GARCH (1,1) model sonuçları verilmiştir.

Tablo 14. Avrupa ülkeleri CDS endeksleri GARCH (1,1) Model Sonuçları

c	α	β
---	----------	---------



AUT	0.00002*	0.13787*	0.84165*
BEL	0.00001**	0.14770*	0.82659*
CZE	0.00001*	0.14847*	0.84550*
DEU	0.00003*	0.17563*	0.77449*
ESP	0.00003**	0.13272*	0.82680*
FIN	0.00001	0.10417*	0.88556*
FRA	0.00002*	0.15083*	0.81384*
GBR	0.00001**	0.14488*	0.83032*
IRL	0.00001**	0.12950*	0.85263*
ISL	0.00003*	0.46528*	0.58975*
ITA	0.00004**	0.14353*	0.81323*
PRT	0.00018*	0.21336*	0.51363*

*%1 **%5 ***%10 anlam düzeyi

Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.'den görülebileceği gibi ele alınan tüm CDS endeksleri G ARCH(1,1) modeline ilişkin kısıtları sağlamaktadır. İlerleyen aşamada ise CDS endeksleri arasında oynaklık yayılımı Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 15. Varyansta Nedensellik Testi Sonuçları

	AUT	BEL	CZE	DEU	ESP	FIN	FRA	GBR	IRL	ISL	ITA	PRT
AUT		0.17 9	0.23 4	0.02 2	0.53 8	0.13 1	0.28 1	0.03 2	0.89 7	0.00 3	0.68 5	0.94 2
BEL	0.40 3		0.14 2	0.02 1	0.45 9	0.21 3	0.28 2	0.03 1	0.95 9	0.00 0	0.56 5	0.94 0
CZE	0.24 2	0.15 5		0.01 1	0.27 5	0.09 7	0.10 6	0.01 5	0.76 6	0.00 0	0.32 5	0.60 1
DEU	0.53 2	0.20 3	0.14 8		0.54 3	0.37 1	0.23 7	0.03 1	0.59 6	0.00 0	0.69 1	0.99 7
ESP	0.57 5	0.15 3	0.22 4	0.02 5		0.26 5	0.34 6	0.03 0	0.60 8	0.00 1	0.67 8	0.75 0
FIN	0.35 8	0.21 4	0.21 7	0.01 8	0.48 0		0.30 7	0.02 3	0.55 1	0.05 5	0.68 5	0.65 8
FRA	0.43 5	0.10 8	0.09 8	0.01 1	0.26 5	0.60 5		0.02 7	0.57 0	0.00 0	0.49 7	0.66 4
GBR	0.52 7	0.20 2	0.21 2	0.01 5	0.48 3	0.42 8	0.20 5		0.66 7	0.00 0	0.65 5	0.74 5
IRL	0.21 2	0.10 6	0.04 7	0.01 0	0.17 7	0.11 4	0.18 4	0.01 1		0.00 0	0.11 8	0.17 3
ISL	0.06 6	0.01 4	0.05 6	0.00 2	0.01 7	0.01 7	0.17 3	0.00 5	0.89 7		0.10 8	0.75 3
ITA	0.58 4	0.19 3	0.15 6	0.02 4	0.50 0	0.45 0	0.35 7	0.02 8	0.59 7	0.00 1		0.76 8
PRT	0.11 2	0.10 8	0.10 9	0.00 2	0.09 3	0.00 2	0.15 7	0.00 9	0.40 8	0.00 0	0.13	

Varyansta nedensellik testi sonuçlarına göre Avrupa CDS endeksleri arasında farklı boyutlu oynaklık yayılımları tespit edilmiştir. Tablo 2’den görülebileceği gibi Almanya, İngiltere ve İzlanda CDS endekslerine ele alınan diğer tüm Avrupa CDS endekslerinden yayılım olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık Fransa, İrlanda, İtalya ve Portekiz CDS endekslerine diğer hiçbir Avrupa CDS endeksinden yayılım olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca analiz sonuçları, Almanya-İngiltere, Almanya-İzlanda ve İspanya-İzlanda gibi ülke CDS endeksleri arasında karşılıklı oynaklık yayılımı olduğunu, Avusturya-Belçika, Çek Cumhuriyeti – Portekiz gibi ülke CDS endeksleri arasında ise karşılıklı oynaklık yayılımı



olmadığını göstermektedir. Bununla birlikte Çek Cumhuriyeti-Finlandiya ve İtalya-Almanya gibi ülke CDS endeksleri arasında tek yönlü yayılım olduğu belirlenmiştir.

4. Sonuç Ve Tartışma

Çalışmada, Avrupa ülkeleri CDS endeksleri arasındaki oynaklık yayılım ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 12 ülke CDS endeksi arasındaki oynaklık yayılımı, Hafner ve Herwartz (2006) varyansta nedensellik testi ile analiz edilmiştir. Analizler sonucunda Avrupa CDS endeksleri arasında karşılıklı ve tek yönlü şeklinde farklı boyutlu oynaklık yayımları tespit edilmiştir. Diğer yandan çalışma sonucunda ulaşılan önemli sonuçlardan biri Fransa, İrlanda, İtalya ve Portekiz CDS endekslerine ele alınan diğer hiçbir Avrupa CDS endeksinden yayılım olmadığı şeklindedir. Ulaşılan sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde özellikle risk göstergesi olarak CDS endekslerini baz alan yatırımcılara sadece belirli CDS endekslerini değil aynı zamanda söz konusu endeksler arasındaki ilişkileri takip etmeleri önerilebilir. Bu bağlamda ilerleyen çalışmalarda söz konusu ilişkilerin ayrıca zaman boyutunda analiz edilmesi ile portföy yönetimi açısından önemli bilgiler sunulabilir.

Kaynaklar

- Aktug, R. E., Vasconcellos, G., & Bae, Y. (2012). The dynamics of sovereign credit default swap and bond markets: empirical evidence from the 2001 to 2007 period. *Applied Economics Letters*, 17, 251-259.
- Calice, G., Chen, J., & Williams, J. (2013). Liquidity spillovers in sovereign bond and CDS markets: An analysis of the Eurozone sovereign debt crisis. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 85, 122-143.
- Cheung, Y. W., & Ng, L. K. (1996). A causality in variance test and its application to financial market prices. *Journal of Econometrics*, 72, 33-48.
- Fender I., Hayo, B., & Neuenkirch, M. (2012). Daily pricing of emerging market sovereign CDS before and during the global financial crisis. *Journal of Banking & Finance*, 36, 2786-2794.
- Forte, S., & Peña, J. I. (2009). Credit spreads: An empirical analysis on the informational content of stocks, bonds, and CDS. *Journal of Banking & Finance*, 33, 2013-2025.
- Grammatikos, T., & Vermeulen, R. (2012). Transmission of the financial and sovereign debt crises to the EMU: Stock prices, CDS spreads and exchange rates. *Journal of International Money and Finance*, 31, 517-533.
- Hafner, C. M., & Herwartz, H. (2006). A Lagrange multiplier test for causality in variance. *Economics Letters*, 93, 137-141.
- Hammoudeh, S., & Sari, R. (2011). Financial CDS, stock market and interest rates: Which drives which?. *North American Journal of Economics and Finance*, 22, 257-276.
- Hong, Y. (2001). A test for volatility spillover with application to exchange rates. *Journal of Econometrics*, 103, 183-224.
- Hull, J., Predescu, M., & White, A. (2004). The relationship between credit default swap spreads, bond yields, and credit rating announcements. *Journal of Banking & Finance*, 28, 2789-2811.
- Hwang, E., Min, H. G., Kim, B. H., & Kim H. (2013). Determinants of stock market comovements among US and emerging economies during the US financial crisis. *Economic Modelling*, 35, 338-348.
- Min, H. G., & Hwang, Y. S. (2012). Dynamic correlation analysis of US financial crisis and contagion: evidence from four OECD countries. *Applied Financial Economics*, 22, 2063-2074.



ERP Sistemlerinde Malzeme Kartı Revizyonu ve Anlık Stok Takibi Uygulaması

Ramazan EREN*, Fatih ÇALLI

*Sakarya Üniversitesi, Bilgisayar ve Bilişim Bilimleri Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümü,
Sakarya, Türkiye

reramazaneren@gmail.com

Özet

Malzeme kartlarının tanımlanması, ERP sistemlerinin temelini oluşturmaktadır. Bu çalışmada sünger sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın anlık olarak stok miktarını görebilmesi ve stok hareketlerini izleyebilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla firmanın mevcut ERP sisteminin ilgili modülleri analiz edilmiş, piyasada en çok kullanılan SAP, Canias, Logo ve Avakoza ERP uygulamalarının malzeme kartı oluşturma modüllerinden yola çıkılarak, visual basic yazılım dilinde, devcomponents dotnetbar eklentisi ve mysql veri tabanı kullanılarak bir model oluşturulacaktır. Firmanın kullanmış olduğu ERP sisteminde, hem firma tarafından gelen istek üzerine hem de yapılan gözlemlene sonucunda malzeme kartı isimlerinin belirli bir standarda göre tanımlanmadığı, malzeme kartına ait bilgilerin ise raporlama ve takip süreçlerinde yeterli olmadığı görülmüştür. Ayrıca birçok malzemenin, çalışan personele haftalık olarak teslim edildiği ve bu nedenle tüketimlerin anlık olarak izlenemediği tespit edilmiştir. Bu gözlemler ve istek doğrultusunda malzeme kartları yeniden revize edilecek ve firmanın gereksinimlerine daha iyi ve daha hızlı cevap verebilmesi için uygun hale getirilip raporlama ve takip imkanları üzerine iyileştirmeler sunulacaktır. Sonuç olarak firmaya elinde bulunan stokların anlık tutarını ve bunları nerelerde, ne kadar ve ne zaman kullanıldığını takip edilebilir bir sistem modeli önerilecektir. Bu modelin firmanın ihtiyaçlarını karşılaması beklenmektedir. Bu amaçla firmanın ihtiyaçlarına ve sektörüne uygun bir model geliştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Malzeme kartı, anlık stok takibi, stok yönetimi, erp sistemlerinde malzeme kartı.

Abstract

Defining material cards is the basis of ERP systems. In this study, it is aimed that a company operating in the sponge sector will be able to see the stock amount instantly and to monitor the stock movements. For this purpose, the relevant modules of the current ERP system of the company are analyzed and a model will be created by using the devcomponents dotnetbar plugin and mysql database in visual basic language, based on the material card creation modules of the most commonly used SAP, Canias, Logo and Avakoza ERP applications in the market. In the ERP system used by the company, it was seen that the material card names were not defined according to a certain standard as a result of both the request made by the company and the observation made by the company, the information of the material card was not sufficient in the reporting and follow-up processes. In addition, it was determined that many materials were delivered weekly to the working staff and therefore consumption could not be monitored instantaneously. In line with these observations and requests, the material cards will be revised and adapted to meet the needs of the company in a better and faster way, and improvements on reporting and follow-up opportunities will be proposed. As a result, the company will be offered a system model that can track the instantaneous amount of inventories and where they are used. This model is expected to meet the needs of the company. For this purpose, a model suitable for the needs and sector of the company will be developed.

Keywords: Material Card, instant stock tracking, stock management, Material Card in ERP Systems.

1. Giriş

Sünger sektöründe faaliyet gösteren bir firmada doğru malzeme kartı tanımlama ve anlık stok yönetimi konusunda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, firmanın kullandığı Enterprise Resource Planning (ERP) üzerinde stoklarını anlık olarak görebilmesi ve stok hareketlerini izleyebilmesi amaçlanmıştır.

1.1 Erp nedir?



ERP'nin akademik çerçevede tanımı net olarak yapılmasa da bu konu üzerinde çalışmalar ve tartışmalar devam etmektedir. ERP kavramı farklı yönlerden incelendiğinde birçok farklı tanımlama yapmakta mümkündür. Genel olarak, bir işletmede günlük tüm bilgi akışlarının toplandığı ve bütünleştirildiği ticarî yazılım paketleri olarak tanımlanabilir (Davenport, 1998).

ERP sistemleri kurumsallığı temsil etmektedir ve bu sistemler adlandırılırken kurumsal sözcüğü sıklıkla kullanılmaktadır. Bu temelde, ERP sistemleri, genellikle işletmelerin herhangi bir hizmet veya ürün üretmeye yönelik faaliyet ve bütün işlevlerini içermektedir. ERP sistemleri; bütünün, bu bütünü oluşturan parçalardan daha büyük olduğu felsefesi üzerine kurulmuştur (Kumar ve ark., 2002). ERP sistemleri oluşturulurken işletmelerde daha önceleri ayrı ayrı ele alınan işlevleri birbiriyle bağlantılı olarak yine işletmelerin hedeflerini gerçekleştirmek için rol alan parçalar olarak düşünülür. Bu olgunun amacı işçilik, malzeme, para ve makine gibi her türlü kaynağın verimliliğini en üst düzeye ulaştırmaktır. ERP sistemleri işletmelerde ortak bir yerde saklanan verilerin ve bilgilerin doğru bir şekilde ilgili birimlere iletilmesini sağlar (Postacı ve ark., 2012). Doğru bilgilerin oluşturabilmesi ve ilgili birimlere gerekli raporlamaların hazırlanabilmesi için, ERP'nin temelini oluşturan malzeme kartlarının revizyonu üzerine çalışma yapılacaktır.

1.2 Malzeme kartı nedir?

Malzeme kartı, işletmenin aldığı, sattığı ve ürettiği malzemelere ait bilgilerin tutulduğu kayıtlardır (<https://docs.logo.com.tr/public/t3kd/malzeme-yonetimi/malzemeler>). İşletmede mevcut bulunan her bir malzemenin kendine özgü kodu bulunmalıdır. İşletmeye giren her türlü malzemeye ait özel bilgiler malzeme kartına işlenmelidir. Bilgiler kısa, açık, net, anlaşılır ve standart formatta olmalıdır. Eksik bilgi, ürünün farklı kişiler tarafından farklı algılanmasına, fazla bilgi ise karmaşaya sebep olabilmektedir.

1.3 Stok nedir?

Stok kavramı ticari ve sanayi işletmelerinin her birinde farklı olarak tanımlanmaktadır. Stok, işletmelerin sektörlerine ve ticari özelliklerine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Sanayi işletmelerinde sıradan bir günde ihtiyaç duyulabilecek ani ihtiyaçları karşılamak ve üretimin kesintisiz bir şekilde sürdürülebilmesi için bulundurulmuş ürünler stok olarak tanımlanmaktadır. Ticari işletmelerde ise satılmak amacıyla elde bulundurulmuş malların belirli bir tarihteki miktarı stok olarak tanımlanmaktadır (Kaya, 2004).

Bir üretim bandında dolaylı ya da dolaysız olarak katılan ve katkıda bulunan tüm fiziksel varlıklar ve mamuller stok kavramı içine girmektedir. Depo edilen her değer stok olarak nitelendirilir. Stoğun ölçütü varlıkların miktarı veya parasal değeridir (Kobu, 2006).

2. Materyal Ve Metod

2.1 Malzeme Kartı Revizyonu

Firmanın mevcut ERP sisteminin ilgili modülleri analiz edilmiştir. ERP sisteminin malzeme kartı modülünde tanımlanmış 1982 adet malzeme bulunduğu görülmüştür. Bu modülde yer alan kategori adı ve kategori bazlı adetleri aşağıda mevcuttur (Tablo 1).

Tablo 1. Eski Malzeme Kartı Kategorileri

Kategori Adı	Adet
--------------	------



Sarf Malzeme	1851
Hammadde	58
Demirbaş	41
Ar-Ge	3
Boş Olanlar	29

Aynı zamanda 43 adet ürün farklı stok koduyla iki kez açılmıştır (1982 adet içerisinde $43 \times 2 = 86$ adet). Mevcut olan ürünlerde de standart bir tanımlama yapılmadığı ve malzeme kartı açma yetkisinin kişi bazında yeteri kadar sınırlandırılmadığı görülmüştür. Bu karmaşadan dolayı girdi ve çıktılar farklı malzemelerden yapılabilmekte, bu ise anlık olarak depo miktarının doğru görüntülenmesine imkân vermemektedir.

Malzeme kartlarının firma ihtiyaçlarını tam olarak karşılaması için, piyasada en çok kullanılan SAP, Canias, Logo ve Avakoza ERP uygulamalarının malzeme kartı oluşturma modülleri incelenmiştir. Bunlardan yola çıkılarak firma için en uygun malzeme kartı kategorileri oluşturulmuştur. Ayrıca Tablo 1'de yer alan gereksiz malzeme kategorileri çıkarılacaktır ve malzeme kategorisine boş kayıt girilmesi engellenecektir. Malzeme kategorileri, firma ihtiyacına göre kaliteli raporlama yapabilecek ve takibi imkanlarını iyileştirecek revize edilecektir (Tablo 2). Çünkü stok tanımına giren bütün ürünlerin bir arada ERP sisteminde bulunması hem takipte hem de işleyişte yanlışlara sebep olabilmektedir. Stok edilen tüm ürünler cinsine, değerine, kullanım yerine, stoklama biçimine göre sınıflandırıldığında ERP sistemleri anlık stok takibi için daha cezbedici hal almaktadır (Kobu, 2006).

Tablo 2. Eski ve yeni malzeme kategorileri

Eski Malzeme Kategorileri	Yeni Malzeme Kategorileri
Hammadde	Hammadde
	Yardımcı Madde
Sarf Malzeme	İşletme Malzemesi
	Ambalaj Malzemesi
	Muhtelif Malzeme
	Yedek Parça
Demirbaş	Sabit Kıymetler

2.1.1 Hammadde:

- Firma tarafından alınan, üzerinde henüz hiçbir işlem yapılmamış, üretimde miktar veya fiyat olarak ciddi bir yeri olan, yarı mamul veya mamul haline dönüştürülmemiş maddedir.
- İmalat işlemi sonrasında değer kazanan maddedir.

2.1.2 Yardımcı Madde:

Firma tarafından alınan, üzerinde henüz hiçbir işlem yapılmamış, üretimde miktar veya fiyat olarak hammaddeye göre daha az maliyeti olan, yarı mamul veya mamul haline dönüştürülmemiş maddedir.

2.1.3 İşletme Malzemesi:

- Firma tarafından alınan, birim maliyetlerde reçetede bulunmayan malzemelerdir.
- Üretim sırasında tüketilen, mamulün içine katılmadığı halde üretim işlemi için, zorunlu olarak kullanılan stok kalemidir.

2.1.4 Ambalaj Malzemesi:



Firma tarafından alınan, üretimde kullanılmayan, reçetelerde birim olarak tanımlanabilen, üretilen yarı mamul, mamul gibi ürünleri ambalajlamak için kullanılan malzemelerdir.

2.1.5 Muhtelif Malzeme:

- a. Firma tarafından alınan ve diğer kategorilerde yer almayan malzemelerdir.
- b. Yüksek sayıda kullanıldığında fazla fark etmeyen veya az kullanılan malzemelerdir.

2.1.6 Yedek Parça:

Firma tarafından alınan, reçetede bulunmayan, firmadaki makinelerin eskijen ve bozulan parçalarının hızlı bir şekilde değişimini yapabilmek için stokta bulundurulmuş malzemelerdir.

2.1.7 Sabit Kıymetler:

700 TL'nin üzerinde alınan her şey sabit kıymettir. Üretimde işleme amaçlı kullanılırlar. Her sabit kıymet amortisman içinde hesaplanır (<http://www.tekdanisman.com/index.php/kkp-ogrenim/sakarya/1037-kkp-ders-notlari-0702-seyidenur-ozbakir>).

Firmada kullanılan ERP sisteminde yapılan işlemlerin nihai çıktısı olan ürün, kategoriler içerisinde bulunmamaktadır (Tablo 1 ve Tablo 2). Firma bir merkez ve üç şubeden oluşmaktadır ve ERP sistemi kullanılmaktadır. Ortak kullanım sonucu ürün tanımlaması üzerinden, firmanın bağlı olduğu merkezle entegrasyon yapılmaktadır. İki tarafta kullanılan farklı ERP sistemlerinin arasında herhangi bir sıkıntı olmaması amacıyla, bağlantıyı sağlayan bu kart, sadece Bilgi İşlem Departmanı tarafından farklı bir modülde oluşturulabilmektedir.

2.2 Anlık Stok Takibi

Mevcut sistemde sarf malzeme kategorisindeki ürünler personele haftalık olarak teslim edilmektedir. Teslim sonrasında tüketildiği anda herhangi bir yerden düşüş yapılmamaktadır. Bu ise tüketimin en iyi ihtimalle haftalık olarak takip edilebilmesine neden olmaktadır. Ayrıca elde bulunan ürün sistemden anlık olarak görüntülenmek istendiğinde personele verilmiş ama daha kullanılmamış olanlar tüketilmiş olarak gözükmemektedir.

Stokların anlık olarak takip edilebilmesi için, malzemeler haftalık olarak teslim edildikten sonra teslim alınan her bölge için sistemde sanal depo oluşturulacaktır. Depo girişi teslim alınma anında sağlanacak, çıkışı için ise ERP sisteminde modül olarak tasarlanacaktır. Bu şekilde personel, aldığı ürünü gerçekte tükettiği anda ERP sisteminden de düşülebilecektir. Girişin ve çıkışın doğru şekilde yapılması durumunda sanal depolarda bulunan malzemeler istenilen anda rapor olarak sunulabilecektir.

2.3 Kullanılacak Programlar

Yazılım dili olarak Visual Basic, eklenti olarak DevComponents DotNetBar ve veri tabanı olarak MySQL kullanılacaktır.

3 Sonuç

Prof. Dr. Robert Kaplan'ın dediği gibi "Ölçümleyemediğinizi yönetemeyiz. Tanımlayamadığınızı da ölçemeyiz." Bu amaçla bir işletmede bulunan her bir malzemenin tanımlanmış olması gerekmektedir. Anlık stok miktarını takip edebilmek, işletme ihtiyaçlarını karşılayabilmek içinde tanımlı olan her bir malzemenin belirli bir ölçüsü veya miktarı tanımlanması önemli bir gerekliliktir. Bu yüzden girdi-çıkı kontrolünün yapılabilmesi için bu işletmede ERP sistemi önemli bir yer tutmakla birlikte mevcut karmaşıklık tespit edilerek geliştirilmeye açık olduğu görülmüştür. ERP sisteminde yapılan düzenlemeler ile hem bilinçsizce açılan malzeme kartları sadeleştirilmiş hem de daha tertipli hale



getirilmiştir. Böylelikle yapılan düzenlemelerle işletme anlık stoklarını kolaylıkla görebilecek seviyeye getirilmiştir.

4 Tartışma

ERP sistemleri bütünleşik bir yapıya sahip olan sistemlerdir. Bu sistemlerde bir birimde yapılacak herhangi bir hata sisteme dahil olan tüm departmanları etkiler. Örneğin stok modülünde stok kartları ile ilgili verilerde yapılan bir yanlış üretim, muhasebe ve sevkiyata varıncaya kadar tüm birimleri etkilemektedir. Ayrıca yeni sisteme aktarılan bazı verilerde geri dönüşler ve yeniden düzenlemeler mümkün olmayabilmektedir. Bunun için veri girişleri veya aktarımlar yapılmadan önce mevcut verilerin doğruluğu da sistem risklerini minimize etmek için büyük önem arz etmektedir (Fasal, 2009). Ayrıca yeni üretim işletmelerinde geleneksel yöntemden uzaklaşarak emek azaltılmış ve işçilik maliyetleri düşürülerek maliyetleme süreci eski önemini yitirmiştir. Bu azalmanın aksine genel üretim maliyetlerinde artışlar görülmüş ve önemli bir noktaya gelmiştir. Bu tutum, üretim maliyetlerinde direkt maliyet unsurlarının azaldığı, endirekt unsurların arttığı anlamına gelmektedir. Günümüzde herhangi bir sanayi veya ticari işletmede maliyetlerin yaklaşık %10'unu direkt işçilik giderleri oluştururken, %55'ini malzemeler, %35'ini ise genel üretim giderleri oluşturmaktadır (Alkan, 2005). Bunun için en önemli maliyet unsuru olan malzemelerin doğru tanımlanması ve en doğru şekilde takip edilmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Marfom Sünger'e ve çalışma süresince desteklerini esirgemeyen Dr. Raşit Fikret YILMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Kaynaklar

Alkan A. T. 2005, Faaliyet Tabanlı Maliyet Sistemi ve Bir Uygulama. Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Konya

Davenport T. 1998. Living with ERP. CIO Magazine, 30 pp.

Fasal A. 2009. Kurumsal Kaynak Planlaması ve Uygulanmasında Yaşanan Güçlükler: Bir Örnek Olay, Sakarya. Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.

<http://www.tekdanisman.com/index.php/kkp-ogrenim/sakarya/1037-kkp-ders-notlari-0702-seyidenur-ozbakir> [Erişim 10.11.2011].

<https://docs.logo.com.tr/public/t3kd/malzeme-yonetimi/malzemeler> [Erişim 30.11.2018].

Kaya N. 2004. Etkin Stok Yönetimi ve Türkiye'de Bir Uygulama. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum.

Kobu B. 2006. Üretim Yönetimi. Beta Basım Dağıtım, 13. Baskı.

Kumar V., Maheswar B., Kumar U. 2002. Enterprise Resource Planning Systems Adoption Process: A Survey of Canadian Organizations. International Journal of Production Research 40(3), pp. 511.

Postacı T., Belgin Ö., Erkan T. E. 2012. KOBİ'lerde Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP) Uygulamaları, T.C. Sanayi, Bilim ve Teknoloji Bakanlığı Verimlilik Genel Müdürlüğü, Yayın No: 723.

Photochemical Reactions Of Metal Carbonyls [$M(CO)_6$ ($M=Cr, Mo, W$), $Re(CO)_5Br$] With Indole-3-Carboxaldehydeethanesulfonylhydrazone

Sema Sert^{1*}

¹Faculty of Science, Department of Chemistry, Ege University, Bornova, 35100, İzmir, Turkey

e-mail: semasertkimya@hotmail.com

Abstract

Four new complexes, $[M(CO)_5(inesh)]$ ($M=Cr(1), Mo(2), W(3)$) and $[Re(CO)_4Br(inesh)]$ (4), were synthesized by the photochemical reaction of metal carbonyls with indole-3-carboxaldehydeethanesulfonylhydrazone (inesh) and characterized by using elemental analysis, ¹H NMR, EI-MS and IR spectra. The spectroscopic studies show that inesh behaves as a monodentate ligand coordinating via imine N donor atom in $[M(CO)_5(inesh)]$ ($M=Cr, Mo, W$) and $[Re(CO)_4Br(inesh)]$.

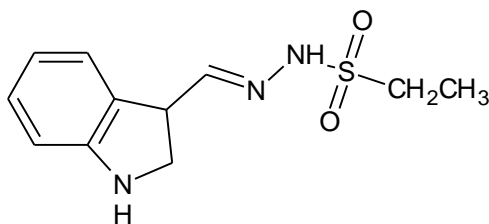
Keywords: Sulfonylhydrazones, Metal Carbonyls, Photochemical Reactions

1. Introduction

The importance of sulfonamide was realized when sulfonylamide, a key analogue of sulfonamide, was reported to be the first antibacterial drug [1,2]. Later on, many sulfonylamide derivatives were synthesized, characterized and tested for antibacterial [3], anti-tumour [4], anti-carbonic anhydrase [5], diuretic [6], and hypoglycaemic properties [7].

The sulfonamides ($-SO_2NH-$) are used widely as antibacterial agents because of their lower cost, lower toxicity and most activity against bacterial diseases. Sulfo drugs are used as chemotherapeutic agents with large spectrum of activity and they are widely used today for various bacterial, protozoal and fungal infections [8]. Many of the physiologically active hydrazones have applications in the treatment of illness like tuberculosis, leprosy, and mental damage. For this reason, the electrochemical behavior of the hydrazones may be very helpful for their efficient uses. The enlightening of the electroreduction mechanism can serve as models for the biological pathway of the hydrazones, because their activity depends on reductive processes in the body. The chemical and biological activities of the hydrazones vary in different media [9]. Accordingly, the knowledge of the electrochemical reduction of these compounds is useful to understand their mechanism in chemical and biological processes [10]. Due to the widespread usage of the hydrazones in drug industry, the redox properties of these compounds are thought to be useful to understand the metabolic fate of the drug-containing hydrazones or pharmacological activities [11, 12].

In this paper, we report a novel photochemical route to the hitherto unknown four new complexes $[M(CO)_5(inesh)]$ ($Cr(1), Mo(2), W(3)$) and $[Re(CO)_4Br(inesh)]$ (4) have been prepared by the photochemical reaction of metal carbonyls $[M(CO)_6]$ ($M=Cr, Mo, W$), $[Re(CO)_5Br]$ with indole-3-carboxaldehydeethanesulfonylhydrazone (inesh).



inesh
(indole-3-carboxaldehydeethanesulfonylhydrazone)

2. Materials And Methods

All preparation were carried out under dry nitrogen using Schlenk techniques. All solvents used in the synthesis were deoxygenated. Microanalyses of C, H, N and S were performed with a Leco-CHNS-0-9320 elemental analyzer by the Technical and Scientific Research Council of Turkey, TÜBİTAK. FTIR spectra were recorded on samples in hexane at Ege University on a Mattson 1000 FT spectrophotometer. ¹H NMR spectra were recorded in DMSO on a 400 MHz FT-NMR at TÜBİTAK. Electron impact mass spectroscopy were recorded on a Micromass VG Platform-II LC-MS at TÜBİTAK. UV irradiations were performed with a medium-pressure 400W mercury lamp through a quartz-walled immersion well reactor.

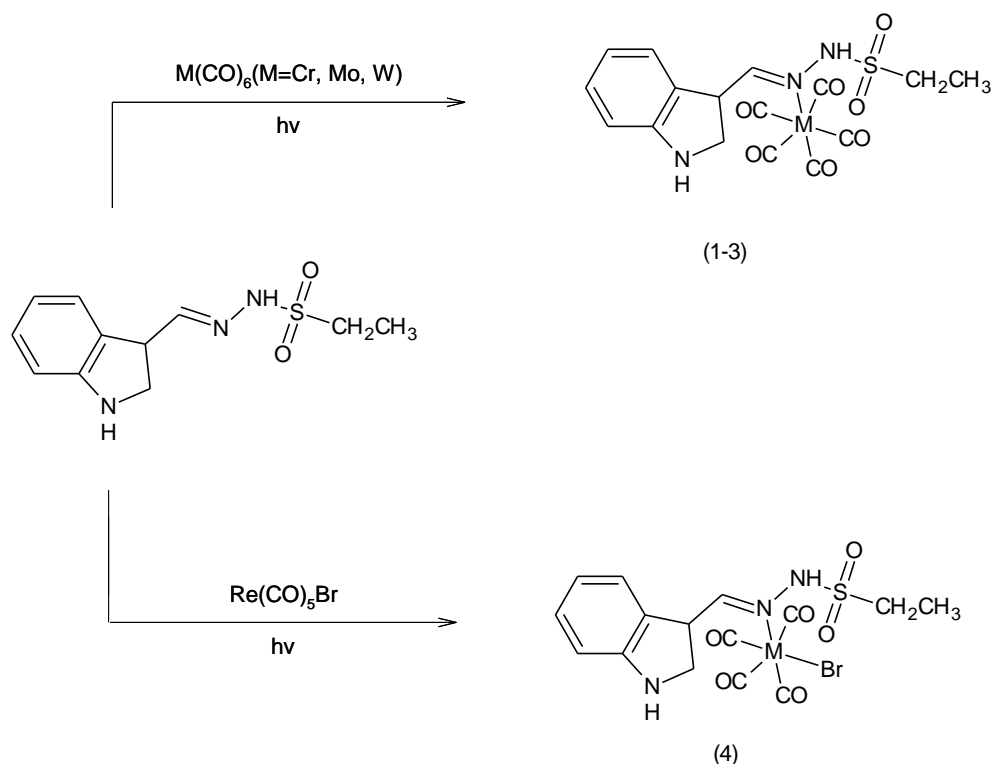
Hexane, pentane, benzene, dichloromethane, acetone, ethyl alcohol, diethyl ether, silica gel and hydrazine hydrate were purchased from Merck. M(CO)₆ (M= Cr, Mo, W) and Re(CO)₅Br were purchased from Aldrich. These reagents were used as supplied. Inesh was prepared the literature method[9,13].

The complexes (1-4) were prepared by the photochemical reactions of metal carbonyls M(CO)₆ (M= Cr, Mo, W) and Re(CO)₅Br with inesh were obtained in 70-80% yields by similar methods of which the following is typical.

Cr(CO)₆ (0.44 g, 2 mmol) and inesh (0.48 g, 2 mmol) were dissolved in tetrahydrofuran (80-100 mL). The solution was irradiated for 2 hr at room temperature. During the irradiation, the color of the reaction mixture changed from colorless to dark yellow. After the irradiation, the reaction mixture was evaporated under vacuum, yielding a dark yellow solid. After dissolving in dichloromethane (10 mL), 50 mL of petroleum ether was added, resulting in the precipitation of a dark yellow solid, which was washed with petroleum ether and dried under vacuum. Yield of Cr(CO)₅(inesh): 80%.

3. Results And Discussion

Complexes 1-4 were prepared by a photochemical reaction as shown in Scheme 1. The photogeneration of M(CO)₅ from M(CO)₆ (M=Cr, Mo, W) has been studied extensively. The 16-electron M(CO)₅ fragments react quickly with any available donor atom to form a M(CO)₅L species [14,15]. In this study, photochemical reactions of M(CO)₆ (M=Cr, Mo, W) and Re(CO)₅Br with inesh gave a series of complexes 1-4 via CO displacement.



Scheme 1. Photochemical reaction of metal carbonyls with the inesh ligand.

The rather strong C=N stretching vibration, found at 1627 cm^{-1} in free inesh shift to lower wave numbers in 1-4, showing that inesh coordinates to the metal via the imine donor atom [16]. This shift has been explained as a weakening of the CN bond resulting from loss of electron density from the nitrogen to the metal atom. No shift was observed for the $\nu_{\text{as}}(\text{SO}_2)$, $\nu_{\text{sym}}(\text{SO}_2)$, and $\nu(\text{NH})$ stretching vibrations on complex formation, showing that SO_2 and NH were not coordinated to metal atom in 1-4.

The number of carbonyl bands in the complexes provides important clues to the environment around the metal centers [17]. Five carbonyl stretching bands in 1-3 are attributed to local C_s symmetry of $\text{M}(\text{CO})_5$. Similarly, four CO stretching absorptions in 4 indicates local C_{2v} symmetry (shown in Scheme 1).

In the ^1H NMR spectra of 1-4, NH proton of the free ligand at 11.22 ppm remains approximately unchanged in the complexes and shows that the NH group does not participate in coordination. Small shift to upfield for the imine peak may be related to a decrease in π -electron density in the C=N bond with complex formation in 1-4. According to these data, inesh behaves as monodentate ligand with imine nitrogen atom in 1-4.

The mass spectral data of 1-4 show fragmentation via successive loss of CO groups and organic ligands.

$\text{Cr}(\text{CO})_5(\text{inesh})$ (1): Yield: 80%. IR(KBr): 3190(s, $\nu(\text{NH})$), 1610(m, $\nu(\text{C}=\text{N})$), 1318(s, $\nu_{\text{as}}(\text{SO}_2)$), 1157(s, $\nu_{\text{sym}}(\text{SO}_2)$), 2070(m, $\nu(\text{CO})$), 1970(m, $\nu(\text{CO})$), 1947(s, $\nu(\text{CO})$), 1935(s, $\nu(\text{CO})$), 1872(m, $\nu(\text{CO})$); ^1H NMR (400 MHz, DMSO-d_6): δ =12.96(s, 1H, NH_{ring}), 9.92(s, 1H, NH), 7.90(s, 1H, $\text{HC}=\text{N}$), 3.11(s, 2H, SO_2CH_2), 1.12(s, 3H, CH_3). EIMS m/z 458(10)[M^+], 430(20)[M^+-CO], 402(20)[M^+-2CO], 374(25)[M^+-3CO], 346(15)[M^+-4CO], 318(15)[M^+-5CO]; Anal. Calcd. for $\text{C}_{17}\text{H}_{16}\text{CrO}_7\text{N}_3\text{S}$ (458.14 g/mol): calcd. C, 44.54; H, 3.49; N, 9.17; S, 6.98; found C, 44.50; H, 3.48; N, 9.19; S, 6.96.

$\text{Mo}(\text{CO})_5(\text{inesh})$ (2): Yield: 77%. IR(KBr): 3190(s, $\nu(\text{NH})$), 1610(m, $\nu(\text{C}=\text{N})$), 1317(s, $\nu_{\text{as}}(\text{SO}_2)$), 1158(s, $\nu_{\text{sym}}(\text{SO}_2)$), 2068(m, $\nu(\text{CO})$), 1971(m, $\nu(\text{CO})$), 1946(s, $\nu(\text{CO})$), 1926(s, $\nu(\text{CO})$), 1873(m, $\nu(\text{CO})$); ^1H NMR (400 MHz, DMSO-d_6): δ =12.98(s, 1H, NH_{ring}), 9.92(s, 1H, NH), 7.86(s, 1H, $\text{HC}=\text{N}$), 3.13(s, 2H, SO_2CH_2), 1.13(s, 3H, CH_3). EIMS m/z 475(15)[M^+-CO], 447(15)[M^+-2CO], 419(20)[M^+-3CO],

376(30)[M⁺-4CO-Me], 251(25) [inеш]; Anal.Calcd.for C₁₇H₁₆MoO₇N₃S (503.09 g/mol): calcd. C, 40.55; H, 3.18; N, 8.34; S, 6.36; found C, 40.53; H, 3.16; N, 8.30; S, 6.32.

W(CO)₅(inеш) (3): Yield: 74%. IR(KBr): 3190(s,νNH), 1609(m, νC=N), 1318(s, ν_{as}(SO₂)), 1156(s, ν_{sym}(SO₂)), 2069(m, ν(CO)), 1970(m, ν(CO)), 1930(s, ν(CO)), 1920(s, ν(CO)), 1878(m,ν(CO)); ¹H NMR(400 MHz, DMSO-d₆): δ=12.96(s, 1H, NH_{ring}), 9.96(s, 1H, NH), 7.84(s, 1H, HC=N), 3.01(s, 3H, CH₃); EIMS m/z 575(25) [M⁺-Me], 547(15)[M⁺-Me-CO], 519(20)[M⁺-Me-2CO], 491(25)[M⁺-Me-3CO], 463(20)[M⁺-Me-4CO]; Anal.Calcd.for C₁₇H₁₆WO₇N₃S (590 g/mol): calcd. C, 34.58; H, 2.71; N, 7.11; S, 5.42; found C, 34.52; H, 2.70; N, 7.10; S, 5.38.

Re(CO)₄Br(inеш) (4): Yield:76%. IR(KBr): 3190(s, νNH), 1608(m, νC=N),1318(s, ν_{as}(SO₂)), 1159(s, ν_{sym}(SO₂)), 2110(w, ν(CO)), 2022(m, ν(CO)), 1950(m, ν(CO)), 1942(m, ν(CO)); ¹H NMR(400 MHz, DMSO- d₆): δ=12.94(s, 1H, NH_{ring}), 9.94(s, 1H, NH), 7.80(s, 1H, HC=N), 3.10(s, 2H, SO₂CH₂), 1.10(s, 3H, CH₃). EIMS m/z 616(10)[M⁺-CO], 588(25)[M⁺-2CO], 560(30) [M⁺-3CO], 532(15) [M⁺-4CO]; Anal.Calcd.for C₁₆H₁₆O₆N₃ReSBr (644.25 g/mol): calcd. C, 29.81; H, 2.48; N, 6.52; S, 4.96; found C, 29.78; H, 2.45; N, 6.50; S, 4.92.

Spectroscopic data of free ligand “inеш”(take from lit.[10]): IR(KBr): 3191(s,νNH), 1627(m, νC=N), 1320(s, ν_{as}(SO₂)), 1157(s, ν_{sym}(SO₂)) ; ¹H NMR(400 MHz, DMSO): δ=12.97(s, 1H, NH_{ring}), 11.22(s, 1H, NH), 8.08(s, 1H, HC=N), 3.13(s, 2H, SO₂CH₂), 1.13(s, 3H, CH₃).

4. Conclusion

In summary, indole-3-carboxaldehydeethanesulfonylhydrazone behaves as monodentate ligand via the N imine donor atom in 1-4. IR and NMR spectra of the compounds show that the inеш ligand coordinates to the metal atom for compounds 1-4 only via an imine N donor atom behaving as a monodentate neutral ligand. Also CN stretching vibrations in the IR spectra of the compounds shift to lower wave numbers, showing that the imine N donor atom coordinates to the central metal atom in compounds 1-4.

Acknowledgements

We thank BP for the provision of photochemical apparatus and the Research Foundation of Ege and Gazi University. We thank TÜBİTAK for all allocation of time for NMR, mass spectra and elemental analyses.

References

- [1] Domagk,G. (1935), Deut.Med.Wonchenschr.61,250.
- [2] Mandell G I, Petri W A, Hardman J G, Limbird E, Molinoff P B, Ruddon R W, Gilman A G. (1996) Goodman’s the Pharmacological Basis of Therapeutics, 9th ed.,McGraw-Hill, New York.
- [3] Drew J. (2000) Science 287,2229.
- [4] Owa, T, Nagasu,T. (2000),Exp.Opin.Ther.Pat.10,1725.
- [5] Supuran,C.T, Scozzafava,A.(2000), 10,575.
- [6] Maren T H.(1976), Annu.Rev.Pharmacol.Toxicol.16,309.
- [7]Thornbel,C.W.(1979)Chem.Soc.Rev.8,563.
- [8] Alyar H, Alyar S, Ünal A, Özbek N, Karacan,N.(2012) Synthesis,characterization and antimicrobial activity of m-toluenesulfonamide, N,N’-1,2-ethanediybis(mtsen) and [Cu(II)(phenanthroline)₂]mtsen complex, J.Mol.Struct 1028:116-125.
- [9]Synthesis,characterization, electrochemical behaviour, and antimicrobial activities of aromatic/heteroaromatic sulfonylhydrazone derivatives, 23:3255-3268.



- ^[10] Demirel Özel A., Durmuş Z, Çukurovalı A, Yılmaz İ, Kiliç E (2009) Electroreduction of some substituted hydrazones on platinum electrode in dimethylformamide. *Acta Chim. Slovaca* 56:797-806.
- ^[11] Baymak MS, Çelik H, Lund H, Zuman P(2003) Contribution to electroreduction of hydrazones. *Electrochem. Soc.* 12:94-96.
- ^[12] Aleksic M, Kapetanovic V, Zuman P(2004) Polarographic and Voltammetric Behavior of the Antibiotic Cefetamet; reduction of the Methoxyimino group. *Collect Czech Chem Commun* 69:1429-1442.
- ^[13] Dodoff N I, Özdemir Ü, Karacan N, Georgieva M, Konstantinov S M, Stefanova M E (1999) *Z.Naturforsch*, 54:1553-1562.
- ^[14] Sarıkahya F, Şentürk O S (2001) *Synth. React. Inorg. Met.-Org. Chem.*, 31, 1843.
- ^[15] Cotton F.A, Wilkinson G(1988) *Advanced Inorganic Chemistry*, 5th Ed.1047.
- ^[16] J.E.Kovacic, *Spectrochim.Acta* 23A,183(1967).
- ^[17] G.L.Mieddler, D.A.Tarr, *Inorganic Chemistry*, 2nd Ed.,471(2000).



Hayvansal Tendonun İn Vitro Sürünme Davranışı

Ibrahim Mutlu*, Talip Çelik, Arif Özkan
Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği, İzmit, Türkiye

*sorumlu yazar e-mail: mutluibrahim@gmail.com

Özet

Bu çalışmada, yürüme esnasında ligamentlere gelen yaklaşık 100 N kuvvet ile tendonların bu yük altında mekanik davranışlarını belirlemek için sıgır tendonları üniversal test cihazında histerez döngüsel (çevrimsel) yüklemeye tabi tutuldu. Tendonlar, ön çapraz bağ rekonstrüksiyonunu sabitlemek için kemiği bir vida ile tutturmak amacıyla bir greft materyali olarak dokuz milimetre çapında bir delik için hazırlanmıştır. Tendonlar dikey bir şekilde cihaz fikstür kulpları arasına kaymaması için bir zımpara aracılığıyla yerleştirilmiş ve 100 mm/s2 hızıyla 20 döngüde 100 N kuvvete çekilip bırakılmışlardır. Tendon uzunlukları yaklaşık on-onbir santimetre kadardı. Grafikleri elde edilen tendonların kuvvet deplasman grafikleri ile bu grafiklerdeki pik yükün azalmasında enerji dağılımını gözlemlendi. Sonuçlar, mekanik özellikleri tahmin etmek için potansiyel yapısal ölçüleri göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Büyükbaş hayvan tendonu, Histeresiz çevrim, Mekanik deney.

In vitro creep behaviour of bovine tendon.

Abstract

In our study, the bovine tendons were subjected to hysteresis cyclic loading on universal test device to determine the mechanical behavior of the tendons under 100 N force from knee ligaments during walking. The tendons were prepared for a hole of diameter nine millimetres as a graft material in order to attach the bone with a screw for fixing anterior cruciate ligament reconstruction. Tendons were inserted vertically between device fixture grips by means of sandpaper to ensure that the tendons not slide and pulled out to to 100 N in 20 cyclic with at a rate of 100 mm/s2. Tendon lengths was about ten or eleven centimeters. We observed the energy dissipation in force-displacement graphs of tendons plotted and the decrease in peak load in these graphs. The results demonstrate potential structural metrics to predict mechanical properties.

Keywords: Bovine tendon, Hysteresis cyclic, Mechanical experimental.

1. Giriş

En sık diz yaralanması ön çapraz bağda (ÖÇB) görülür. ÖÇB yırtıkları sporcular için ciddi yaralanmalar kapsamındadır. ÖÇB yaralanması, spor aktiviteleri sırasında ortaya çıkan diz eklemine tipik bir zedelenmesidir. ÖÇB genellikle hızlı bir yavaşlama, hiperekstansiyon veya genellikle başka bir kişiyle temas içermeyen rotasyonel yaralanmanın bir sonucudur. Bu yaralanma genellikle ani bir yön değişikliği sonrasında ortaya çıkar.

Diz, bir ligament yaralandığında etkilenen değişen temas noktaları, basınçlar ve eksenler ile büyük ve karmaşık bir eklemdir. Diz stabilitesi ve hareketi temel olarak ÖÇB gibi ligamentler tarafından kontrol edilir. Eklem içi bağlardan biri olan ÖÇB, ortaya çıkan kinematik üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Çoğunlukla, diğer menisküs veya ligamentöz yaralanmalar ÖÇB yırtıklarına eşlik eder ve sonuçta ortaya çıkan kinematigi ve klinik sonuçları daha da kötüleştirir.

ÖÇB normal seviye yürüyüşü sırasında belirli değişken yüklere maruz kalır. ÖÇB'nin maruz kaldığı kuvvet yürüyüş sırasında değişkendir. Zamana bağlı değişken yük, bağın farklı mekanik özelliklerine ihtiyaç duyar. Bazı malzemelerin tepkisi, yükün ne kadar hızlı uygulandığına veya kaldırıldığına bağlıdır, deformasyonun boyutu deformasyona yol açan yüklerin uygulandığı orana bağlıdır. Bu zamana bağlı malzeme davranışına viskoelastisite denir. Liflerden oluşan bağ dokularının viskoelastik özelliği,

bu ihtiyacı normal fizyolojik koşullar altında karşılar. Ligamentlerin viskoelastisitesi, çevrimsel testler, farklı gerinme hızlarında uygulanan traksiyon testleri ve gevşeme veya sünme testleri ile gösterilmiştir. (Dominique, 1997).

Bu nedenle ÖÇB replasmanı fiziksel performansın düzelmesi ve ikincil menisküs ve kıkırdak hasarının önlenmesi için altın standart olarak kabul edilir. ÖÇB rekonstrüksiyonunda sürekli değişiklikler, greft seçimi, fiksasyon cihazları ve cerrahi teknikler dahil olmak üzere çeşitli farklı yöntemlere yol açmıştır. Ototogreftler dahil olmak üzere ÖÇB'nin yeniden yapılandırılması için çeşitli greftler mevcuttur. Ototogreftler, allogreftlerden veya sentetik greftlerden daha yaygın olarak kullanılır. Son yıllarda allogreft kullanımı artmaktadır. Özellikle kemik patellar tendon kemiği, ÖÇB rekonstrüksiyonunda “altın standart” olarak kabul edilmiştir. Tendonlar günümüzde çoğu birincil vaka için greftin ilk tercihi haline gelmiştir.

Çalışmamızda tendonların mekanik davranışlarını öngörmek için sığır tendonları sünme testine tabi tutulmuştur.

2. Malzeme Ve Yöntem

Taze sığır tendonları kullanılmıştır ve testlerden önce tendonlar hasat edilir ve hazırlanır. İlk olarak, tendonlar dokuz milimetre çapında ve yaklaşık on bir santimetre uzunlukta bir greft materyali olarak bir delik için hazırlanmıştır. Şekil 1'de görüldüğü gibi tendonlar kaymaması için sırasıyla zımpara ve titanyum vida kullanılarak cihaz fikstürü tutucusu ve femur tüneli arasına dikey olarak yerleştirilmiştir. Testlerde 20 döngü oluşturulmuş ve 20 numune kullanılmıştır. Deney birim şekil değiştirme hızı, histerezis döngüsü için 100 mm/s^2 'dir. Son olarak, kuvvet-yer değiştirme grafikleri çizilmiştir.

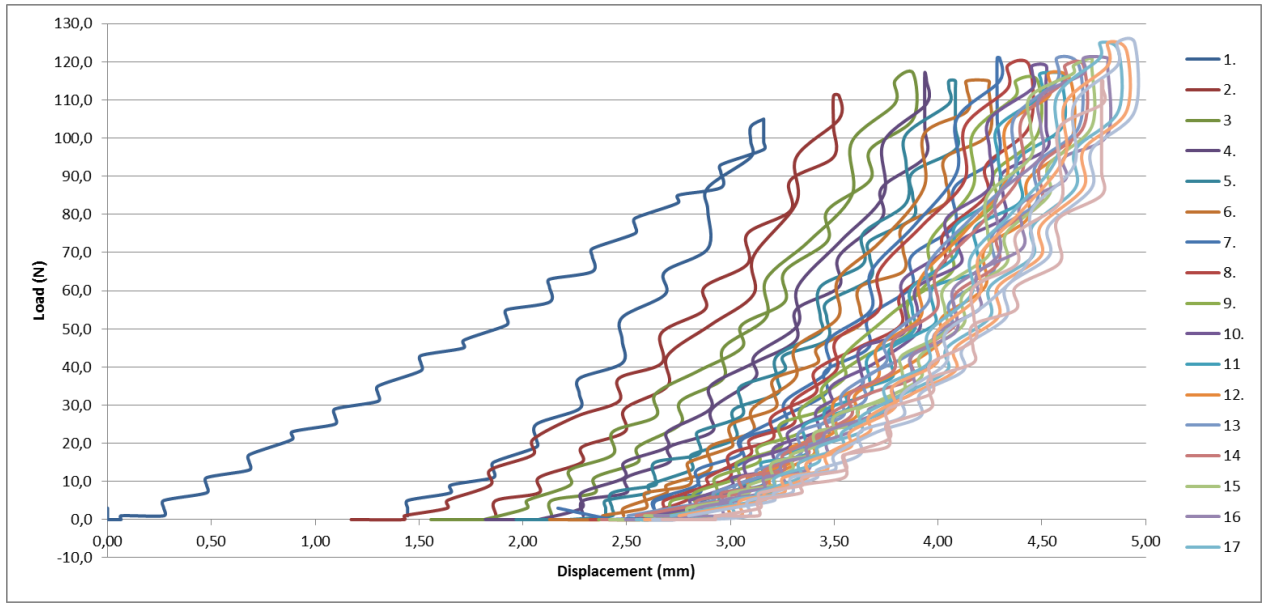
Yürüme esnasında, ÖÇB her adımda gerilir ve gevşer ve ÖÇB'yi germek için yaklaşık 100 N kuvvete maruz kalır. Bu ÖÇB'ye aktive edilen nihai güçtür. Kuvvet tek adımda bile değişebilir. Çünkü yürüyüşler, yürüyüş tarzına göre değişebilir. Bir histerezis döngüsü gibi, ÖÇB yükleme ve boşaltma durumuna maruz kalır.



Şekil 1. Üniversal test cihazı çenesine bağlanmış büyük baş hayvansal tendon.

3. Sonuç

Sığır tendon sünme testi grafiğinin paterni şekil 2'deki gibidir. Diğer grafikler paterni de diğer numunelerde elde edilen teste benzerdir.



Şekil 2. 20 çevrim için sıgır tendon sürünme testi grafiği.

Deney esnasında sınır değeri 100 N'a ayarlanmasına rağmen maksimum kuvvet, her döngüden sonra değişir. Her döngü için maksimum yük değeri, öncekinden daha büyüktür. Bu, tendonun deformasyona daha az dirençli olduğunu ve malzemenin esnekliğini kaybettiğini gösterir. Buna göre, tendonun elastisite (esneklik) modülü, şekil 2'den görülebileceği gibi, her çevrimsel döngüsünden sonra artar. Ek olarak, viskoelastisite göz önünde bulundurulduğunda, her devirde kayıp enerji miktarı azalır. Gerilim-gerinim eğrisinin tekrarlanabilir hale gelmesine izin veren histeresiz miktarı azalır (Tishya ve ark. 2003)

Ayrıca viskoelastik malzemenin bir özelliği olarak, kalıcı uzama gözlenir. Her uzamanın bir sonucu olarak bu uzama yavaş yavaş artsa da, çevrim içi birim uzama miktarı azalmaktadır. Yani, ilk döngüdeki uzama miktarı, sonraki miktarlardaki uzama miktarından daha büyüktür.

Tendonlarının bir başka önemli özelliği de rijitliğidir (stiffness). Şekilde görülebileceği gibi, Kuvvetteki artış küçük olmasına rağmen her bir döngüde rijitlik değeri azalır, Hesaplanan mekanik parametreler arasındaki farklar için testler, Student t-testleri kullanılarak belirlendi. Anlamlılık $P < 0.05$ olarak ayarlandı.

Buna göre, tüm numuneler için her bir devirdeki maksimum kuvvetin ortalaması 114.2 ± 7.8 N'dir. Numunelerin uzama ortalaması 7.1 ± 3.3 mm'dir. Grup değerlerin de değişen kuvvet ve yer değiştirme miktarlarının anlamlı olarak farklı olmadığı gösterilmiştir.

4. Tartışma

Sürünme testi, yürüme veya koşma gibi tekrarlayan fonksiyonel yüklere maruz kalan tendon performansını değerlendirmek için kullanılabilir. Tendon rijitliği anlık performans için önemlidir. Tendon performansı, özellikle elit atletlerde yapılan pek çok spor biyomekaniği çalışmasında yer almaktadır. Bununla birlikte, çalışmanın bir sınırlaması, testleri in vitro gerçekleştirilmesidir. Bu amaçla, sonuçlar spor çalışmalarına dayandırılmalıdır. Bu nedenle, tendon performansı için öneriler sınırlıdır.

Tendonlar, kasların oluşturduğu kuvvetleri eklem momentleri üretmek için transfer eder ve hareket sırasında enerjik harcamaları en aza indirmek için elastik enerji kullanır. Tendonların mekanik histerezi, gerilme sırasında geri dönüş kısmında ısı olarak dağıtılan depolanmış elastik enerjinin yüzdesini gösterir. Gerçekte, viskoelastik bir malzemenin etkisini görebilmek için yaklaşık 160 kasılma için sürünmenin tendonda gözlemlendiği ileri sürülmüştür (Schatzmann ve ark., 1998). Ancak çalışmamızda



herbir numune için yalnızca 20 kasılma miktarı düşünülmüştür. Ama yine de, grafiklerde enerji kaybı gözlenir. Bu viskoelastik malzemeden beklenen sıradan bir mekanik davranıştır.

Sakane ve diğ. (1997) tam uzamaya yakın, anteromedial demetin in situ gücünün, uygulanan 110 N anterior tibial yüküyle posterolateral demetinkinden anlamlı derecede farklı olduğunu göstermiştir (1). Mevcut çalışmada, sınır değeri 100 N ile sınırlı olmasına rağmen, her döngüde kuvvet miktarı artar. Bunun iki sebebi olabilir. Birincisi kullanılan cihazın performansı, diğeri ise malzemenin rijitliğidir. Malzemenin rijitlik parametresi, kesit alanı ve esneklik modülü ile orantılıdır, fakat uzunluğu ile ters orantılıdır. Kesit alanın çok küçük miktarlarda değiştiği göz önüne alındığında, değişmediği varsayılabilir. Malzemenin esneklik modülü ilk döngüde artarsa da, son döngülere karşı kararlı kalan grafiklerden gözlenebilir. Bu nedenle, bu gözleme göre esneklik modülünün değişmediği varsayılabilir. Bununla birlikte, malzemenin uzunluğu her döngüde artar. Bu, malzemenin rijitliğinde bir azalmaya işaret eder. Pearson ve ark. (2007) örneğin koşarken veya zıplarken düşük rijitliğin yüksek ve potansiyel olarak yaralanma indükleyen kuvvetlerin sönmülmesine yol açabileceğini vurgulamıştır. Literatürle de, testlerde beklenen özelliklerin ortaya çıktığı desteklenmektedir.

Kaynaklar

Dominique P. Pioletti 1997 *Viscoelastic properties of soft tissues: application to knee ligaments and tendons*. DOI: 10.5075/epfl-thesis-1643 January A dissertation thesis.

Sakane M, Fox RJ, Woo SL, Livesay GA, Li G, Fu FH J, 1997 *In situ forces in the anterior cruciate ligament and its bundles in response to anterior tibial loads*. Orthop Res. Mar; 15(2):285-93.

Schatzmann, L., Brunner, P., Staubli, H.U., 1998. *Effect of cyclic preconditioning on the tensile properties of human quadriceps tendons and patellar ligaments*. Knee Surg. Sport Tr. A 6 (Suppl. 1), S56–S61.

Stephen J. Pearson, Katherine Burgess, Gladys N.L. 2007 *Creep and the in vivo assessment of human patellar tendon mechanical properties*. Onambele Clinical Biomechanics 22 712–717

Tishya A. L. Wren, Derek P. Lindsey, Gary S. Beaupre', And Dennis R. Carter 2003 *Effects of Creep and Cyclic Loading on the Mechanical Properties and Failure of Human Achilles Tendons*. Annals of Biomedical Engineering, Vol. 31, pp. 710–717,

Sarah E. Duenwald, Ray Vanderby Jr., And Roderic S. Lakes, 2009 *Viscoelastic Relaxation and Recovery of Tendon*, Annals of Biomedical Engineering, Vol. 37, No. 6, June



Güç Sisteminin Gerilim Çökme Tahmin İndeksi ile Analizi

Salih TOSUN¹, Cenk ANDIÇ^{1*}, Ali ÖZTÜRK²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Düzce, Türkiye

^{*1,2} Düzce Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: cnkandic@gmail.com

Özet

Gelişen teknoloji ile birlikte elektrik enerjisine olan talepte her geçen gün artmaktadır. Enerji talebindeki artış ve yeni iletim hatlarının oluşturulmasındaki güçlükler nedeni ile güç sistemleri, kararlılık sınırlarına yakın bölgelerde çalışmaya zorlanmaktadır. Bu durumda hattın taşınabilecek maksimum güç ve hat sonundaki en düşük seviyedeki gerilim değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. Kritik değerler olarak da isimlendirilen bu değerler gerilim kararlılığı sınır değerleridir. Bu çalışmada ise örnek bir güç sistemi olarak Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü'nün (IEEE) 5 baralı sistemi seçilmiştir. Bu benzetim çalışmasında PowerWorld programı kullanılmıştır. Yük baralarının sistemden çekebileceği maksimum güçler, gerilim çökme tahmin indeksi kullanılarak hesaplanmıştır. Elde edilen verilere göre sistemdeki en kritik bara belirlenmiştir. Yüklerin sistemden belirli noktaya kadar güç çekebileceği, bu noktadan sonra sistemin çökmeye gideceği yönünde bir analiz yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gerilim Çökme Tahmin İndeksi, Gerilim Kararlılığı, Güç Sistemleri.

Abstract

Together with the developing technology, the demand for electrical energy is increasing day by day. Due to the increase in energy demand and the difficulties in creating new transmission lines, power systems are forced to work in regions close to stability limits. In this case, the maximum power to be carried from the line and the lowest voltage values at the end of the line should be known. These values, also called critical values, are the voltage stability limit values. In this study, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 5 bus system was chosen as an exemplary power system. This simulation study, PowerWorld was used. The load buses can draw maximum powers from the system are calculated using by the voltage collapse prediction index. According to the data obtained, the most critical bus system is determined. An analysis was made that the loads could draw power from the system to a certain point, after which the system would collapse.

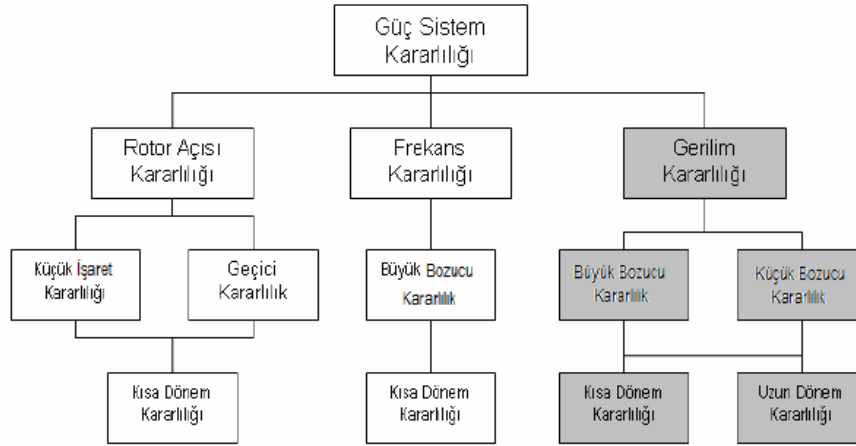
Keywords: Voltage Stability, Power Systems, Voltage Collapse Prediction Index (VCPI).

1. Giriş

Enerjiye olan ihtiyacın sürekli artması ile birlikte yeni üretim tesisleri kurulmaktadır. Bu üretim tesislerinin coğrafi, ekonomik, çevresel, siyasi vb. nedenlerden dolayı her zaman tüketicilere ve özellikle büyük tüketim merkezlerine yakın olması mümkün değildir. Bu nedenle uzak mesafelere enerji iletimi zorunlu olmaktadır. Aynı sebeplerden dolayı yeni iletim hatlarının çekilmesi de çok zor olmaktadır. Neticede artan güç ihtiyacının da aynı uzun iletim hattından taşınması zorunluluğu oluşmaktadır (Öztürk, 2007).

Enerji santrallerinin tüketim merkezlerine uzaklıklarından kaynaklanan kararsızlık, gerilim kararsızlığı olarak ifade edilmektedir. Bu kararsızlık, enerji iletim hattının yüklenebilme kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir (Taylor, 1994). Elektrik enerji sisteminin kararlılığı güç sisteminin normal çalışma koşulları altında dengeli çalışma durumunda kalmasına ve bir bozucuya maruz kaldıktan sonra kabul edilebilir bir denge durumuna yeniden kavuşmasına mümkün kılan özelliği olarak kabul edilebilir (Demirören ve Zeynelgil, 2004).

Güç sistemlerinde gerilim kararlılığı problemi her ne kadar tek bir problem gözüke de, pratikte böyle değildir. Güç sistemlerinin kararsızlığı farklı formlarda ve geniş bölgeleri etkileyen şekillerde olabilir. Bu konuda kararlılık Şekil 1.1'deki gibi sınıflandırılmıştır (Kundur ve Morison, 1997).



Şekil 1.1 Güç sistem kararlılığının sınıflandırılması.

Bu çalışmada ise gerilim kararlılığı konusu incelenmiştir. Günümüzde gerilim kararlılığı, elektrik güç sistemlerinin planlanması ve işletilmesinde göz önüne alınması gereken önemli faktörlerden biri olmuştur (Tosun, 2011).

Güç sistemindeki bir elemanın (generatör, hat, transformatör, bara vb.) herhangi bir nedenle devre dışı kalmasıyla, yükteki artış ile veya gerilim kontrolünün yetersiz kalışıyla gerilim düşümü gerçekleşirse güç sistemi kararsız olur. Gerilim kararsızlığı aşırı yüklü, yetersiz reaktif güce sahip olan sistemlerde gerçekleşir (Van Cutsem ve Vournas, 1998). Güç sistemlerinde dağıtım noktaları olan baralardan talep edilen yükler sürekli olarak değişmektedir. Yük artımına bağlı olarak bara gerilimi düşme eğilimine girer. Bu gerilimin belli bir değerin altına düşmemesi gerekmektedir. Bu değer gerilimin kritik değeridir. Bir başka ifadeyle ise sistemi gerilim kararsızlığına götürecektir gerilim değeridir. Bu sınır değerlerinin aşılması ile sistemde belli bölgelerin, iletim hatlarının, generatörlerin devre dışı kalması durumları yaşanır (Glavic, 2003).

Gerilim çökmesi olayı yükte meydana gelen bir artış sonucu, iletim hatları veya generatörleri kayıplarından dolayı meydana gelmektedir. Bunun sonucunda bazı enerji iletim hatları aşırı yüklenir ve reaktif güç kaynakları azalma eğilimine gider.

Bu gerilim kararlılığı konusu büyük bir önem arz ettiği için ilgili güç sisteminin gerilim kararlılığı analizi yapılmaktadır. Gerilim kararlılığı dinamik bir olay olmasına rağmen birçok uygulamalarda sürekli hal çalışma analizleri kullanılır. Gerilim kararlılığının statik ve dinamik yöntemler ile açıklanması geçici bir bozucu etki süresince gerilim kararlılığı oluşmadığında birbirlerine çok yakın değerlerdir. Sürekli hal gerilim kararlılığı çalışmalarında yük akışı denklemleri sistemi ifade etmek amacı ile kullanılır.

Literatürde çeşitli gerilim kararlılığı analiz yöntemleri bulunmaktadır. Bu çalışmalarda bazı yöntemlerden kritik değerlere doğrudan ulaşılmış, bazıları ise değer olarak değil yaklaşımsal olarak kritik değerlere ulaşılmıştır. Sürekli hal (statik) yöntemleri olarak yük akışı analizi, tekil değer analizi, Jakobian matrisin determinanı, P-V eğrileri, Q-V eğrileri gibi yöntemler kullanılmaktadır. Sürekli yük akışı analizinde çözüm, esas işletme durumundan başlar, sistemin çöküş noktası olan kritik işletme noktalarından geçerek düşüm gerilim bölgesine ulaşır. Sürekli yük akışı tekniğinin arkasındaki temel prensip, tahmin düzeltme basamağı üzerine kurulmuştur.

Gerilim kararsızlık sınırına olan yakınlık ve sistemin gerilim kararlılığı bakımından bilgi verebilmesi amacıyla çeşitli indis yöntemleri de kullanılmaktadır. Bunlar;

- Hat Kararlılığı İndeksi (LSI) (Moghavvemi ve Jasmon, 1997)
- Gerilim Çökme Tahmini İndeksi (VCPI) (Balamourougan, Sidhu ve Sachdev, 2004)
- Güç Transfer Kararlılığı İndeksi (PTSI) (Nizam, Mohamed ve Hussain, 2006)
- Hat Gerilim Kararlılığı İndeksi (LVSI) (Hang, Xu, Liao ve Lu, 2006)
- Eşdeğer Düğüm Gerilim Çökme İndeksi (ENVCI) (Wang, Li, ve Lu, 2009)
- L – İndeksi (LI) (Yahia, Elsherif, ve Zaggout, 2015)
- Hızlı Gerilim Kararlılığı İndeksi (FVSI)'dir. (Musirin ve Rahman, 2002)

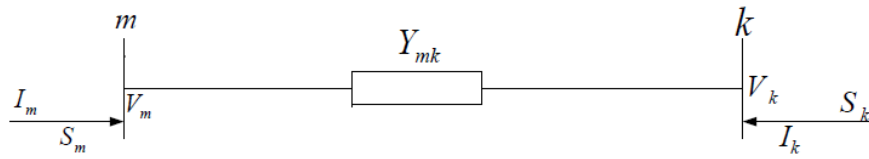
Yapılan bu çalışmada ise IEEE 5 baralı sistem üzerinde gerilim kararlılığı analizi yapabilmek için Gerilim Çökme Tahmin İndeksi (VCPI) kullanılmıştır. Elde edilen değerler ile sistemin gerilim kararlılığı açısından en kritik barası belirlenmiştir ve diğer yük baralarının sistemden çekebileceği sınır güç değeri hesaplanmıştır.

2. Materyal Ve Metod

Bir güç sistemindeki kararlılık durumu, gerilim kararlılığı indeksleri ile değerlendirilebilir. Bu çalışmada gerilim çökme tahmin indeksi (VCPI) kullanılmıştır.

2.1 Gerilim Çökme Tahmin İndeksi (VCPI)

VCPI'nin matematiksel formülasyonunu incelendiğinde eşitlikler sadece sistemdeki yük baraları için uygulanır. Şekil 2.1 'deki tek hat şeması olarak alındığında (Adebayo ve Sun, 2017);



Şekil 2.1 İki baralı bir güç sisteminin tek hat şeması.

M düğümünde enjekte edilen akım I_m olarak verilir:

$$I_m = V_m \cdot \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq m}}^n Y_{mk} - \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq m}}^n V_k \cdot Y_{mk} \quad (1)$$

Burada,

- I_m = m düğümündeki enjekte edilen akım
- V_m = m. düğümdeki gerilim
- V_k = k. düğümdeki gerilim
- Y_{mk} = m. düğüm ile k. düğüm arasındaki ortak admitans

m. düğümdeki görünen veya kompleks güç enjeksiyonu aşağıda gibi verilir:

$$S_m = V_m \cdot I_m^* \quad (2)$$

Bu işlemlerden sonra formülasyon sistemin bara admitans matrisini kullanarak devam eder ve m. bara için formülün son hali aşağıda gösterilmiştir:

$$VCPI_{m.bara} = \left| 1 - \frac{\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq m}}^n V_k'}{V_m} \right| \quad (3)$$

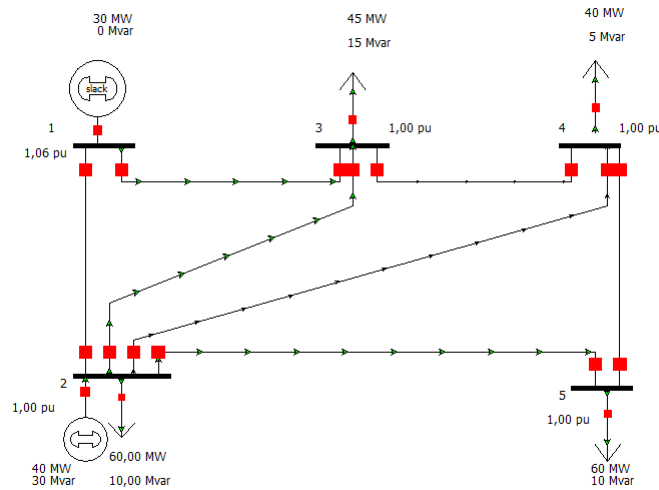
Burada gösterilen V'_k ise m. baraya bağlı olan diğer baraların gerilim değerleridir. Ancak onun formülasyonu şu şekildedir:

$$V'_k = \frac{Y_{mk}}{\sum_{\substack{i=1 \\ i \neq m}}^n Y_{mi}} \cdot V_k \quad (4)$$

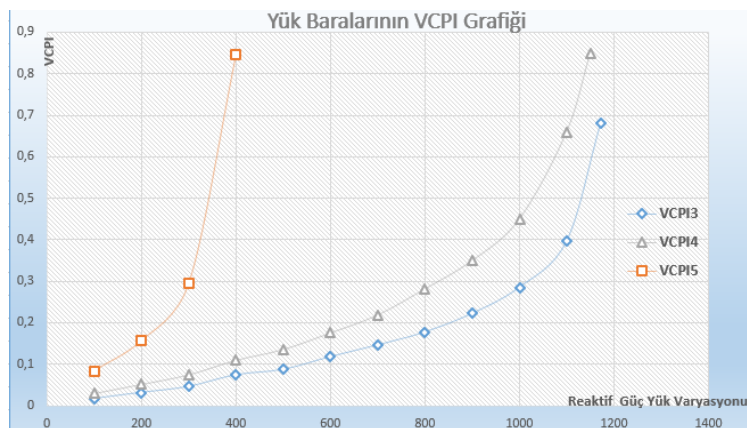
Denklem (3)'te elde edilen indeks değeri her yük barası için hesaplanır. İlgilenilen yük barasına bağlı yükün değeri nominal değerden belirli miktarla ile arttırılmaya başlanır ve her adımda indeks değeri yeniden hesaplanır. Bu işlem indeks değeri 1'e yaklaşıncaya kadar devam eder. İndeks değeri 0 ile 1 arasında bir değer çıkmaktadır. İndeks değeri 0 ise sistem kararlı demektir eğer ki indeks değeri 1 ise sistem çökme noktasına ulaşmıştır ve artık sistem kararsız bölgeye geçmekte demektir.

2.2 IEEE 5 Baralı Sisteme VCPI Uygulanması

Şekil 2.2'de 3,4 ve 5 nolu baralar yük baralarıdır. Bu baralar için VCPI değerleri hesaplanmalıdır. 3 nolu yük barası için inceleme yapıldığı varsayıldığında, öncelikle nominal yük değeri için bir indeks hesabı yapılmaktadır. Daha sonra 100 MVar adımlar ile yük değeri arttırılmaktadır ve her bir adım için yeni indeks değeri tekrar hesaplanmaktadır. Eğer bu şekilde tüm yük baraları için aynı işlem uygulanırsa Şekil 2.3'deki grafik elde edilecektir.



Şekil 2.2 IEEE 5 baralı sistemin PowerWorld simülasyon programına uygulanması.



Şekil 2.3 IEEE 5 baralı sistem için elde edilen VCPI değerleri.



Şekil 2.3'deki grafik, IEEE 5 baralı sistemin yük baralarının yüklenme bakımından sınır değerini göstermektedir. Yük barası yüklenme açısından sınır değerine yaklaştığında ise ilgili baranın VCPI değeri 1'e yaklaşmaktadır. Yük baralarının yüklenme sınır değerleri karşılaştırıldığında, en düşük sınır güç değerine sahip olan yük barası kritik bara olarak belirlenmektedir. Şekil 2.3'deki grafik incelendiğinde en düşük yük değerinde sınıra ulaşan bara 5 numaralı yük barasıdır. O halde 5 numaralı bara IEEE 5 baralı sistemin kritik barasıdır. Sistemde gerilim kararlılığı açısından en dayanıklı bara ise sistemin 3 numaralı barasıdır.

3. Sonuç

Örnek bir güç sistemi olan IEEE 5 baralı sistem üzerinde gerilim kararlılığı analizi yapabilmek için gerilim çökme tahmin indeksi (VCPI) uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, en hızlı şekilde VCPI değeri 1'e yaklaşan yük barası 5 numaralı bara olmaktadır. Böylece 5 numaralı bara kritik bara olarak belirlenmektedir. Grafikten elde edilen verilere göre yük baralarının sistemden çekebilecekleri maksimum güç sınırı belirlenmiş olmaktadır. Sistemin kararlılığını koruyabilmek adına, yük baralarının VCPI değerleri 1'e yaklaşmadan müdahalede bulunulmalıdır. Bu çalışma ile gerilim çökmelerini engelleyebilmek adına, enerji sistemi işletmecilerine sisteme hangi güç değerinde müdahale edilmesi gerektiği konusunda fikir vermektedir.

4. Tartışma

Yapılan çalışmada gerilim kararlılığı analizi yapılırken sadece tek bir indeks kullanılmaktadır. Böylece sistem ideal kabul edilmektedir. Ancak sistemdeki hatların akım taşıma kapasiteleri hesaba katılarak, sistem için yeni sınır değerlerinin analizi yapılabilir.

KAYNAKLAR

- ADEBAYO, I., ve SUN, Y. (2017). New Performance Indices for Voltage Stability Analysis in a Power System. *Energies*, 10(12), 2042.
- BALAMOUGAN, V., SIDHU, T. S., ve SACHDEV, M. S. (2004). Technique for online prediction of voltage collapse. *IEE Proceedings-Generation, Transmission and Distribution*, 151(4), 453-460.
- DEMİRÖREN, A., ZEYNELGİL, L. (2004), *Elektrik Enerji Sistemlerinin Kararlılığı Kontrolü ve Çalışması*, İstanbul: Birsen Yayınevi.
- GLAVIC, M. (2003), Power Sytem Voltage Stability A short Tutorial, *University of Liege , Electrical Engineering and Computer Science Department*.
- HANG, N. S., XU, T., LIAO, Q. H., ve LU, Z. Q. (2006). The analysis of abundance index of voltage stability based circuit theory. *Guangxi Electric Power*, 2, 002.
- KUNDUR, P. ve MORISON G. K. (1997), *A review of definations and classification of stability problems in today's power systems*, Panel Sension on Stability Terms and Definations, IEEE PES Winter Meeting, New York.
- MOGHAVVEMI, M., ve JASMON, G. B. (1997). New method for indicating voltage stability condition in power system. In *Proc. Third Int. Power Engineering Conf., Singapore* (Vol. 1, pp. 223-227).
- MUSIRIN, I., ve RAHMAN, T. A. (2002). Novel fast voltage stability index (FVSI) for voltage stability analysis in power transmission system. In *Research and Development, 2002. SCOReD 2002. Student Conference on* (pp. 265-268). IEEE.
- NIZAM, M., MOHAMED, A., ve HUSSAIN, A. (2006). Performance evaluation of voltage stability indices for dynamic voltage collapse prediction. *Journal of Applied Sciences*, 6(5), 1104-1113.
- ÖZTÜRK, A. (2007), Güç Sistemlerindeki Gerilim Kararlılığının Genetik Algoritma ile İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*.



TAYLOR, C. W. (1994), *Power System Voltage Stability*, Mc Graw-Hill.

TOSUN, S. (2011), Güç Sistemlerinde Gerilim Kararlılığının Sezgisel Yöntemlerle İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, *Doktora Tezi*.

VAN CUTSEM, T., ve VOURNAS, C.D. (1998), *Voltage Stability of Electric Power Systems*, Kluwer Academic Publishers.

WANG, Y., LI, W., ve LU, J. (2009). A new node voltage stability index based on local voltage phasors. *Electric Power Systems Research*, 79(1), 265-271.

YAHIA, E. Z., ELSHERIF, M. A., ve ZAGGOUT, M. N. (2015). Detection of Proximity to Voltage Collapse by using L-index. *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, 4(3), 1755-1765.



Kimyasal Azotlu Gübreleme İle YüzeY Ve Yeraltı Sularında Nitrat İçeriğinin Karşılaştırılması: Kocaeli Örneği

Mesude Ünal^{1*}, Bahar Aydın Can²

¹Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Pazarlama, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mesudeun@kocaeli.edu.tr

Özet

Tarımsal faaliyetler; özellikle kimyasal azotlu gübreleme ile sulardaki nitrat miktarı değişkenlik göstermektedir. Azotlu gübre kullanımı arttıkça yüzeY ve yeraltı sularında kirlilik oluşturan nitrat değeri artmaktadır. Sulardaki nitrat fazlalığı insanlarda çeşitli metabolik hastalıklara neden olmaktadır. 7 Mart 2013 tarih 28580 sayılı ‘İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik’’e göre içme sularındaki nitrat sınır değeri 50 mgL⁻¹ yi geçmemelidir.

Bu çalışmada; 2017 yılında Kocaeli ilinde yüzeY ve yeraltı sularında ölçülen nitrat değeri verileri, İl’de kullanılan azotlu gübre miktarı ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmada değişkenler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir. Analiz sonucuna göre; toplam azotlu gübre kullanım miktarı ile yüzeY sularındaki nitrat miktarı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (p=0,030). Toplam azotlu gübre kullanım miktarı 2017 yılında ortalama 4706,22 ton, yüzeY sularında nitrat değeri ortalama 26,036 mgL⁻¹ dir. Yeraltı sularında ise ölçülen nitrat değeri, kullanılan azotlu gübre miktarına bağlı olarak artmıştır. Yeraltı sularında nitrat değeri ortalama 6,375 mgL⁻¹ olarak saptanmıştır. Sonuç olarak; fazla miktarda kimyasal azotlu gübre kullanımı yeraltı ve yüzeY sularında nitrat içeriğini artırıcı etki oluşturmaktadır. Bu nedenle, gübreleme programları yapılırken bu konuya dikkat edilmesi, çevre ve insan sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Nitrat, kirlilik, gübre, yüzeY suyu, yeraltı suyu.

A Comparison Of Nitrate Content In Surface Water And Groundwater With Chemical Nitrogen Fertilization: A Case Study Of Kocaeli

Abstract

The amount of nitrate in water differs based on agricultural activities and, in particular, on chemical nitrogen fertilization. The value of nitrate, which leads to pollution of both surface water and groundwater, increases in direct proportion to the amount of nitrogen fertilizers used. Excess nitrate in water is a cause of various metabolic diseases in humans. Pursuant to the Regulation Concerning Water Intended for Human Consumption dated 7 March 2013 and numbered 28580, the limit value of nitrate in drinking water must not exceed 50 mgL⁻¹. In this study, the nitrate value measured in the surface and groundwater of Kocaeli province in 2017 was compared with the amount of nitrogen fertilizers used in the province. In the comparison, the relationships between the variables were analyzed by correlation analysis. As a result of the analysis, the relationship between the total amount of nitrogen fertilizers used and the amount of nitrate in surface water was found to be significant (p=0,030). The total amount of nitrogen fertilizers used in 2017 was 4706,22 tons on average, while the average nitrate value in surface water was 26,036 mgL⁻¹. However, the nitrate value measured in groundwater increased in direct proportion to the amount of nitrogen fertilizers used. The nitrate value in groundwater was found to be 6,375 mgL⁻¹ on average. In conclusion, excessive use of chemical nitrogen fertilizers results in an increase in the nitrogen content of both surface water and groundwater. For this reason, it is of great importance for the environment and human health to take this subject matter into consideration while preparing fertilization programs.

Keywords: Nitrate, pollution, fertilizer, surface water, groundwater.



1. Giriş

Tarımsal üretimde, verimlilik için gübreleme çoğu zaman kaçınılmazdır. Özellikle azotlu gübrelemeye daha çok ihtiyaç duyulur. Bunun nedeni; topraklarda azotun genelde az olmasıdır. Topraklarda azotun en önemli kaynağı organik maddedir. Türkiye toprakları organik maddece fakir olmasına karşın, bitkilerin yeşil aksamalarının gelişimi için mutlak gerekli besin elementi olan azota ihtiyaçları yüksektir. Kimyasal azotlu gübreler bitkilerin azotu alabildiği nitrat (NO_3) ve amonyum (NH_4) formundadır, üre formunda olan azot toprakta ayrışarak amonyum ve nitrat formuna dönüşür. Azot hareketli bir besin elementidir, nitrat azotun en hareketli formudur, bu nedenle topraktan yıkanarak kolayca yüzey sularına ve yeraltı sularına ulaşabilir. Yüzey ve yeraltı sularında nitrat azotunun yüksekliği kirlilik nedenidir.

Kirliliğin önemli kaynağı, tarımsal faaliyetlerde yanlış zaman ve miktarda uygulanan azotlu gübrelemedir. Ancak tarım topraklarında kimyasal gübreleme yapmamak mümkün olmadığı düşünülürse, yanlışlıkların giderilmesi ve organik gübrelerle desteklenmesi gerekmektedir (Sönmez ve ark. 2008).

Yüzey ve yeraltı sularında nitrat birikimi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Kaplan ve ark. 1999 yılında Antalya Kumluca yöresi kuyu sularında nitrat içeriklerini incelemişlerdir. Kumluca yöresinde 20 kuyudan su örneği almışlar ve kuyu sularında nitrat kirlenmesi çok önemli düzeyde % 50 olarak tespit etmişlerdir. Tas ve Davarcı 2017 yılında Bursa İnegöl ovasında yeraltı su içeriğinin 10 yıllık dönemdeki değişimini incelemişlerdir. Nitrit değeri 2002 yılında kullanılabilir durumda yer alırken, 2011 yılında kullanılamaz sınıfa düşmüştür. Ataseven ve Olhan (2010); tarımsal faaliyetlerden kaynaklı azotun göl ve nehirlerde ötrofikasyona, yeraltı sularında nitrat kirlenmesine, azot dioksitin küresel ısınma gibi çevre sorunlarına neden olduğu konusunda görüşler olduğunu bildirmişlerdir. Sünal ve Erşahin, (2012) tarımsal faaliyetlerden, özellikle gübrelemeden kaynaklı uygulamalardan daha geniş alanların kirlendiğini ve hatalı gübrelemenin yeraltı sularında nitrat kirliliğinin en önemli nedenlerinden olduğunu bildirmişlerdir. Aşırı nitrat suda, toprakta ve bitkilerde birikebilir, insan ve hayvanların tüketmeleri sonucu bu canlılara geçen nitrat, sağlık sorunlarına neden olabilmektedir (Sönmez ve Demir 2011).

Bu çalışmanın amacı; Kocaeli ilinde kullanan kimyasal azotlu gübreleme miktarı ile yüzey ve yeraltı sularında oluşan nitrat oranlarını karşılaştırarak, tarımsal gübreleme kaynaklı su kirliliğini azaltıcı öneriler getirmektir.

2. Materyal Ve Metod

Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nün yüzey ve yeraltı sularında 2017 yılında yaptığı aylık ve üç aylık nitrat ölçüm verileri kullanılmıştır. Nitrat oranlarının aylık ve üç aylık değişimleri SSPS 22.00 istatistik programında değerlendirilmiştir. Veriler analiz edilirken, ortalama ve yüzde hesapları gibi temel istatistik analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca İl de kullanılan kimyasal azotlu gübreleme ile yüzey ve yeraltı sularında nitrat ilişkisini saptayabilmek için korelasyon analizi yapılmıştır.

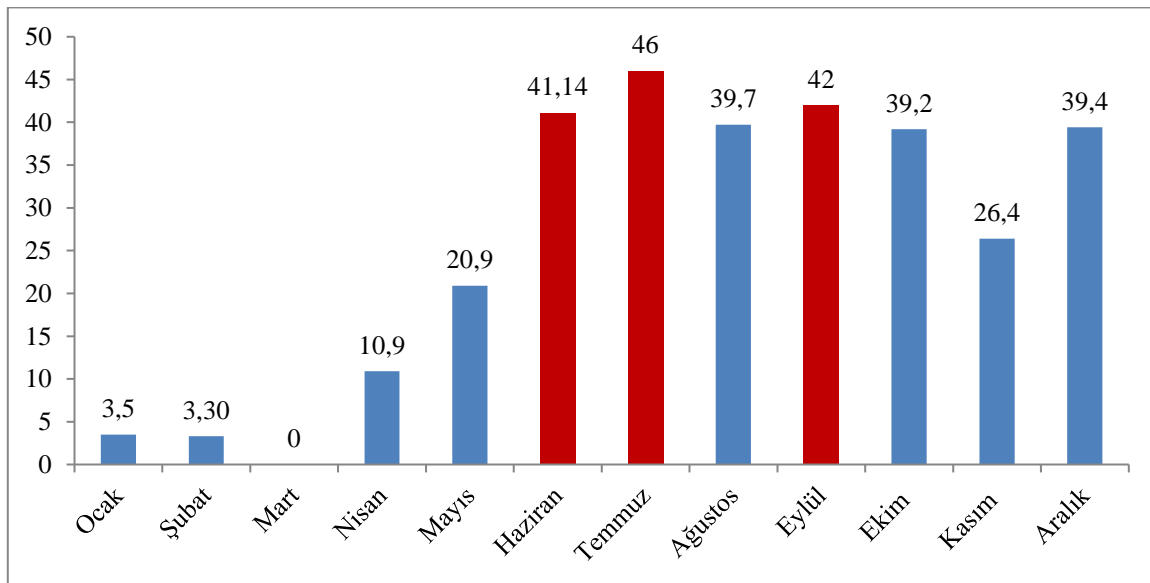
3. Bulgular Ve Tartışma

Tablo 1: Yıllara Göre Kocaeli İlinde Azotlu Gübre Çeşidine Göre Kullanım Miktarları (ton)

Yıllar	Kullanılan Azotlu Gübre Çeşitleri					Toplam Azotlu Gübre Kullanımı
	Amonyum Sülfat (%21N)	Kalsiyum Amonyum Nitrat (%26N)	Amonyum Nitrat (33N)	Üre	Kompoze Gübre	
2014	782.65	2431.13	2462.14	4099.45	5944.01	15719.38
2015	725.00	2763.80	2299.95	3834.45	6745.45	16368.65
2016	4726.27	3079.05	2351.65	9746.58	8507.27	28410.80
2017	6244.47	997.60	0.00	36434.61	12798.00	56474.68

Kaynak: Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Verileri 2018.

Kocaeli ilinde yıllara göre kimyasal azotlu gübre kullanım oranlarına baktığımızda yıldan yıla artış olduğu görülmektedir. 2014 yılında 15719.38 ton olan toplam azotlu gübre kullanımı, 2017 yılında 56474.68 tona çıkmıştır (Tablo 1).

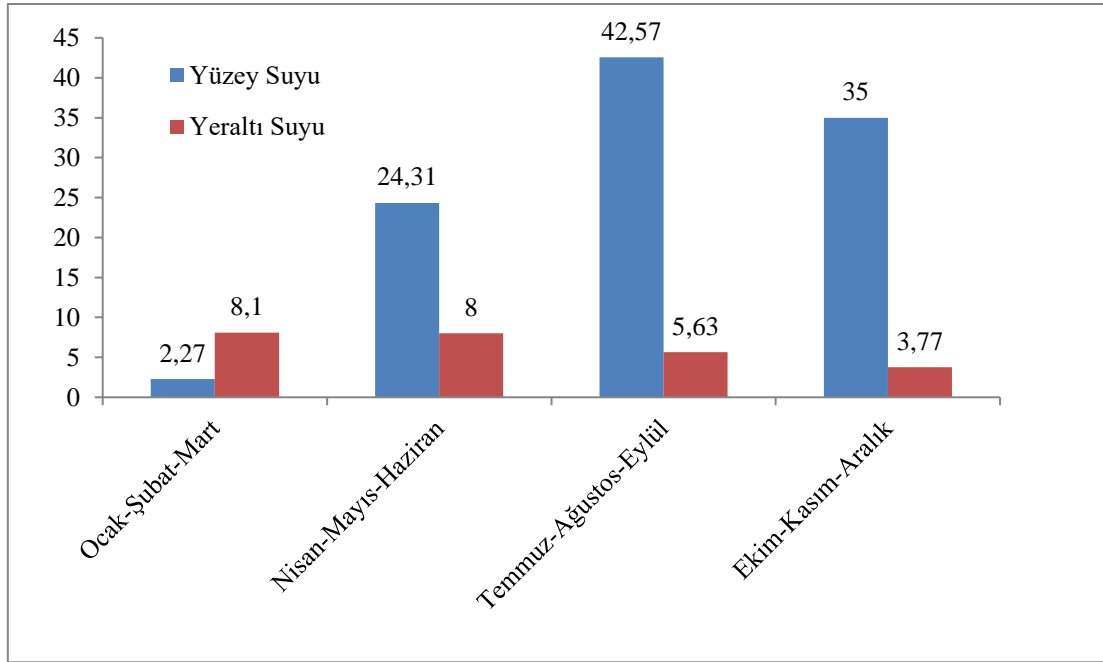


Kaynak: Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Verileri 2018

Şekil 1: 2017 Yılında Aylara Göre Yüzeysel Sularındaki Nitrat Değerleri (mgL⁻¹)

Şekil 1'i incelediğimizde yüzeysel sularında en yüksek nitrat değeri 46 mgL⁻¹ ile Temmuz ayında olmuş, Haziran ayında 41,14 mgL⁻¹ nitrat değeri tespit edilmiştir. Bu değer . 7 Mart 2013 tarih 28580 sayılı 'İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre içme sularındaki nitrat sınır değeri olan 50 mgL⁻¹ yi geçmemektedir.

Şekil 2'de üç aylık dönemlerde yüzeysel ve yeraltı sularında nitrat değerlerini karşılaştırdığımızda, Ocak-Şubat-Mart dönemlerinde yeraltı suyu diğer dönemlerde ise yüzeysel suyu nitrat değeri daha yüksek bulunmuştur.



Kaynak: Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Verileri 2018

Şekil 2: 2017 Yılında Üç Aylık Dönem Ortalamaları İtibariyle Yüzey ve Yeraltı Sularındaki Nitrat Değerlerinin Karşılaştırılması (mgL⁻¹)

Araştırmada elde edilen veriler arasındaki ilişkiler korelasyon analizine göre incelenmiştir. Yüzey sularındaki nitrat miktarına ilişkin korelasyon analizi sonuçları Tablo 2’de verilmiştir. Toplam azotlu gübre kullanım miktarı ile yüzey sularındaki nitrat miktarı arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=0.623$; $p=0.030$). Yüzey sularındaki nitrat miktarına göre diğer değişkenler incelendiğinde, yüzey sularındaki nitrat miktarı ile kalsiyum amonyum nitrat kullanımı arasında ($r=0.606$; $p=0.037$), üre kullanımı arasında ($r= 0.947$; $p=0.000$) ilişki istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı bulunmuştur.

Tablo 2 : Yüzey Sularına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişken	N	r	p*
Toplam Azotlu Gübre Kullanımı	12	0.623	0.030
Yüzey Sularındaki Nitrat Miktarı			
Kalsiyum Amonyum Nitrat Kullanımı	12	0.606	0.037
Yüzey Sularındaki Nitrat Miktarı			
Amonyum Sülfat Kullanımı	12	0.544	0.067
Yüzey Sularındaki Nitrat Miktarı			
Üre Kullanımı	12	0.947	0.000
Yüzey Sularındaki Nitrat Miktarı			
Kompoze Gübre Kullanımı	12	0.465	0.128
Yüzey Sularındaki Nitrat Miktarı			

* $p < 0.05$ önem düzeyini göstermektedir.

Yeraltı sularındaki nitrat miktarına ilişkin korelasyon analizi sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Amonyum sülfat gübre kullanım miktarı ile yeraltı sularındaki nitrat miktarı arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r=0.981$; $p=0.019$). Yeraltı sularındaki nitrat miktarına göre diğer değişkenler incelendiğinde, yeraltı sularındaki nitrat miktarı ile toplam azotlu gübre kullanımı arasında ($r=0.158$; $p=0.842$), kalsiyum amonyum nitrat kullanımı arasında ($r= 0.792$; $p=0.208$), üre kullanımı arasında ($r=0.170$; $p=0.830$) ilişki istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı bulunmamıştır. Kompoze azotlu gübre kullanımı ile yeraltı sularındaki nitrat miktarı arasında



istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde negatif yönde anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($r = -0.786$; $p = 0.128$).

Tablo 3 : Yeraltı Sularına İlişkin Korelasyon Analizi Sonuçları

Değişken	N	r	p*
Toplam Azotlu Gübre Kullanımı Yeraltı Sularındaki Nitrat Miktarı	12	0,158	0,842
Kalsiyum Amonyum Nitrat Kullanımı Yeraltı Sularındaki Nitrat Miktarı	12	0,792	0,208
Amonyum Sülfat Kullanımı Yeraltı Sularındaki Nitrat Miktarı	12	0,981	0,019
Üre Kullanımı Yeraltı Sularındaki Nitrat Miktarı	12	0,170	0,830
Kompoze Gübre Kullanımı Yeraltı Sularındaki Nitrat Miktarı	12	-0,786	0,128

* $p < 0.05$ önem düzeyini göstermektedir.

Aşırı azotlu gübreleme yüzey ve yeraltı sularında önemli kirlilik faktörüdür (Mahvi ve ark., 2005, Elmi ve ark., 2004). Tablo 2 ve 3'te yüzey ve yeraltı sularında yapılan korelasyon analizi ile bizim çalışmamızda gübre çeşitleri ile değişmekle birlikte azotlu gübreleme ile sularda nitrat miktarında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

4.Sonuç

Toplam azotlu gübre kullanım miktarı ile yüzey sularındaki nitrat miktarı arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0.623$; $p = 0.030$). Yeraltı sularındaki nitrat miktarına ilişkin korelasyon analizi sonuçlarında, amonyum sülfat gübresi kullanım miktarı ile yeraltı sularındaki nitrat miktarı arasında istatistiksel açıdan $p < 0.05$ düzeyinde pozitif yönde anlamlı ilişki saptanmıştır ($r = 0.981$; $p = 0.019$). Kocaeli ilinde 2017 yılı verilerine göre yüzey ve yeraltı sularında sınır değerleri aşan nitrat oranı bulunmamıştır. Ancak sınır değerlere yaklaşılmış ve gübreleme ile birlikte nitrat oranı artmıştır. Bölgede kimyasal gübre kullanımında yıllara göre artış devam ederse, nitrat içeriğinin sınır değeri geçeceği kaçınılmaz olabilir, bu nedenle gübreleme programları yapılırken gerekli önlemler alınmalıdır.

Kimyasal gübrelerin kullanım miktarı, mutlaka toprak analizleri ile belirlenmeli ve analiz sonuçlarında önerilen oranda kullanılmalıdır. Azotlu gübreleme yapılırken yörenin iklim durumu, bitki özellikleri dikkate alınarak uygun yöntem seçilmeli, mümkünse sulama ile gübreleme yapılarak toprağa bir seferde aşırı azot verilmesi önlenmelidir.

Kaynaklar

Anonim, (2018), T.C. Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü Arazi Toplulaştırma ve Tarımsal Altyapı Şubesi.

Ataseven, Y. ve Olhan, E. (2010), İçme Suyu Havzalarında Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Nitrat Kirlenmeleri. *Türkiye IX. Tarım Ekonomisi Kongresi* 1020-1026. Şanlıurfa.

Elmi, A.A., Madramootoo, C., Egeh, M. ve Hamel C. (2004). Water and Fertilizer Nitrogen Management to Minimize Nitrate Pollution From A Cropped Soil In Southwestern Quebec, Canada. *Water, Air and Soil Pollution* 151: 117-134.

Kaplan, M., Sönmez, S. ve Tokmak S. (1999) Antalya-Kumluca Yöresi Kuyu Sularında Nitrat İçerikleri. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 23. 309-313.



Mahvi ,A.H., Nouri, J., Babaei,A.A. ve Nabizadeh R. (2005). Agricultural activities impact on groundwater nitrate pollution. *International Journal of Environmental Science and Technology* 2(1), 41-47.

Resmi Gazete ‘‘İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik’’28580 sayı tarih 7 Mart 2013.

Sönmez, İ., Kaplan. M. ve Sönmez S. (2008), Kimyasal Gübrelerin Çevre Kirliliği Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Derim Dergisi* 25(2), 24-34.

Sönmez, İ. ve Demir, H. (2011), Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliği Ve Olumsuz Etkileri. *Uluslararası Katılımlı 1. Ali Numan Kıraç Tarım Kongresi ve Fuarı*. 27-30 Nisan, 287-294. Eskişehir.

Süenal, S. ve Erşahin, S. (2012), Türkiye’de Tarımsal Kaynaklı Yeraltı Suyu Nitrat Kirliliği. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*. 5(2), 116-118.

Tas, İ. ve Davarcı, B. (2017), Bursa-İnegöl Ovası Yeraltı Su İçeriğinin On Yıllık Dönemdeki Değişimi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 30 (2), 143-149.



Gençlik Liderlik Özellikleri İle A tipi Kişilik Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Prof. Dr. Hasan LATİF^{1*}, Doç. Dr. Öznur GÖKKAYA², Dr. Öğr. Üyesi Alim AYDIN³, Sümeyye PEHLİVAN⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Hereke Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Hereke Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Hereke Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon, Kocaeli, Türkiye

⁴Sakarya Üniversitesi, İşletme Enstitüsü, Yönetim ve Organizasyon, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: haslat@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı gençlik liderlik özellikleri ile A tipi kişilik yapısı arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu amaçla çerçevesinde, Sakarya Üniversitesi'nde öğrenim görmekte olan öğrenciler üzerinde araştırma yapılmış ve gençlik liderlik özelliklerini oluşturan mücadele isteği ve hedef koyma, iletişim kurabilme, grup becerileri, güven duyma ve güvenilir olma, karar verme becerileri, problem çözme becerileri ve sorumluluk alt boyutları ile A Tipi kişilik yapısı arasındaki ilişki incelenmiştir.

Araştırma nicel araştırma yöntemi benimsenerek gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Sakarya Üniversitesi'nde 2017-2018 akademik yılında öğrenim görmekte olan işletme fakültesi öğrencileri arasından kolayda örnekleme yöntemiyle belirlenen 232 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya ilişkin verilerin elde edilmesi için yüz yüze anket tekniğinden yararlanılmıştır. Araştırmada, örneklemin genel özelliklerini ortaya koymak amacıyla tanımlayıcı istatistiklerden; A Tipi kişilik yapısı ile gençlik liderlik özelliklerini oluşturan mücadele isteği ve hedef koyma, iletişim kurabilme, grup becerileri, güven duyma ve güvenilir olma, karar verme becerileri, problem çözme becerileri ve sorumluluk alt boyutları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla da korelasyon analizinden yararlanılmıştır. Ayrıca, araştırmada kullanılan A Tipi Kişilik Özellikleri ve Gençlik Liderlik Özellikleri ölçeklerine yönelik güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın amacı bağlamında gerçekleştirilen korelasyon analizi sonuçları, A tipi kişilik yapısı ile gençlik liderlik özellikleri arasında, istatistiki açıdan anlamlı, pozitif yönlü ve düşük düzeyde bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca araştırmada gençlik liderlik özelliklerini oluşturan mücadele isteği ve hedef koyma, iletişim kurabilme, grup becerileri, güven duyma ve güvenilir olma, karar verme becerileri, problem çözme becerileri ve sorumluluk alt boyutları ile A tipi kişilik yapısı arasında da istatistiki açıdan anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: A Tipi Kişilik, Gençlik Liderlik Özellikleri, Liderlik, Kişilik Özellikleri.

Examining The Relationship Between Youth Leadership Qualities And Type A Personality

Abstract

The purpose of this study is to examine the relationship between type A personality structure and youth leadership qualities. For that purpose, a research was conducted on students who are being educated in Sakarya University and the setting of a target, trusting and being trustworthy, the ability to communicate, group skills, responsibility, problem solving skills and decision-making skills which make up the youth leadership qualities with type A personality characteristics is studied.

Quantitative research method was adopted and used for the research. The sample of the study comprises the students of management faculty who are being educated in 2017- 2018 academic calendar in Sakarya University. For collecting the data related to the research, easy sampling method on 232 students was adopted, face to face survey was applied. In the research, definitive statistics were used in order to demonstrate the general characteristics of the sample; correlation analysis was used in order to examine the relationship between dimension which constitute the youth leadership qualities with type A personality, and reliability analysis was conducted towards scales used in the research.

The results of research demonstrate that there is a statistically significant, positive direction and medium level relationship between type A personality structure and youth leadership qualities. Besides,



dimension which make up the youth leadership qualities with A personality structure was found to be statistically significant relationship.

Keywords: Type A Personality, Youth Leadership Qualities, Leadership, Personality Traits.

1. Giriş

Liderlik üzerine yürütülen çalışmalar her ne kadar 19. yüzyıl sonrası hız kazansa da liderlik kavramı tarihin başından beri ele alınmaktadır. Günümüze gelindikçe liderlik pek çok farklı şekilde incelenmiş ve elde edilen sonuçlar ışığında yeni konular ve ilişkiler ortaya konmuştur. Liderliğin demografik faktörler bakımından ele alınması ile de gençlik liderlik özellikleri konusu gibi alt inceleme konuları araştırmacılar tarafından incelenmeye başlanmıştır.

Kişilik tiplerine yönelik çalışmalar ise örgütsel davranış araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Kişilik türleri ve özellikleri farklı şekillerde inceleme ve çalışmalara konu olmuş, örgütsel davranış yazınında pek çok konu ile ilişkileri yönünden de ele alınmıştır.

Bu çalışmada gençlik liderlik özellikleri le a tipi kişilik arasındaki ilişki ele alınmıştır.

1.2. Gençlik Liderlik Özellikleri

Yukarıda da değinildiği üzere liderlik kavramı tarihin başından beri insanlıkla iç içedir. Sosyoloji bilimi bakımından insanların küçük gruplar oluşturarak hayatta kalma amacıyla hareket ettikleri dönemlerden beri lider ve liderlik kavramları söz konusudur. Zaman içerisinde insanlar daha büyük topluluklar halinde bir araya gelmeye başlamış, iletişim ve etkileşimleri bakımında gelişmeler göstermeleri ile daha komplike kavramlar haline almışlardır.

İlerleyen dönemlerde liderlik devlet adamları, üst düzey askeri yetkililer ve dönemlerinin ünlü düşünürleri tarafından farklı şekillerde açıklanmaya çalışılan bir kavrama dönüşmüştür. Liderliğe yönelik ilk yazılı kaynaklar milattan önce 2300'lerde mısırdaki karşımıza çıkmaktadır. O dönemden öncesi ve sonrasında dönemin kahramanlarının özellikleri ve mitolojik figürlerde liderlik kavramının tanımlanması adına kullanılmıştır (Bass, 1974).

Sanayi devrimi sonrasında ise liderlik kavramı bilimsel olarak incelenmeye başlanmış ve farklı şekillerde açıklanmaya çalışılmıştır. Erçetin'e (2000) göre 20. yüzyılda liderlik kavramına yönelik 350'den fazla tanım yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şu şekildedir:

“Liderlik bir amacın başarıyla sonuçlanmasına yönelik başkalarının davranışlarını yönlendirme sürecidir” (Certo, & Certo, 2016: 370).

Liderlik takipçileri dönüştürür, elde edilebilecek hedeflerin vizyonlarını yaratır ve takipçilere bu hedeflere ulaşmanın yollarını ifade eder (Bass, 1990: 16).

Liderlik tanımlama sürecine yönelik çalışmaların devamında lider ve liderliğin özellikleri, farklı şekillerde ele alınmaya devam edilmiştir. Gençlik liderlik özelliklerinin belirlenmesi yönündeki çalışmalarda bu süreç sonrasında ortaya çıkmıştır. Gençlik liderlik özellikleri üzerinde henüz bir fikir birliği olmamakla birlikte bu çalışmada kullanılan ölçekte belirlenen özellikler olması sebebiyle mücadele isteği ve hedef koyma, iletişim kurabilme, grup becerileri, güven duyma ve güvenilir olma, karar verme becerileri, problem çözme becerileri ve sorumluluk kavramları araştırmada alt boyutlar olarak kabul edilmiştir (Cansoy ve Turan, 2016).

1.3. A Tipi Kişilik

“Kişilik insanları birbirinden ayırt etmeye yarayan ve özgün davranışların gösterilmesinde etkili olan özelliklerin tümüdür” (Tokat, Kara, ve Karaa, 2013: 1975). Bir başka tanımda ise “kişilik, bireyi kendisi



yapan özellikler toplamı olarak” görülmektedir.” (Tutar, 2013). Kişilik teorilerine ilişkin birçok çalışma yapılmıştır ancak kişilik ile ilgili karşımıza çıkan şu tanım tarafımızca uygun görülmüştür; “Bireyleri ve bireylerin neyi neden yaptıklarını anlamayı sağlayan, bireyin kendine göre tercihlerindeki doğal eğilimlerini anlamayı sağlayan olağanüstü bir sistemdir.” (Balkıs, 2003, akt. Saygılı vd., 2017: 467).

Öte yandan Jenkins, Rosenman, Friedman ve arkadaşları; koroner kalp yetmezliği ve koroner damar hastalıklarında, hastanın psiko-davranışsal yapılarından hareketle kişilikleri A tipi kişilik ve B tipi kişilik olarak iki ayırmıştır (İbrahimoglu, 2012: 251).

A tipi bir kişiliğin gösterdiği tipik davranış özellikleri; sürekli belli bir zamana yetişme kaygısı duyarak aşırı iş yükü altında uzun süre çalışırlar, sıklıkla tatillerini kısa keserek işe dönerler, hatta genellikle tatil yapmazlar, sürekli olarak kendileriyle ve diğer insanlarla rekabet halindedirler, kendilerini sık sık gerçekçi olmayan ölçütlerle değerlendirirler, iş ortamlarında engellendikleri hissederler, astlarının çalışmalarına kızarlar ve üstlerinin onları anlamadıklarını düşünürler (Tutar, 2007: 217).

Bu araştırmada A tipi kişiliğe sahip bireylerle çalışılmıştır. Ancak kısaca B tipi kişilik özelliklerine değinecek olursak; B tipi kişiliğe sahip bireyler ise A tipi kişilik özelliklerine sahip bireylere göre daha rahat, uysal, az rekabetçi ve daha az saldırgan, kolay kolay sinirlenmez ve tedirgin olmazlar, yaptıkları işten zevk alırlar, sakin ve düzenli çalışırlar, sosyal yaşamı seven bir yapıları vardır (Aktaş, 2001: 31).

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik arasındaki ilişkiyi belirlemek adına gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda, bir kamu üniversitesinde öğrenim görmekte olan öğrenciler üzerinde araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilecek bulguların literatüre ve araştırmacılara katkı sağlayabilecek nitelikte olması amaçlanmaktadır.

2.2. Araştırmanın Hipotezi

Araştırmanın hipotezi şu şekildedir;

H₀: Gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik özellikleri arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki yoktur.

H₁: Gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki vardır.

Ayrıca araştırmada hipoteze bağlı olarak şu soruya cevap aranmaktadır;

Gençlik liderlik özelliklerini oluşturan alt boyutlar ile a tipi kişilik arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki var mıdır?

2.3. Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın örnekleme, bir kamu üniversitesinde öğrenim görmekte olan 250 öğrenciden oluşmaktadır. Örneklem kolayda örnekleme yöntemine bağlı kalınarak oluşturulmuştur. Veriler yüz yüze anket yöntemi ile gönüllülük esasıyla toplanmıştır. Katılımcılara 250 anket formu dağıtılmış, 18 tanesi eksiklikleri nedeniyle değerlendirmeye alınmamıştır. Toplam 232 anket analize uygun bulunmuş ve analizler bu anketler üzerinden gerçekleştirilmiştir.

2.4. Araştırmanın Ölçekleri

Araştırmada Bortner (1966) tarafından geliştirilen ve Erdoğan ve Zengin (2012) tarafından kullanılan kişilik derecelendirme ölçeğinin kısa formu ile Cansoy ve Turan (2016) tarafından geliştirilen 40 maddelik gençlik liderlik özellikleri ölçeği kullanılmıştır.

3. Analizler

Tablo 1. Demografik Özellikler

Özellikler	Seçenekler	Frekans	%
Cinsiyet	Kadın	168	73
	Erkek	62	27
Yaş	18-20	125	54,6
	21 ve üzeri	104	45,4
Sınıf	1. Sınıf	50	24,4
	2. Sınıf	108	52,7
	3. Sınıf	16	7,8
	4. Sınıf	31	15,1

Demografik faktörler göz önüne alındığında, katılımcıların % 73'ünün kadın, % 27'sinin erkek olduğu görülmektedir. Katılımcılar yaşları bakımından ayrıma tabii tutulduğunda % 54,6'sının 18-20 yaş aralığında olduğu, % 45,4'ünün 21 yaş ve üzeri olduğu anlaşılmıştır. Katılımcıların sınıflara göre dağılımı ise % 24,4'ü 1. sınıf, % 52,7'si 2. sınıf, % 7,8'i 3. sınıf ve %15,1'i 4. sınıf şeklindedir.

Tablo 2. Ortalama, Standart Sapma ve Güvenilirlik Değerleri

Ölçek	Ortalama	Standart Sapma	Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
A Tipi Kişilik	5,47	1,03	,54	7
Gençlik Liderlik Özellikleri (Genel)	3,99	,532	,95	40

A tipi kişilik genel ortalaması 5,47 ve gençlik liderlik özellikleri genel ortalaması 3,99 bulunmuştur. Gençlik liderlik özellikleri ölçeği güvenilirlik katsayısı 0,95 ile yüksek düzeyde tutarlılık göstermektedir. A tipi kişilik ölçeği güvenilirlik katsayısı ise 0,54 çıkmıştır ve beklenen sınırların altındadır. Ancak, bu çalışmada olduğu gibi ölçeğin kullanıldığı başka çalışmalarda da (örn., Özsoy, 2013: 77) sonuçlar düşük çıktığı görülmektedir.

Tablo 3. Korelasyon Analizi



Gençlik Liderlik Özellikleri	A Tipi Kişilik
Gençlik Liderlik Özellikleri (Genel)	,243***
Mücadele İsteği ve Hedef Koyma	,176**
İletişim Kurabilmek	,194**
Grup Becerileri	,266***
Güven Duyma ve Güvenilir Olma	,155*
Problem Çözme Becerileri	,214**
Sorumluluk	,121
Karar Verme Becerileri	,200**

Not. N = 232. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$.

Analiz sonuçlarına göre, gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik arasında istatistiki açıdan anlamlı pozitif yönlü ve zayıf kuvvette ($p < 0,00$, $r = 0,243$) bir ilişki tespit edilmiştir. Bu sebeple H_0 hipotezi reddedilir.

Ayrıca gençlik liderlik özellikleri alt boyutlarından sorumluluk boyutu ile a tipi kişilik arasında istatistiki açıdan anlamlı bir ilişki bulunmazken ($p > 0,05$, $r = ,121$), diğer alt boyutlar olan mücadele isteği ve hedef koyma ($p < ,01$, $r = ,176$), iletişim kurabilmek ($p < ,01$, $r = ,194$), grup becerileri ($p < ,000$, $r = ,266$), güven duyma ve güvenilir olma ($p < ,05$, $r = ,155$), problem çözme becerileri ($p < ,01$, $r = ,214$) ve karar verme becerileri ($p < ,01$, $r = ,200$) ile a tipi kişilik arasında istatistiki açıdan anlamlı pozitif yönlü ve düşük kuvvette ilişkiler tespit edilmiştir.

4. Sonuç Ve Öneriler

Bu çalışma gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik arasında olası bir ilişkiyi tespit etmek amacıyla bir kamu üniversitesinde 250 öğrenci üzerinde yürütülmüş ve 232 katılımcının anketleri analize uygun bulunmuştur. Gençlik liderlik özellikleri ile a tipi kişilik arasındaki ilişkinin tespiti için yapılan analizler sonucunda aralarında istatistiki açıdan anlamlı, pozitif yönlü ve zayıf kuvvette ($p < 0,000$, $r = ,243$) bir ilişkiye rastlanmıştır. Bu durum sonucunda H_0 hipotezi reddedilmiştir. Ayrıca yapılan analizler sonucunda araştırma soruları için şu sonuçlara ulaşılmıştır;

Gençlik liderlik özelliklerini oluşturan alt boyutlar ile a tipi kişilik arasında da sorumluluk alt boyutu dışındaki boyutlar için istatistiki açıdan anlamlı bir ilişkiler söz konusudur.

Çalışma sırasında literatürde gençlik liderlik özellikleri üzerine çalışmalara az sayıda rastlanmıştır. Ayrıca a tipi kişilik ile arasındaki ilişkinin tespitine yönelik bir çalışmaya rastlanamamıştır. Durum göz önüne alındığında çalışmanın literatüre katkı sağlayabileceği umulmaktadır. Bu sebeple sonraki çalışmalar için şunlar tavsiye edilmektedir;

- Daha geniş örneklemeler aracılığıyla konunun derinlemesine incelenmesi sonuçların daha net ortaya konulabilmesi adına faydalı olacaktır.
- Bu çalışma üniversite lisans öğrencileri üzerinde gerçekleştirilmiştir. Diğer eğitim düzeylerinde çalışmanın tekrar gerçekleştirilmesi literatüre katkı konusunda faydalı olacaktır.



- Çalışmada örnekleme yöntemi olarak kolayda örnekleme kullanılmıştır. Diğer örnekleme yöntemlerinin kullanılması çalışmanın genellenebilirliği açısından fayda sağlayabilir niteliktedir.
- Gençlik liderlik özelliklerinin diğer kişilik özellikleri ve kişilik türleri ile ilişkisinin ortaya konması adına yapılabilecek çalışmalar da kanaatimizce literatüre katkı sağlayabilir.

Kaynakça

- Aktaş, A. M. (2001). “Bir Kamu Kuruluşunun Üst Düzey Yöneticilerinin İş Stresi ve Kişilik Özellikleri”. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 56(4), s.25-43.
- Bass, B.M. (1974). *Bass & Stogdill’ s Handbook of Leadership, Theory, Research & Managerial Applications*, Third Edition, The Free Press.
- Bass, B.M. (1990). *Bass & Stogdill’ s Handbook of Leadership, Theory, Research & Managerial Applications*, Third Edition, The Free Press.
- Cansoy, R., & Turan, S. (2016). Gençlik liderlik özellikleri ölçeği: Güvenirlik ve geçerlik çalışması. *Türkiye Eğitim Dergisi*, 1(1), 19-39.
- Certo, S. C., & Certo, S. T. (2006). *Modern management*. Pearson/Prentice Hall.
- Erçetin, Ş. (2000). *Lider Sarmalında Vizyon*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erdoğan, Ç. ve Zengin, B. (2012). Turizm Lisans Öğrencilerinin A ve B Tipi Kişilik Özelliklerine Göre Mesleki Yönelimlerinin Belirlenmesi. *Sakarya Üniversitesi Örneği.11. Geleneksel Turizm Sempozyumu*. 16 Nisan. Sakarya.
- İbrahimoglu, N. (2012). “A ve B Tipi Kişilik Özellikleri ile Zaman Yönetimi Davranışları Arasındaki İlişkiler”. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 33, s.251-261.
- Özsoy, E. (2013). A Tipi ve B Tipi Kişilik ile İş Tatmini Arasındaki İlişkinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, SBE, Sakarya.
- Saygılı, M. Uslu, M. E. Onay, Ö. A. ve Akbulut, A. (2017). “Yaşam Memnuniyetinin Kişilik Özellikleri Açısından İncelenmesi. I. Uluslararası Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Öğrenci Kongresi, s.466-477.
- Tokat, B. Kara, H. ve Karaa, M. Y. (2013). “A-B Tipi Kişilik Özelliklerine Sahip İş Görenlerin Olası Bir Örgütsel Değişime Yatkinliklerinin Araştırılması”. *International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), s.1973-1987.
- Tutar, H. (2007). *Kriz ve Stres Yönetimi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tutar, H., (2013) *Davranış Bilimleri Kavramlar ve Kuramlar*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yıldız, S. Taştan Boz, İ. ve Yıldırım, B. F. (2012). “Kişilik Tipi ile Olumlu Sosyal Davranış Arasındaki İlişki: Marmara Üniversitesi Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma”. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26(1), s.215-232.



Sülfolanmış Polivinil Alkolden Oluşan Katalitik Membran İle İzopropil Asetat Sentezi

Nazlı YENİHAN YÜZER¹, Filiz Uğur Nigiz¹, Nilüfer DURMAZ HİLMİOĞLU^{1*}

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

*niluferh@kocaeli.edu.tr

Özet

Esterler kimya sanayinde çözücü, inceltici, aroma verici ve hoş koku sağlamak için kullanılırlar. Organik esterler yeşil kimya prensiplerine uygulanabilirliği ile çevreci çözücülerdir. Bu çalışmada organik ester olan izopropil asetat sentezi isopropanol ve asetik asit arasındaki esterleşme reaksiyonu ile yapılmıştır. Katalizör olarak kullanılmak üzere çevre dostu katalitik membran hazırlanmıştır. Katalitik membran polivinil alkolün sülfonasyonu ile yapılmıştır. Sülfonasyon işlemi ile katalitik membran oluşturulması yeni bir tekniktir. Kesikli reaktörde serbest katalizör ile, kesikli reaktörde katalitik membran ile gerçekleştirilen reaksiyonların dönüşüm değerleri karşılaştırılmıştır. Her bir uygulamada katalizör miktarı %30, sıcaklık 80 °C ve molar besleme oranları 1:1, 2:1 ve 3:1 olarak incelenmiştir. Reaksiyonda kullanılan membranın karakterizasyonu FTIR analizleri ile incelenmiştir. Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi BAP birimi (proje no: 2017/111) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Esterleşme reaksiyonu, katalitik membran, sülfonasyon

Abstract

Esters are used in the chemical industry to provide solvent, thinner, flavoring and pleasant odor. Organic esters are environmentally friendly solvents with their application to green chemistry principles. In this study, the isopropyl acetate synthesis of the organic ester was made by the esterification reaction between isopropanol and acetic acid. An environmentally friendly catalytic membrane has been prepared for use as catalyst. The catalytic membrane was made by sulfonation of polyvinyl alcohol. The formation of a catalytic membrane by the sulfonation process is a new technique. In the batch reactor, the conversion values of the reactions with free catalyst and the catalytic membrane in the batch reactor were compared. In each application, the amount of catalyst was 30%, the temperature was 80 °C and the molar feed rates were 1: 1, 2: 1 and 3: 1. Characterization of the membranes used in the reaction was investigated by FTIR analyzes. This study was supported by Kocaeli University BAP unit (project no: 2017/111).

Keywords: Esterification Reaction, Catalytic Membrane, Sulfonation

1. Giriş

Membran teknolojisi 1970'li yılların başında kullanılmaya başlanmasına rağmen membran reaktörlerinin (MR) kullanılması daha yakın bir zaman içinde başlamıştır. MR'ler ile ilgili yapılan ilk çalışmalar için polimerik membranlar geliştirilmiş ve enzimatik reaksiyonlarda kullanılmıştır (Mulder M.,1996). Polimer bazlı membran kullanılan membran reaktörler endüstriyel ve ticari alanlarda başarı sağlamıştır. Kimyasal reaksiyonların gerçekleştirildiği reaktörlerde, fonksiyon çeşitliliğini arttıran en önemli etkenlerden biri de membranlardır. Membranlar aracılığıyla yapılabilecek işlem yelpazesinin genişletilmesi membran reaktörlerin geliştirilmesinde büyük bir rol oynar. Membran reaktörde gerçekleştirilecek olan reaksiyona göre seçilecek membranın fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerinin tam olarak anlaşılması gerekmektedir. Böylece membran reaktörde gerçekleştirilecek olan reaksiyonda sıcaklık, basınç, verim, maliyet gibi parametrelerin de saptanmasını kolaylaştırmış olur (Li W ve diğ. 2013).

Membran reaktörler son yıllarda bir kaç farklı sıvıyı seçici olarak ayırmada çevreci ve enerji verimli olması ile sıklıkla tercih edilmektedir. Membran reaktörlerde eş zamanlı olarak gerçekleştirilen ayırma ve saflaştırma işlemi geleneksel yöntemler ile kıyaslandığında düşük enerji sarfiyatı, sistem performansına göre düşük maliyet, gerçekleştirilen reaksiyonun minimum şartlarda sağlanması gibi



avantajları da beraberinde getirmektedir. Membran reaktörlerde gerçekleştirilen sıvı karışımların reaksiyonu şu şekilde olmaktadır; reaksiyon çözeltisi membran yüzeyinin bir tarafına temas eder ve buhar fazında sistemden ayrılması için membran yüzeyi boyunca seçici olarak dağılırlar. Sistemden ayrılan buhar faz uygun bir vakum uygulanması ile ya da oluşan buharın yoğunlaştırılması ile sistemden çekilir. Bu sistemin adı pervaporasyon membran reaktördür. Böylelikle sistemdeki denge sınırı istenen yöne kaydırılarak reaksiyon dönüşüm değeri artırılmış olur. Örneğin membran reaktörde gerçekleştirilecek reaksiyona uygun membranın kullanarak gerçekleştirilecek olan esterleşme reaksiyonu sırasında, katalizör ile desteklenmiş reaksiyon ortamından ürün olarak ester ya da yan ürün olarak suyun uzaklaştırılması, enerji tüketimini en aza indirerek sistem maliyetini düşürmüştür. Bu durum geleneksel ayırma yöntemleri (distilasyon vb. gibi) ile karşılaştırıldığında; reaksiyon süresinde azalma, reaksiyon dönüşümünün istenilen yöne artırılması, maliyet düşmesi gibi parametreleri olumlu yönde etkileyerek kullanılabilirlik açısından büyük avantaj sağlar.

Membran reaktörler varlığında yapılan esterleşme reaksiyonlarına literatürde sıklıkla rastlanmakla birlikte asetik asit-izopropanol esterleşme reaksiyonu çok sınırlı sayıdadır. Literatürde sıklıkla karşılaşılan esterleşme reaksiyonlarına oleik asit-etanol, propiyonik asit-propanol ve 2-propanol, asetik asit-metanol ve asetik asit-nbutanol,; tartarik asit-etanol; valerik asit-etanol; asetik asit-etanol; laktik asit-etanol; salisilik asit-metanol örnekleri verilebilir.

Esterleşme reaksiyonları kimya sektöründe gerçekleştirilen önemli reaksiyonlardandır. Esterleşme reaksiyonu genel anlamda bir alkol ve bir karboksilik asitin uygun reaksiyon koşullarında tepkimeye sokulması ile ester ve su oluşturan reaksiyonlardır. Her reaksiyonda olabileceği gibi esterleşme reaksiyonlarında da sistemi sınırlayan parametreler mevcuttur. Esterleşme reaksiyonlarını sınırlayan en tipik parametre termodinamik denge ile sınırlı olmalarıdır. İzopropil alkol ve asetik asitin reaksiyonu organik sentez esasına dayanan önemli bir reaksiyon olmakla birlikte termodinamik denge ile sınırlıdır. Reaksiyon hızı oldukça yavaş ve reaksiyon dönüşümü azdır. Termodinamik dengesizliğin üstesinden gelmek ya da dengeyi değiştirmek için reaktanlardan birinin miktarı artırılabilir veya sistemden suyun uzaklaştırılması işlemi de yapılabilir (Korkmaz S ve diğ. 2009).

Esterleşme reaksiyonları sırasında heterojen veya homojen yapıli katalizörler, zeolitler, killer , kullanılmaktadır. Asidik katalizörlerin kullanılması reaksiyon dönüşüm değerinin artmasını sağlarken; yapısında hidrat grupları bulduran katalizörlerin kullanılması reaksiyon sırasında katalizörden ayrılacak hidrat gruplarına bağlı olarak reaksiyon dönüşümünü azaltacaktır.

Silva ve diğ. 2010; etil laktat üretimi için silikalı ve su seçici olan ticari bir membran kullanarak pervaporasyon membran reaktörde kullanmışlardır. İzotermal ve izotermal olmayan koşullarda, pervaporasyon membran reaktörde 70 °C'de % 98 laktik asit dönüşümüne ulaşmışlar ve % 96 saflıkta etil laktat üretimini gerçekleştirmişlerdir.

Sun ve diğ. 2014; kompozit bir yapıya sahip olan katalitik olarak aktif bir pervaporasyon membranını Pervaporasyon membran reaktörde asetik asit ve n-bütanolün esterleşme reaksiyonu sonucu, asetik asit dönüşümünün, katalizör olarak aktif membran kullanılarak 85 ° C'de 20 saatte % 91.4'e ulaştığını gözlemlemişlerdir. Denge dönüşümünü ise aynı şartlarda % 71.9 bulmuşlardır.

2. Materyal ve Metod

2.1. Materyaller

Esterleşme reaksiyonu için kullanılan izopropil alkol (\geq %99.5 saflıkta) ve asetik asit (\geq %99 saflıkta) Merck firmasından temin edilmiştir. Membran hazırlamada kullanılacak PVA katısı (Mw~125.000) Sigma-Aldrich firmasından temin edilmiştir. Sülfonasyon işlemi için sülfürik Asit (H_2SO_4) (\geq %98 saflıkta) - Merck Chemicals firmasından temin edilmiştir. Çapraz bağlama işlemi için maleik asit (\geq %99 saflıkta) - Sigma-Aldrich firmasından temin edilmiştir.

2.2. Membran Çözeltisi Hazırlama Yöntemi

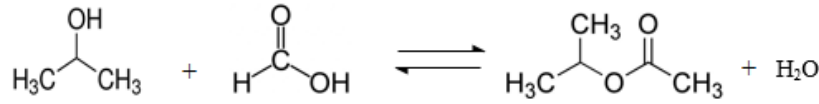
Membran çözeltisi kütlece %6'lık PVA ve deiyonize su ile hazırlanmıştır. Hazırlanan çözelti dört saat süre ile 400 rpm devirde ve 85 °C karıştırılarak homojen bir yapı elde edilmiştir.

2.3. PVA Sülfolama Tekniği

PVA çözeltisi katalitik etkinlik kazandırılması için kuvvetli asit alanlarına sahip H₂SO₄ homojen katalizörü ile muameleye tabii tutulmuştur. Belirli bir oranda PVA çözeltisine bir miktar derişik ve yüksek saflıkta homojen H₂SO₄ ilave edilmiş belirli bir süre karıştırma işlemi yapılmıştır. Daha sonra maleik asit ile kimyasal çapraz bağlama gerçekleştirilmiştir.

2.4. Esterleşme Reaksiyonu ve Kesikli Reaktörde Uygulanması

İzopropil alkol ile Asetik asitin esterleşme reaksiyonu Şekil 1 deki gibidir. Bu reaksiyon bir asit ve bir alkolün asit katalizli ortamda oluşan reaksiyonudur.



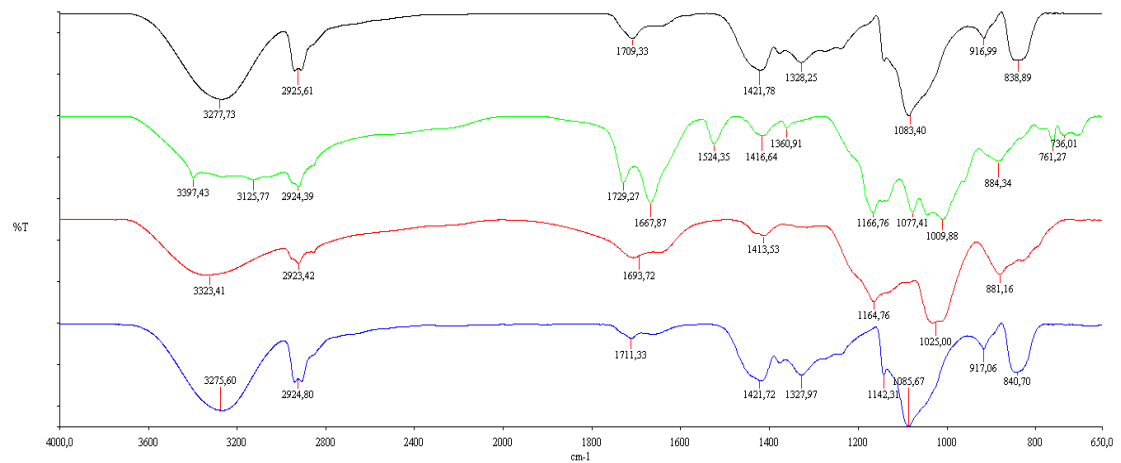
Şekil 1. İzopropil Asetat Sentezi

Bu reaksiyonda alkol-asit başlangıç molar oranları 1:1, 2:1 ve 3:1 olacak şekilde hazırlanmıştır. Reaksiyon süresi altı saat olarak belirlenmiş ve reaksiyon sıcaklığı 80°C olarak seçilmiştir. Sisteme molar oranları 1:1, 2:1 ve 3:1 olacak şekilde alkol-asit beslemesi yapılmıştır ve reaktanlar istenilen sıcaklığa ulaşınca sisteme katalizör eklemesi yapılmıştır. Geri soğutucu sistem reaksiyon süresi boyunca aktif olarak kullanılmıştır. Bunun en önemli sebebi buhar fazına geçebilecek olan reaktanlarda herhangi bir kayıp istenmemesidir.

3. Sonuçlar ve Tartışma

3.1. FT-IR Karakterizasyonu

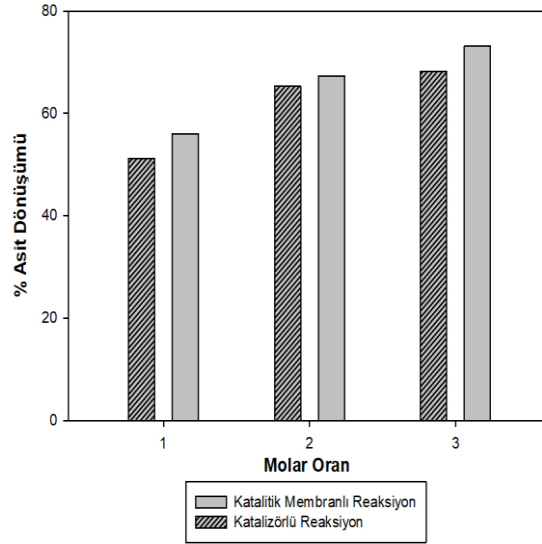
Şekil 2. de çeşitli işlemlere tabii tutulmuş PVA membranının FT-IR sonuçları görülmektedir. 3300 cm⁻² bölgesi PVA daki CH-OH bağlarının karakteristik pikleridir.



Şekil 2. ---Saf PVA, ---SPVA Maleik Asit ile Çapraz Bağlı, ---SPVA Isıl İşlemleri ve Maleik Asit ile Çapraz Bağlı, ---PVA Maleik Asit ile Çapraz Bağlı,

1025 cm² bölgesi ise sülfü gruplarının varlığını göstermektedir (Duangkaew P. ve Wootthikanokkhan J. 2008). 800-900 cm² bölgeleri ise maleik asit ile çapraz bağlanmanın gerçekleştiğini göstermektedir (Guo H., ve Yin G., 2011).

3.2. Alkol/Asit Molar Oranlarının Asit Dönüşümüne Etkisi



Şekil 3. T: 80 C; Katalizör miktarı %30 (PVA'ya göre)

Şekil 3'de 80 °C sıcaklıkta serbest H₂SO₄ katalizörü ve sülfolanmış pva dan oluşan katalitik membran varlığında artan alkol/asit molar besleme oranının asetik asit dönüşümüne etkisi görülmektedir. Serbest katalizör varlığında besleme molar oranı 1'den 3'e artırıldıkça reaksiyondaki asit dönüşümü %51.2 den %68.2 ye artmıştır. Aynı reaksiyon aynı koşullarda katalitik membran ile de yapılmıştır ve asit dönüşümünün serbest katalizöre göre %10 daha yüksek olduğu görülmüştür.

4. Sonuç

İzopropil asetat sentezinde katalitik membranın kullanıldığı membran reaktörde, serbest homojen katalizörün kullanıldığı kesikli reaktöre göre daha yüksek dönüşüm elde edilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi BAP birimi (proje no: 2017/111) tarafından desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Kocaeli Üniversitesi BAP birimine teşekkürü bir borç biliriz.

Kaynaklar

Mulder M. (1996). *Basic Principles of Membrane Technology*. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, pp 14-18 Netherlands.

Li W., Liu W., Xing W., Xu N. (2013). Esterification of Acetic Acid and n-Propanol with Vapor Permeation Using NaA Zeolite Membrane. *Industrial And Engineering Chemistry Research*, Vol.52, pp 6336–6342.

Korkmaz S., Salt Y., Hasanoğlu A.M., Özkan S., Salt İ., Dinçer S. (2009). Pervaporation membrane reactor study for the esterification of acetic acid and isobutanol using polydimethylsiloxane membran. *APPLIED CATALYSIS A-GENERAL*, Vol.366, pp 102-107.



Silva M. T. M.V., Pereira C. S. M., Rodrigues A. E., Pinho S. P., (2010). Batch and continuous studies for ethyl lactate synthesis in a pervaporation membrane reactor. *Journal of Membrane Science*, Vol. 361, pp 43-55.

Sun W., Zhang W., Qing W., Chen N., Ren Z., Chen J., (2014). Enhancement of esterification conversion using novel composite catalytically active pervaporation membranes. *Journal of Membrane Science* Vol. 451, pp 285–292.

Duangkaew P., Wootthikanokkhan J., (2008). Methanol Permeability and Proton Conductivity of Direct Methanol Fuel Cell Membranes Based on Sulfonated Poly(vinyl alcohol)–Layered Silicate Nanocomposites. *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 109, pp 452–458.

Guo H., Yin G., (2011). Catalytic Aerobic Oxidation of Renewable Furfural with Phosphomolybdic Acid Catalyst: an Alternative Route to Maleic Acid. *The Journal of Physical Chemistry C*, Vol 115, pp 17516–17522.



Ayçiçek Yağından Elde Edilen Metil Esterin Motor Performansına Etkisi

Bertan TIRYAKI^{1*}, Erdem Ertürk², Doç.Dr.Vezir AYHAN³

^{*}1Tırsan Treyler A.Ş, Sakarya, Türkiye

2Tırsan Treyler A.Ş, Sakarya, Türkiye

³Makine Mühendisliği Bölümü, Sakarya Üniversitesi, Türkiye

bertan.tiryaki@tirsan.com

Özet

Bu çalışmada ayçiçek yağından transesterifikasyon yöntemiyle KOH katalizörü kullanılarak ayçiçek yağı metil esteri üretilmiştir. Saf su ile yıkanan bu yakıt tekrar bekletilmiş ve bekletmenin ardından biriken gliserinde ayrıştırılmıştır. Üretilen yakıtın yoğunluğu ölçülmüş, tek silindri ve dört zamanlı su soğutmalı bir dizel motorda performans değerleri incelenmiştir. Üretilen AYME'yi dizel yakıtı ile kütleli olarak % 10, % 20 ve % 50 oranlarında karıştırılarak tek silindri, direkt püskürtmeli, dört stroklu, doğal emişli bir dizel motorda tam yük testlerine tabi tutulmuştur. Motor performans değerleri belirlenmiştir. Yapılan motor deneyleri süresinde motor üzerinde olumsuz etkiyle karşılaşılma, ilk kalkış ve ivmelenmede sorun yaşanmamıştır. Literatürde sıkça bahsi geçen sakızlanma ve yakıt hatlarındaki sorunlarla karşılaşılma olmamıştır. Çalışmanın bu kısmında ise ayçiçek yağı metil esteri dizel yakıtı ile farklı karışım oranlarında kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu moment ve efektif güç, bahsedilen karışım oranlarına sahip Ayçiçek yağı metil esterinde tüm motor devirleri için STD dizel yakıttan daha yüksek çıkmıştır. Özgül yakıt sarfiyatı açısından yaklaşıldığı zaman üretilen AYME'nin özgül yakıt sarfiyatı dizel yakıtın özgül yakıt sarfiyatından %5 ile %10 arasında daha fazla olmaktadır. Bu fazlalığın sebebi Ayçiçek yağının alt ısıl değerinin dizel yakıtın alt ısıl değerinden yüksek olmasıdır. Ayrıca Ayçiçek yağı metil esterinin daha yüksek olan yoğunluğu da hacimsel olarak tüketilen yakıt az görünse de kütleli olarak yakıt tüketimini artırmaktadır. Bu durum moment ve efektif verimi artırır da kütle başına özgül yakıt sarfiyatını artırmaktadır. Efektif verim açısından yaklaşıldığı zaman Ayçiçek yağı metil esteri kullanılarak farklı devirlerde yapılan tüm deneylerde efektif verimin dizel yakıtın efektif veriminden daha düşük olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyodizel, Motor, Metil, Ester, Ayçiçek yağı

Abstract

In this study, sunflower oil methyl ester is produced by using KOH catalyst by transesterification method. This fuel, which was washed with pure water, has been rested and separated from the accumulated glycerin. The density of the produced fuel is measured and the performance values of a single-cylinder and four-stroke water-cooled diesel engine are examined. The produced sunflower oil methyl ester was subjected to full load tests in a single cylinder, direct injection, four stroke, naturally aspirated diesel engine with 10%, 20% and 50% mass. Motor performance values are determined. There were no negative effects on the motor during motor experiments and there were no problems in the first take-off and acceleration. In the literature, there were no problems in gumming and fuel lines mentioned frequently. In this part of the study, sunflower oil methyl ester diesel fuel was used with different mixing ratios. As a result of the studies, the torque and effective power were higher than the STD diesel fuel for all engine speeds in sunflower oil methyl ester with the mentioned mixing ratios. Specific fuel consumption of sunflower oil methyl ester produced when approached for specific fuel consumption is between 5% and 10% higher than the specific fuel consumption of diesel fuel. The reason for this excess is that the lower thermal value of sunflower oil is higher than the lower thermal value of diesel fuel. In addition, the higher density of sunflower oil methyl ester increases the fuel consumption by mass, although the volume consumed in volumetric fuel seems to be low. This situation increases momentum and effective efficiency, but increases the fuel consumption per mass.

In terms of effective yield, sunflower oil methyl ester was used in all experiments performed at different cycles.

Keywords: Biodiesel, Engine, Methyl, Ester, Sunflower Oil



1. GİRİŞ

Dünyada her geçen gün nüfus artışına bağlı olarak motorlu araç sayısı da artmaktadır. Buna bağlı olarak petrol kaynakları daha hızlı tükenmekte ve hava kirliliği de artmaktadır. Geçmişe yaşanan petrol krizleri ve petrol kaynaklarının azalması ve çevre bilincinin oluşmasıyla, araştırmacılar petrole alternatif olabilecek diğer enerji kaynakları üzerinde çalışmalara başlamışlardır. İçten yanmalı motorlarda kullanılan petrol kökenli yakıtlara alternatif olarak kullanılacak yakıtların başında yenilenebilir enerji kaynakları gelmektedir. Yenilenebilir enerji kavramı; doğada bulunan ve varlığını sürdüren su, güneş, rüzgâr, jeotermal, biyoyakıt gibi enerji kaynakları için kullanılmaktadır. Ülkemizde kullanılmakta olan toplam petrol yakıtların içerisinde dizel yakıtı tüketimi önemli bir paya sahiptir. Bu yüzden dizel yakıtına alternatif bir yakıt olan biyodizel üretimi ve yakıt olarak kullanımı önem arz etmektedir. Biyodizel kanola, ayçiçek, soya gibi bitkisel veya hayvansal yağ atıklarından elde edilebilir. Bu açıdan, özellikle tarımsal potansiyeli yüksek olan ülkelerde bitkisel yağlar ön plana çıkmıştır.

Ülkemizde dahil olmak üzere dünya çapında yapılan bir çok araştırmada bitkisel yağlar yakıtı direkt olarak katıldığında uzun süreli kullanımda motor elemanlarında karbon birikmesi ve aşınmaya sebep olmasının yanında özgül yakıt tüketimi artmıştır buna karşın kirletici gazlar ve emisyonlardaki iyileşme göz ardı edilemez.

Ülkemizde tüketilen yağın büyük kısmı yemeklik olarak kullanılmaktadır. Yağlık tohum üretimi Çu an ülkemiz ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Ülkemizde 11.2 milyar dolarlık besin maddesi ithalatının 1/3 ünü yağlık tohum, margarin ve ham yağ oluşturmaktadır, devlet tarafından gerekli destekler sağlandığı takdirde ülkemiz yağ ihtiyacı sağlanacak ve biyodizel üretimi için şartlar daha elverişli konuma gelecektir. (tzob) Bunun dışında atık yağlardan da biyodizel elde etmek mümkündür. Türkiye'de her yıl 300 bin ton atık yağ oluşmaktadır. Bu atık yağlar biyodizel üretiminde kullanıldığında yılda 480 milyon TL kazanç sağlanacaktır. Ayrıca, oluşan bu atık yağlar biyodizel üretiminde kullanıldığında, motorine göre atmosfere atılan sera gazı CO miktarı 900 bin ton azalacaktır Türkiye'de her yıl 300 bin ton atık yağ oluşmaktadır. Bu atık yağlar biyodizel üretiminde kullanıldığında yılda 480 milyon TL kazanç sağlanacaktır. Ayrıca, oluşan bu atık yağlar biyodizel üretiminde kullanıldığında, motorine göre atmosfere atılan sera gazı CO miktarı 900 bin ton azalacaktır.[18]

Motorlu taşıt sayısının artması sonucu oluşan problemlerden birisi de hava kirliliğidir. Bu kirliliğin azaltılması için bazı devletler emisyon kriterleri koymuştur. Örneğin Avrupa Birliği motorine, 2006 yılında % 2.75, 2007 yılında % 3.5, 2008 yılında % 4.25, 2009 yılında % 5, 2010 yılında % 5.75 biyodizel karıştırma zorunluluğu getirmiştir. AB, zorunlu biyoyakıt kullanımını 2030'da % 30'a çıkarmayı hedefler Budan dolayı otomobil üretimi yapan firmalar rekabet edebilirlik açısından performansı yüksek, yakıt sarfiyatı düşük ve emisyon değerleri belirtilen normlara uygun motorlar üretmek zorundadır. Emisyon önleme yöntemleri üç grupta incelenmektedir. Bunlar; yanma öncesi alınan önlemler, yanma esnasında alınan önlemler ve yanma sonrası alınan önlemler olarak sıralanabilir. Dizel motorlarında yanma esnasında alınan önlemlerin başında yakıt sistemi yapısı, piston geometrisi ve enjektör parametreleri gibi faktörler gelmektedir.

Pireli, E., tek silindirli su soğutmalı dizel bir motorda ilk önce 200 bar püskürtme basıncında dizel yakıt ile sonrasında ise biyodizel ile olan çalışmalarda üç değişik püskürtme basıncında (200 bar, 215 bar, 230 bar) ve dört farklı yakıt (%25 biyodizel, %50 biyodizel, %75 biyodizel, %100 biyodizel) türüyle deneyler yapıldı. Deneyler tam yük ve değişik hızda gerçekleştirildi. Yapılan deneyler sonucunda, her bir karışım oranı için püskürtme basıncı arttıkça motor momenti ve motor gücü artmakta, özgül yakıt sarfiyatı ise azalmaktadır. Ayrıca karışım içindeki biyodizel oranı arttıkça püskürtme basıncının da daha yüksek olması gerektiği anlaşılmaktadır.

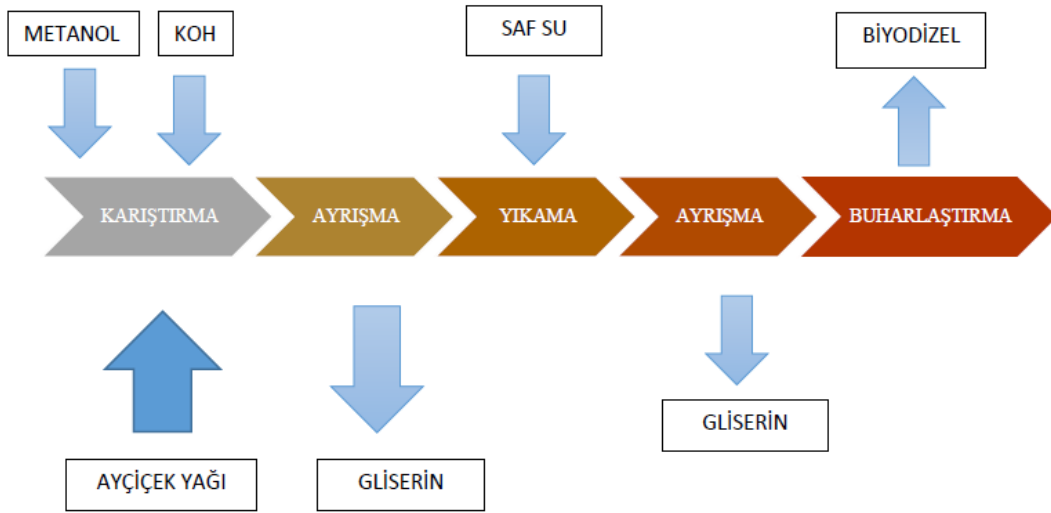
Kaya, M., tek silindirli, dört zamanlı, hava soğutmalı, alttan kamlı, iki supaplı, sıkıştırma oranı 18/1 olan bir dizel motorda 2200 d/d sabit hız, dört farklı (5, 10, 15, 20 Nm) ve her her bir yük kademesi için dört farklı püskürtme basıncında (180, 200, 220 ve 249 bar) gerçekleştirilen çalışmalarda karışım içerisindeki biyodizel oranının artmasıyla biyodizel-dizel CO ve HC önemli ölçüde azalırken, NOx, ve is

emisyonlarında artma gözlenmiştir. Püskürtme basıncı arttıkça damlacık çapı küçülmekte ve hava ile temas eden yüzey arttığından karışım iyileşmekte ve buna bağlı olarak da CO, HC ve is emisyonları azalmaktadır. Yakıtın daha iyi atomize olması ve karışımın iyileşmesi yanma sonu sıcaklıklarını yükseltmekte dolayısıyla NOx oluşumu hızlanmaktadır. Püskürtme basıncının (200 bar) püskürtme basıncının altındaki değerlere indirilmesi damlacık çapını büyüttüğünden artan yanma hızıyla birlikte oluşturma kötü yanmadan dolayı özgül yakıt tüketimi azalırken, efektif verim artmaktadır. Püskürtme basıncının değerinin üzerindeki 220 ve 240 bar basınç değerlerinde yapılan püskürtme çalışmalarında, biyodizel yakıtının yoğunluk ve viskozitesinin yüksek olması püskürtme basıncının artırılmasıyla biyodizel yakıtının püskürtülme atomizasyonunun iyileştiği görülmektedir.

2. METOD

2.1. Biyodizel Üretimi

Çalışmasının ilk aşaması olan ayçiçek yağı metil esteri (AYME) üretimi için SAÜ Teknik Eğitim Fakültesi Yakıt Araştırma ve Geliştirme Laboratuvarı kullanılmıştır. Biyodizel üretimi için öncelikle “Sole” marka ayçiçek yağı temin edildi.



Şekil.1 Transesterifikasyon yöntemiyle AYME üretimi

AYME üretiminde transesterifikasyon yöntemi kullanılmıştır(şekil 2.1). Transesterifikasyon yönteminde alkol olarak etil alkol veya metil alkol kullanılmaktadır. Bundan dolayı reaksiyondan maksimum verim alınabilmesi için alkol ve katalizörün seçimi önemlidir. Alkol olarak daha hızlı reaksiyona girmesinden dolayı % 99 saflıkta metil alkol kullanılmıştır. Transesterifikasyon reaksiyonunun tamamlanabilmesi ve hızlanabilmesi amacıyla katalizör olarak Merck marka 56.11 g/mol molekül ağırlığına sahip KOH kullanılmıştır. AYME üretiminde kullanılacak olan alkol ve katalizör oranları için literatürde yapılan araştırmada 1/6 alkol/yağ, oranlarında 50 °C reaksiyon sıcaklığında yağ kütlesinin % 1 oranında KOH katalizör kullanılmıştır. Deneysel çalışmalar 1,5 saatlik süreyle yapılmıştır.

Transesterifikasyon işlemi için AND marka 0.001 gram hassasiyetli hassas terazide tartılan metil alkol ve katalizör cam behere konduktan sonra, katalizör alkol içerisinde tamamen çözününceye kadar karıştırılmıştır.(Şekil 2.2)



Şekil 2.2 KOH+Metil Alkol karışımının hazırlanması

Daha önceden istenilen sıcaklığa kadar ısıtılan 5 lt lik cam kavanozdaki ayçiçek yağına alkol+katalizör karışımı eklenerek reaksiyon başlatılmıştır. Ayçiçek+alkol+KOH karışımı 1,5 saat boyunca 0.1 °C'lik sıcaklık dalgalanma hassasiyetinde, 15 litre kullanılabilir hacmi olan, 80 °C sıcaklığa kadar ısıtma özelliğine sahip, programlanabilir PID mikroislemcili, Nüve marka NB20 serisi su banyosu banyosunda 50 °C de; değışken devirli Heidolph marka RZR 2021 tip mekanik karıştırıcıda 600 devir/dakika hızda karıştırılmıştır.



Şekil 2.3 Alkol+Katalizör karışımının ayçiçek yağı ile reaksiyona tabi tutulması

Karışım 1,5 saat karıştırıldıktan sonra ester + gliserin ayrışması için bekletilmek üzere ayırma hunilerine alınmıştır.12 saatlik bekletme işleminden sonra ayrışma işlemi gerçekleşmiş ve ayırma hunisinde altta gliserin birikmiş,üstte ise AYME yani yıkanmamış biyodizel kalmıştır. Daha sonra ayırma hunisi musluğu yardımı ile gliserin saklama kabına boşaltılmıştır.

Ayırma hunisinde bulunan gliserin alındıktan sonra geriye yıkanmamış biyodizel yani AYME kalmıştır. Fakat AYME içinde kalan gliserinin,mono ve diglisitlerin ayrıştırılması için 1/1 oranında ılık saf su kullanılmıştır. Kullanılan saf su saatte 3 litre saf su damıtabilme kapasitesi olan Elektromag M3 marka saf su cihazından tedarik edilmiştir. Daha sonra AYME yıkama işlemi için saf su yağmurlama usulüyle verilip aşağı yukarı sallanılarak yıkanmıştır. Yıkama işlemi gerçekleştirildikten sonra spora asılan ayırma hunisinde,yoğunluğu Metil Esterine göre fazla olan saf su alt fazda toplanmıştır. AYME ise ayırma hunisinin üstünde yer almıştır.

2.2.Deneylerin Yürütülmesi

Deneysel çalışmalarda ham olan rafine ayçiçek yağından elde edilen biyodizelin motor performans ve emisyonlarına olan etkileri incelenmiştir. Üretilen biyodizel de katalizör olarak KOH kullanılmıştır. Deneylerdeki karışım oranları %10,%20,%50 olarak belirlenmiştir.

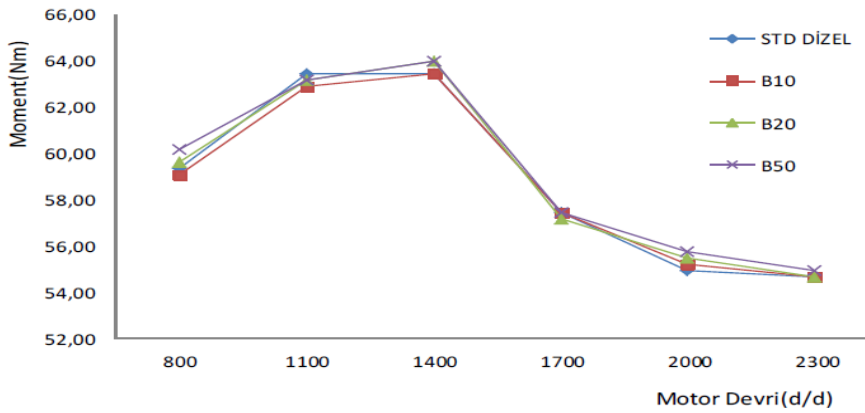
Deneyler tam yük şartlarında 800,1100,1400,1700,2000 ve 2300 d/d ve 29 derece statik püskürtme avansında gerçekleştirilmiştir. Frenleme yükü, motor devri, yakıt sarfiyatı ve egzoz emisyonlarının ölçümüne geçilmeden önce 5 dakika beklenerek motorun kararlı hale gelmesi sağlanmıştır.

4. SONUÇLAR

4.1.Biyodizelin Döndürme Momenti Üzerindeki Etkisi

Ayçiçek yağından transesterifikasyon yöntemi ile KOH katalizörü kullanılarak üretilen biyodizelin dizel yakıtına kütesel olarak % 10, % 20, % 50 (B10, B20, B50) oranlarında katılmasının motor döndürme momenti üzerine etkileri şekil 4.1 'de incelenmiştir.

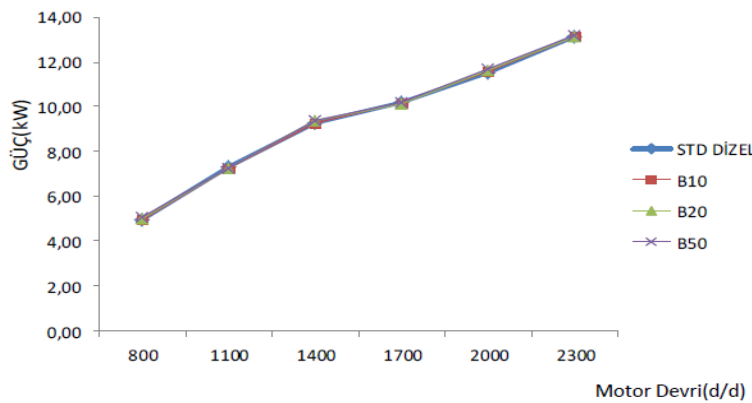
STD dizel,B10,B20 ve B50 yakıtları kıyaslandığı zaman hepsinde en yüksek tork orta devirlerde elde edildiği görülmektedir. En büyük döndürme momentleri B50 yakıtında elde edilmiştir. En düşük döndürme momenti değerleri B10 yakıtında elde edilmiştir.



Şekil 4.1. Döndürme momenti üzerindeki etkisi

4.2.Biyodizelin Efektif Güç Üzerindeki Etkisi

Şekil 4.2'de farklı biyodizel oranlarına(%10,%20,%50) sahip yakıtın efektif güç üzerindeki değişimi ve aynı motorda kullanılan saf dizel yakıtın efektif güç değerleri kıyaslamalı olarak verilmiştir. STD dizel yakıt maksimum efektif güce 2300 d/d'da ulaşırken %10,%20,%50 yakıt yoğunluğuna sahip biyodizel yakıt karışımları maksimum efektif güce 2300 d/d'da ulaşmıştır. Belirtilen maksimum noktada efektif güç 13,22 kW'dır. Efektif verimdeki en büyük artış %1,4'lük bir artışla %50 biyodizel %50 dizel yakıt karışımında gözlemlenmiştir. Bunun yanında biyodizel yakıt karışım oranı arttıkça efektif güçte zaman zaman %1'i aşmayan artışlar gözlemlenmiş olsa da efektif güç açısından büyük değişiklikler görülmemektedir.

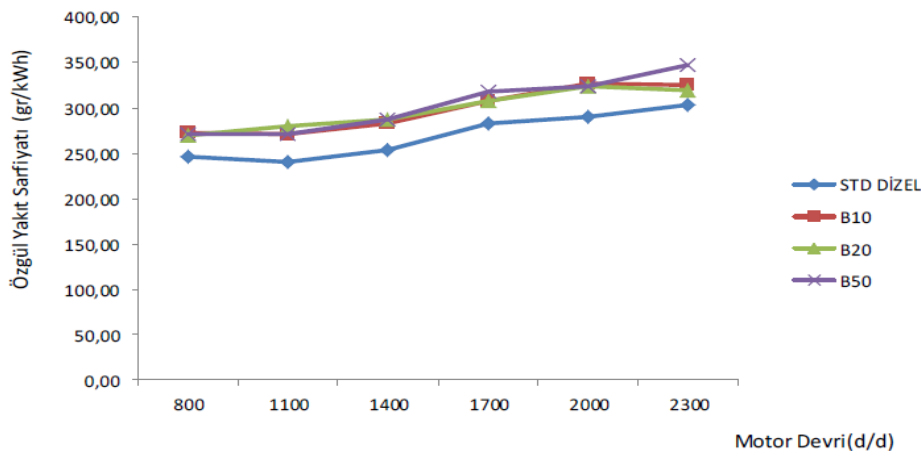


Şekil 4.2. Efektif Güç üzerindeki etkisi

4.3. Biyodizelin Yakıt Sarfıyatı Üzerindeki Etkisi

Şekil 4.3'te farklı oranlara (%10,%20,%50) sahip biyodizel yakıtın özgül yakıt sarfıyatı üzerindeki etkisi dizel yakıt ile karşılaştırmalı olarak verilmiştir. KOH katalizör kullanılarak Ayçiçek yağından üretilmiş metil esterin özgül yakıt sarfıyatının her karışım oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük özgül yakıt sarfıyatı dizel yakıtın 1100 d/d'da 240,17 iken özgül yakıt sarfıyatındaki en düşük artış %20 karışım oranında 2300 d/d'da 320,15 g/kWh olarak tespit edilmiştir.

Maksimum güç olan 2300 d/d'da dizel yakıt ve Ayçiçek yağı metil esterinin özgül yakıt sarfıyatları sırasıyla 303,73 ve 320,15 g/kWh olarak ölçülmüştür. Maksimum güçte Ayçiçek yağı metil esterinde görülen özgül yakıt sarfıyatındaki artış %5.3 olarak ölçülmüştür. Özgül yakıt sarfıyatında maksimum belirsizlik değeri olan %1.5 dikkate alındığında ölçülen değerlerin bu sınırın oldukça üzerinde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Biyodizelin özgül yakıt sarfıyatı üzerindeki etkisi

- 1) Yapılan çalışmada yalnızca KOH katalizörü kullanılmıştır farklı katalizör tiplerinin emsion ve performans değerleri üzerinde ne gibi etkileri olduğu ileriki aşamalarda incelenebilir.
- 2) Ülkemizde üretilen yağ bitkileri ülkedeki yemeklik yağ ihtiyacını tam olarak karşılayamamakta ve yurtdışından yağlık tohum ve ham yağ ithalatı gerçekleştirilmektedir. Ülke çapında biyodizel üretiminin kesintisiz yapılabilmesi amacıyla yemeklik olarak kullanılmayan yağlık tohumlar ekilmeli bunun yanında atık yağlar değerlendirilmelidir.
- 3) Farklı yağ çeşitleri ve katalizörler kullanılarak üretilen yakıtın viskozite değeri dizel yakıtın viskozite değerine yaklaşması sağlanmalıdır.
- 4) Özellikle biyodizel maliyetini azaltmak için atık yağlardan biyodizel üretimine ağırlık verilebilir. Bu kapsamda, atık yağdan biyodizel üretiminde optimum reaksiyon parametrelerin belirlenmesine yönelik çalışmalar genişletilebilir.
- 5) Performans ve emisyon değerlerinin yanında biyodizelin dizel motorda uzun süreli kullanımı sonucu motor üzerindeki etkileri de incelenerek buradan çıkabilecek sorunlara çözümler aranabilir.
- 6) Farklı karışım oranlarındaki her bir dizel yakıt için optimum püskürtme basıncı ölçülerek yanma şartları iyileştirilebilir.



Kaynaklar

Danışma A., Bitkisel Yağlardan Değerli Kimyasallar ve Biyodizel Üretim Yöntemleri, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Eskişehir (2008)

Ölçüm T., Biyodizel Teknolojisi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Enerji Makinaları Programı, İstanbul (2006)

ERGEN G., Ön Isıtma Uygulayarak Kullanılan Biyodizel Yakıtının Motor Performans ve Emisyona Etkisinin İncelenmesi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Makina Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya (2006)

Akçay H., Bazı Bitkisel Yağlardan Biyodizel Üretimi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Müh. Anabilim Dalı, Trabzon (2006)

Şeker S., Biyodizel Üretimi ve Katkı Maddelerinin Yakıt Özellikleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Kimya Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara (2007)

Altınsoy A., Biyodizel Üretimi Motorlarda Kullanımı ve Türkiye'deki Kaynaklarının İncelenmesi, G.T.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Otomotiv Programı, İstanbul (2007)

Öztürk M., Dizel Motorlarda Alternatif Yakıt Olarak Biyodizel Kullanılmasının Motor Performansı ve Egzoz Emisyonlarına Etkisi, Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Anabilim Dalı, Kırıkkale (2008)

Başer E., Tarım Makinalarında Biyodizel Kullanılması ile Performans Değerlerinin İncelenmesi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı, Kahramanmaraş (2008)



Temperleme Isıl İşlem Sıcaklıklarının AISI 4140 Çeliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Erdem Saraç^{1*}, Nursel Altan Özbek²

¹Düzce Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniv., Dr. Engin PAK Cumayeri MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: _erdemsarac@gmail.com

Özet

Islah çelikleri, kimyasal bileşimleri özellikle karbon miktarı bakımından, sertleştirilmeye elverişli olan ve ıslah işlemi sonunda belirli bir çekme dayanımında yüksek tokluk özelliği gösteren, alaşımlı ve alaşımsız makine imalat çelikleridir. Sunulan bu çalışmada, sanayide geniş kullanım alanına sahip olan AISI 4140 ıslah çeliğinin su verme işleminden sonra uygulanan temperleme ısıl işlemi sıcaklığının çeliğin mekanik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Numunelere 850 °C sıcaklıkta su verme işlemi uygulanmış ve ardından numuneler 300, 450, 550 ve 650 °C olmak üzere dört farklı sıcaklıkta 1 saat süre ile temperleme işlemine tabi tutulmuştur. Mekanik özelliklerinin belirlenmesi için; numunelerin sertlik ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca numuneler çekme ve darbe deneylerine tabi tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: AISI 4140 ıslah çeliği, temperleme sıcaklığı, çekme dayanımı, darbe deneyi

Investigation Of The Effects Of Tempering Heat Treatment Temperatures On AISI 4140 Steel

Abstract

Corrosion steels are alloyed and unalloyed machinery manufacturing steels whose chemical compositions are particularly suitable for curing, which are suitable for hardening and which exhibit high toughness at a certain tensile strength at the end of the treatment process. In this study, the effects of the tempering heat treatment temperature applied on the mechanical properties of steel after quenching of the AISI 4140 treatment steel which has wide usage area in the industry was investigated. Samples were quenched at 850 °C. and then samples were tempered at four different temperatures, 300, 450, 550 and 650 °C. for 1 hour. For the determination of mechanical properties; The hardness measurements of the samples were made. Samples were also subjected to tensile and impact tests.

Keywords: AISI 4140 correction steel, tempering temperature, tensile strength, impact test

1. GİRİŞ

Çelik terimi genellikle yaklaşık % 2'den daha az miktarlarda karbon içeren demir esaslı bir alaşım anlamına gelir. Genellikle ölçülebilir miktarlarda manganez içerir ve kolayca şekillendirilebilir. Karbon çeliği ise kendine has özelliklerini, içerdiği karbonlara borçlu olan çeliktir. Karbon çeliği sektördeki en yaygın kullanılan malzemelerden biridir. Bu malzeme örneğin enerji santrallerindeki su ve buhar basıncı içeren sistemlerin çoğunda değil, aynı zamanda bu sistemlerin destek parçalarında da kullanılmaktadır. Alaşımlı çelikler, ayırt edici özelliklerini özellikle karbon dışındaki bazı elemente veya elementlere borçlu olan çeliklerdir (Carbon Steel Handbook 2007). Makine parçalarının imalatında uygun malzeme seçimi ile birlikte bu malzemelere uygulanan ısıl işlemlerinde büyük önem arz ettiği bilinmektedir. Makine parçalarının imalatında kullanılan ıslah çeliklerinden olan AISI 4140 (42CrMo4) çeliği özellikle otomotiv endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kam ve Saruhan, 2016)

Meysami ve arkadaşları (Meysami, vd., 2010) sıcak haddelenmiş AISI 4140 çeliğine direkt su verme-temperleme (DQ-T) ve tekrar ısıtarak su verme- temperleme (RQ-T) işlemlerinin malzemenin mekanik özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla RQ-T işlemi için 450x450 mm² ölçülerindeki külçeleri 1200 °C tavladıktan sonra çubuk şeklinde haddelemişler ardından çubukları 840 °C de 2 saat yeniden östenizasyon işlemine tabi tuttuktan sonra 60 °C derecedeki su havuzuna soğumaya bırakmışlardır. Soğuyan malzemeleri 630 °C'de 2 saat temperlemişlerdir. DQ işlemi için çubuk şekline getirilen malzemelerden 20 m uzunluğunda ve farklı çaplarda (75, 80, 85, 100, 105 ve 115 mm) çelik



numuneler, 829, 836, 850, 863, 871 °C'de iken 60 °C de su tankına atılarak su verme işleminin ardından 630 °C'de 2 saat süre ile temperleme işlemine tabi tutulmuştur. Numunelerin mikro yapı analizleri yapılarak çekme dayanımı, akma dayanımı, setlik ve darbe tokluğu gibi mekanik özellikleri ölçülmüştür. Sonuçlar, DQ işleminin sertliği daha efektif bir şekilde artırdığını, DQ işleminin RQ işlemine göre gerilme mukavemeti ve akma gerilmesi değerlerinde daha başarılı olduğu, RQ işlemine tabi tutulan çeliklerin daha yüksek darbe direncine sahip olduğu tespit edilmiştir. Zou ve arkadaşları (Zou, vd., 2010), Temperleme işleminin 00Cr13Ni4Mo süpermartenzitik paslanmaz çeliğin (SMSS) mikro yapısal evrimi ve mekanik özellikleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Numuneler 1150 °C sıcaklıkta sıcak haddelenmiş olarak hazırlanıp daha sonra 1040 ° C'de 1 saat çözelti işlemine tabi tutulduktan sonra oda sıcaklığına suda soğutulmuştur. Daha sonra numuneler 520-720 ° C sıcaklık aralığında 3 saat süreyle temperlenmiş ve ardından havada soğutulmuştur. Çıkan sonuçlara göre en uygun sıcaklık değerleri alınıp başka numuneler 3-12 saat aralığında sürelerle temperlenip havada soğutulmuş en uygun temper zamanı belirlenmiştir. Isıl işlemlerden sonra, mikro yapı analizi, XRD analizi, sertlik ölçümleri ve çekme testleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda, 1040 ° C'de 1 saat + su soğutmada ve 600 ° C'de 3 saat + hava soğutmasında temperlenerek üstün mekanik özelliklerin elde edildiği ortaya koyulmuştur. Lee ve arkadaşları (Lee, vd., 1999), çalışmalarında AISI 4340 yüksek mukavemetli alaşımlı çeliğinin farklı temperleme koşulları altında mekanik özellikleri ve mikro yapılarını araştırmışlardır.

Numuneleri, önce 850 ° C'de 30 dakika östenitize (tavlama) etmişler daha sonra yağda soğutmuşlardır. Ardından 100, 200, 250, 300, 400, 500 ve 650 ° C'de, sırasıyla 2 ve 48 saat süreyle her biri için 3 numune olacak şekilde ısıtmışlar ve dinamik kırılma testine tabi tutmuşlardır. Çökme ve kırılma mekanizmalarını analiz etmek için örneklerin fraktografisini yapmışlardır. Elde edilen sonuçlar, mekanik ve mikro yapısal özelliklerin temperleme sıcaklığından ve süresinden önemli ölçüde etkilendiğini göstermiştir. Temperleme sıcaklığı ve v süresi arttıkça temperli martensitin sertliği ve dayanımı düşmektedir. Güler ve Özcan, (2014) yüksek karbonlu çelik malzemeye su verme işleminin mekanik dayanıma olan etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Bu işlem için % 0,71 değerinde karbon içeren bir malzeme seçmişlerdir. Numuneler fırında 700 ile 900 °C aralığında 30 dk ısıtıldıktan sonra suda soğutulmuşlardır. Uygulanan çekme deneyleri ve sertlik ölçümleri sonucunda, malzemenin su verme işlemiyle gevrekleştiği ve dayanımının düştüğü tespit edilmiştir. Optimum dayanımın 700 °C de ısıtılan malzemede olduğu gözlenmiştir.

Sunulan bu çalışmada AISI 4140 ıslah çeliğinin su verme işleminden sonra uygulanan temperleme ısıl işlem sıcaklığının çeliğin mekanik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, numuneler 850 °C sıcaklıkta su verme işlemine ve ardından 300, 450, 550 ve 650 °C olmak üzere dört farklı sıcaklıkta 1 saat süre ile temperleme işlemine tabi tutulmuştur. Mekanik özelliklerinin belirlenmesi için; numunelerin sertlik ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca numuneler çekme ve darbe deneylerine tabi tutulmuştur.

2. MATERYAL VE METOD

Çalışmada kullanılan AISI 4140 ıslah çeliğinin kimyasal bileşimi Tablo 1' de verilmiştir. Çelik numuneler üzerine 850 °C'de su verme işleminin ardından 300, 450, 550 ve 650 °C' de 1 saat süre ile temperleme işlemi uygulanmıştır.

Tablo 1. AISI 4140 çeliğinin kimyasal bileşenleri

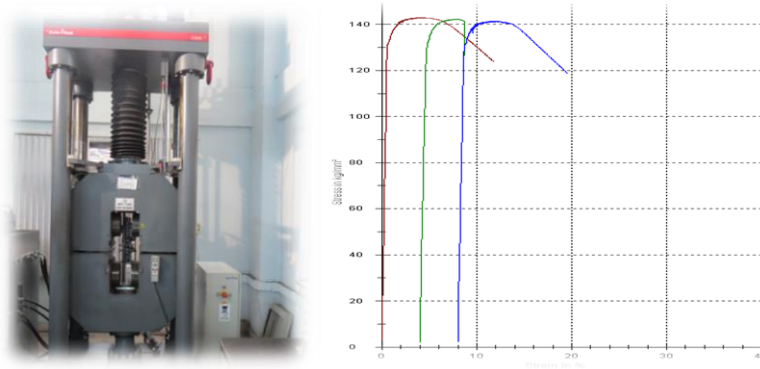
Element	C	Mn	Si	Cr	S	P	Mo
%	0,44	0,65	0,19	1,01	0,02	0,02	0,16

Farklı sıcaklıklarda temperleme işlemine tabi tutulan AISI 4140 çelik numunelerin sertlik ölçümleri Proceq Equotip 2 Portable sertlik ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 1). Numuneler, 200 ton kapasiteli Zwick Z2000H modeli servohidrolik çekme cihazı çekme deneylerine tabi tutulmuştur (Şekil 2).

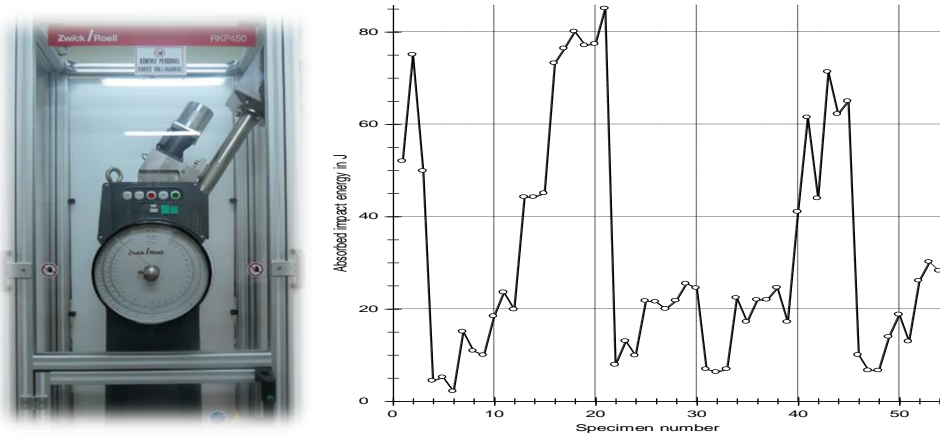
Darbe testleri ise (Charpy Impact Test) Zwick rkp 450 Modeli cihaz ile gerçekleştirilmiştir (Şekil 3). Her bir çekme, darbe ve sertlik değeri için 3'er numune teste tabi tutulmuş ve ortalama değerleri alınmıştır.



Şekil 1. Sertlik Ölçüm Cihazı



Şekil 2. Çekme Deney Cihazı



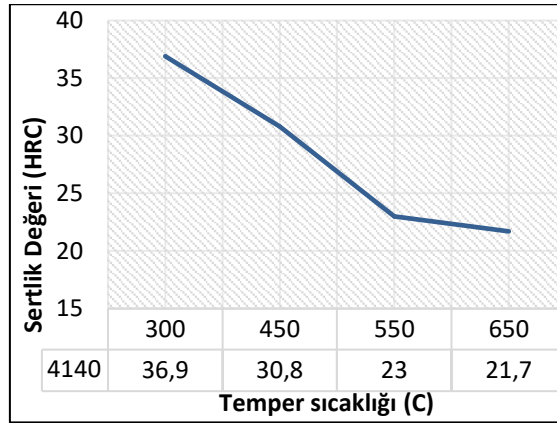
Şekil 3. Darbe Deney Cihazı

3. DENEYSEL SONUÇLAR VE TARTIŞMA

3.1. Sertlik

Numunelerin temperleme sıcaklıklarına bağlı sertlik değerlerini gösteren grafik Şekil 4'te verilmiştir. Grafik incelendiğinde, 300 °C sıcaklıkta numunelerin sertlik değerinin maksimuma ulaştığı görülmektedir. 550 °C'ye kadar artan temperleme sıcaklığıyla birlikte sertlik değerleri de büyük oranda düşmüştür. Ancak temperleme sıcaklığı 650 °C'ye çıkarıldığında çok küçük bir oranda düşüş gözlenmiştir. Çelik numune 300 °C sıcaklıkta 36,9 HRC sertliğe sahip iken 450 °C sıcaklıkta %16,5 oranda azalarak 30,8 HRC sertliğe ulaşmıştır. Temperleme sıcaklığı 550 °C'ye çıkarıldığında ise sertlik değeri %25,4 oranda daha düşük olarak 23 HRC değerinde ölçülmüştür. Son olarak 650 °C sıcaklıkta temperlenmiş numunede 21,7 HRC olarak en düşük sertlik değeri ölçülmüş ve azalma oranı %5,5'dur. Artan temperleme sıcaklığı ile sertlik değerlerindeki bu düşüş; düşük temperleme sıcaklıklarında çelik

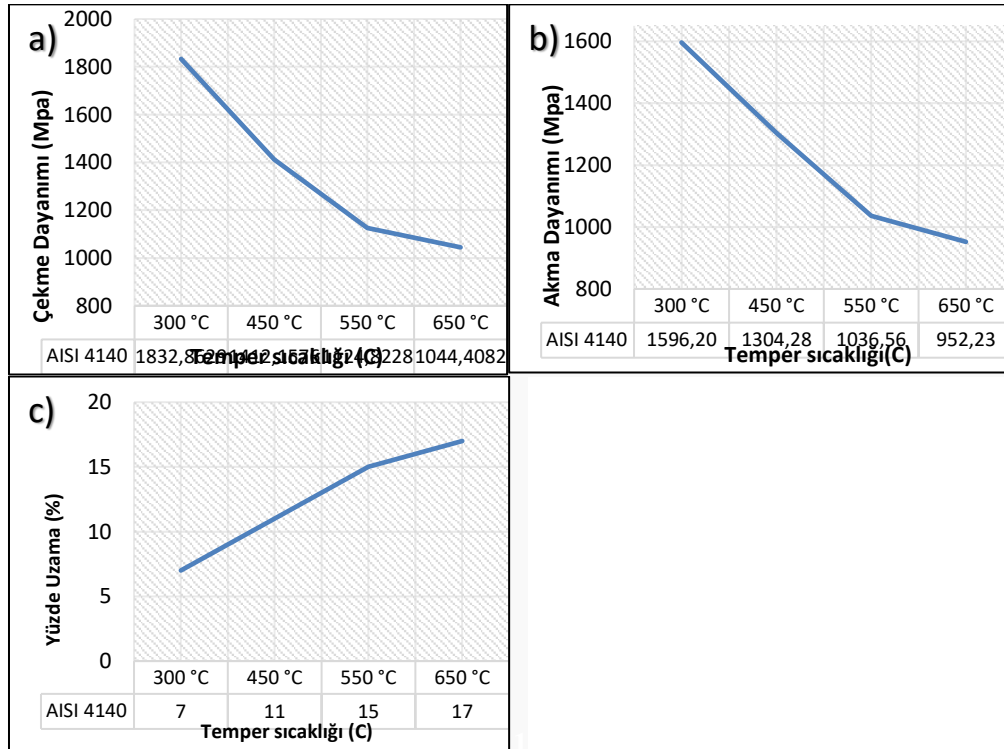
numunelerin mikroyapısında bulunan martenzit yapının yerini temperleme sıcaklığının artmasıyla beyrit ve perlit yapıya dönüşmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. AISI 4140 çeliğinin temperleme sıcaklıklarına bağlı sertlik değişimi

3.2. Çekme Testi

Şekil 5'teki grafiklerde, çekme testine tabi tutulan numunelerin farklı temperleme sıcaklığına bağlı çekme dayanımı, akma dayanımı ve yüzde uzaması değişimleri verilmiştir.



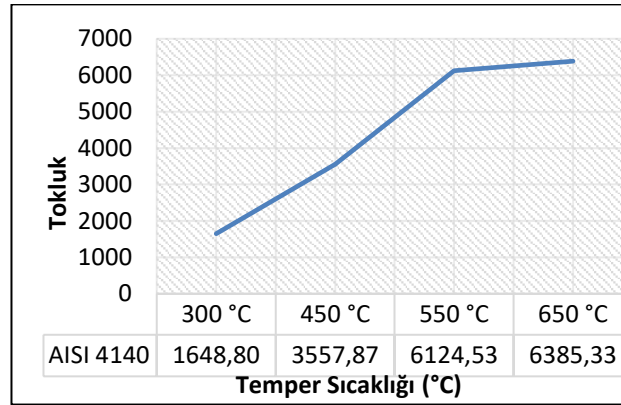
Şekil 5. AISI 4140 çeliğinin çekme testi sonuçları a) akma dayanımı, b) çekme dayanımı, c) kopma uzaması,

Şekil 5.a ve Şekil 5.b'deki grafikler incelendiğinde, artan temperleme sıcaklığı ile birlikte numunelerin çekme ve akma dayanımı değerlerinde lineer bir şekilde düşüş gözlenmiştir. En yüksek çekme dayanımı değeri 1832,86 MPa olarak en düşük temperleme sıcaklığı olan 300 °C'de elde edilmiştir (Şekil 5.a). Temperleme sıcaklığının 450, 550 ve 650 °C'ye artırılmasıyla çekme dayanımı değerlerinde %23, %38,5 ve %43 oranlarda düşüş gözlenmiştir. Benzer şekilde; 300 °C'de temperleme işleminin sonunda

1596,20 MPa olarak ölçülen akma dayanımı değeri, temperleme sıcaklığının 450, 550 ve 650 °C'ye artırılmasıyla %18, %35 ve %40 oranda düşüş göstermiştir (Şekil 5.b). Çekme ve akma dayanımındaki bu değişim, temperleme sıcaklığının numunelerin mikroyapısında meydana getirdiği değişimlerle ilişkilidir. Düşük temperleme sıcaklığında sert bir yapıya sahip olan martenzit yapı, artan temperleme sıcaklığıyla birlikte azalmış, taneler küreselleşerek homojen bir yapı ortaya çıkmış, daha yumuşak bir yapıya sahip olan beynit ve perlit yapı artmıştır. Şekil 5.c'de ise, çekme ve akma dayanımı grafiklerinin aksine artan temperleme sıcaklığı ile birlikte numunelerin kopma uzaması değerlerinde artış meydana gelmiştir.

3.3. Darbe Testi

Çelik numunelerin darbe testi sonuçlarını gösteren grafik Şekil 6'de verilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde en düşük tokluk değerinin en düşük temperleme sıcaklığı 300 °C'de elde edildiği görülmektedir. Sertlik, çekme ve akma dayanımı grafiklerinin aksine artan temperleme sıcaklığıyla tokluk değeri de artmıştır. Bilindiği gibi sertlik ile tokluk ters orantılıdır ve sertlik arttıkça tokluk düşer. Numuneler, en düşük tokluğa 300 °C sıcaklıkta uygulanan temperleme işlemi sonucunda sahip iken en yüksek tokluğa 650 °C sıcaklıkta sahiptir.



Şekil 6. AISI 4140 çeliğinin darbe testi sonuçları

4. SONUÇLAR

Bu çalışmada, AISI 4140 çeliğinin su verme işleminden sonra, 300, 450, 550 ve 650 °C olmak üzere dört farklı sıcaklıkta temperleme işlemi uygulanmış ve numunelerin mekanik özelliklerindeki değişim incelenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- En düşük temperleme sıcaklığı olan 300 °C'de sertlik değeri maksimuma ulaşmıştır. Artan temperleme sıcaklığı ile birlikte numunelerin sertlik değerlerinde düşüş olmuştur.
- En yüksek çekme ve akma dayanımı değeri en düşük temperleme sıcaklığı olan 300 °C'de elde edilmiştir. Artan temperleme sıcaklığı ile birlikte numunelerin çekme ve akma dayanımı değerlerinde lineer bir şekilde azalmıştır.
- Artan temperleme sıcaklığı ile birlikte numunelerin kopma uzaması ve tokluk değerlerinde artış meydana gelmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmada laboratuvar desteğini esirgemeyen Ereğli Demir ve Çelik Fab. T.A.Ş. ve BAP-2018.22.01.722 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle destekleyen Düzce Üniversitesi'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

GANDY, D. (2007) , *Carbon Steel Handbook*. Palo Alto, California ▪ USA



GÜLER, H., & ÖZCAN, R. (2014). Effect of Quenching Process on Mechanical Properties of High Carbon Steels. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 19(2), 77-83.

KAM M., & SARUHAN, H.(2016) Derin Kriyojenik İşlemin Farklı Bekletme Sürelerinin AISI 4140 (42CrMo4) Çeliğin Mekanik Özelliklerine Etkisi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(3), 553-564.

LEE, W. S., & SU, T. T. (1999). Mechanical properties and microstructural features of AISI 4340 high-strength alloy steel under quenched and tempered conditions. *Journal of Materials Processing Technology*, 87(1), 198-206.

MEYSAMİ, A. H., GHASEMZADEH, R., SEYEDEİN, S. H., & ABOUTALEBİ, M. R. (2010). An investigation on the microstructure and mechanical properties of direct-quenched and tempered AISI 4140 steel. *Materials & Design*, 31(3), 1570-1575.

ZOU, D. N., YİNG, H., ZHANG, W., & FANG, X. D. (2010). Influence of tempering process on mechanical properties of 00Cr13Ni4Mo supermartensitic stainless steel. *Journal of iron and steel research, International*, 17(8), 50-54.



Use of Quantum Well Detectors in Terahertz Spectroscopy Systems

Yunus Emre Karasu¹, Turgut Ozturk^{2*}

¹Karabuk University, Engineering Faculty, Electrical-Electronics Engineering, Karabuk, Turkey.

²Bursa Technical University, Engineering and Natural Sciences Faculty, Electrical-Electronics Engineering, Bursa, Turkey.

*Corresponding author e-mail: turgut.ozturk@btu.edu.tr

Abstract

Quantum wells (QW) are thin-layer semiconductor structures in which many quantum mechanical effects can be observed and controlled. QW devices, that have many advantages (more economically and much faster etc.), can be used in application areas such as laser, photodetector, modulator and switches. With the latest technological advances in QW detector designs, the availability of this device in Terahertz (THz) applications has increased. In this context, the developments, designs and performances of QW detectors are compared. After theoretical background, some of physical effects are given that are seen in optical experiments. Free space communication, sensing and imaging, which are three important areas in THz applications, are mentioned.

Keywords: Detector, Quantum Well, Terahertz, THz-TDS

1. Introduction

Terahertz frequency range is in the electromagnetic spectrum which is an electromagnetic radiation between 0.1-3 THz (Ozturk et al. 2017a). Investigations are resumed to make the THz Time Domain Spectroscopy (THz-TDS) systems developed cheaper. It is possible to use Terahertz (THz) technology products widely in the near future by taking the advantages of THz rays with the increase of developing technology and research opportunities. THz waves have unique properties, such as being able to pass through some materials that are not found in other parts of the electromagnetic spectrum, or to reflect close to 100%, being harmless compared to X-rays, and having the ability to distinguish between the different materials. THz waves with these features will provide new advantages in airport safety, identification of hazardous samples, medical imaging and quality control in the food industry (Chang and Yang 2005; Dragoman and Dragoman 2004; Ozturk et al. 2017b; Scheller and Koch 2009; Verma 2007).

Although many researches have been performed about the regions of electromagnetic spectrums, studies on Terahertz frequency region have accelerated in last 30 years. The most important technological restriction is the deficiency of sources which perform THz radiation (Ozturk et al. 2017b). Nevertheless, the lack of detector was also technical problem. Light sources were improved by developing technology and THz radiation has become center of interest. However, recent accomplished studies in this area are not cheap, simple and stable enough because of the light sources used (Morikawa et al. 2011; Scheller and Koch 2009). Therefore, a cheap device can be used as light source to solve these problems which has many advantages such as compact, cheap and stability.

Recently, the development in THz devices has aroused significance attention. The technological changes in generation and detection devices are recognizable over last a decade (Chen et al. 2014). The researchers have been interested the THz QWPs which is a good candidate for cheap and compact THz-TDS systems. Besides that, THz QWPs based on intersubband transitions have been performed recently. When the QWPs are compared with other types of detector used in THz-TDS, it has unique advantages that originated from the characteristics of unipolar transport and intersubband transition properties. Moreover, the parameters of THz QWPs can be fabricated according to a required response frequency (Guo et al. 2013; J and A 2017; Zhang et al. 2013).

A quantum well photodetector (QWP) is emerging as a photon type detector in THz frequency range. The detector is a key component in THz applications such as imaging, communication, tomography, and material characterization. Various THz detectors, which are golay cell, bolometer, and pyroelectric,



have been used in these applications. Also, photoconductive antennas (PCAs) has an important role in THz-TDS systems (Ferguson and Zhang 2002; Guo et al. 2013; Tani et al. 2000). For a long time, two different types detector (pair breaking photon detectors and semiconductors-based detectors) have been widely utilized for THz systems (Guo et al. 2013).

A comprehensive report has been presented by examining the work done up to now. Especially in these studies, it has been shown that the characteristics of QWP on THz signal generation is very important to compose a compact and cheap spectroscopy. In this study, QWP, which is used as a detector for THz-TDS systems, has been discussed extensively in THz frequency range. With the new QW designs, it is determined that QWs can be used efficiently in THz spectroscopy systems thanks to the improvements in photo-current value. On the other hand, as a result of this study, the parameters which need to be improved and attention have been determined from previous published papers.

2. Thz-Tds System

Prior to using the QW as a detector, the experimental set-up is introduced using a mode-locked Ti:Sapphire laser. In the THz-TDS system, PCAs are electrical components, while others are passive components. The experimental set-up consists of the generation and the detection arms (paths). On the generation path, there are attenuation filters, objective lenses, PCA and parabolic mirrors. On the detection path, angular mirror, flat mirror, objective lens, PCA, parabolic mirror, delay-stage and electric motor.

The components used in THz-TDS system can be described as follows. The lock-in amplifier is an important device since it enables to obtain phase and amplitude information of the measured signal. The lock-in amplifier can be used to detect and measure very small current/voltage signals at the nano levels at constant frequency and phase. The SR830 lock-in amplifier generally used in THz-TDS system detects the signals at a frequency range of 1 mHz to 102 kHz. Also, this device has a measurement accuracy of 100 fA to 0.5 μ A current

When the previous studies are examined, two differently shaped PCAs with the same structure are used to generate and detect the THz signal. The generation antenna (Batop PCA-44-06-10-800-h) has 800 nm laser excitation wavelength, 44 μ m antenna length, 6 μ m antenna dipole length and 10 μ m gap width. The detection antenna (Batop PCA-40-05-10-800-h) has 800 nm laser excitation wavelength, 40 μ m antenna length, 5 μ m antenna dipole length and 10 μ m gap width.

The function generator is used to apply the preloading required for the generation antenna. The preferred voltage value for the generation antenna is ± 15 Vpp at 1 kHz. In addition to this, the position of the cube-type beam splitter is adjusted by controlling the delay stage component which is monitored by the LabView program. There are three important parameters, which are sorted as step size, waiting time and scan distance, that are controlled via the LabVIEW program for position change. The step size is the measurement of the distance taken by the delay stage unit. The waiting time refers to the time that the delay stage has waited before moving to the next step size after moving along a step size. The scan distance specifies the total size of the path taken by the delay stage.

Parabolic mirrors are used for proper alignment of THz pulses. It is easy to focus the THz beam using the parabolic mirrors. The cubic mirror is usually made from gold for high conductivity. But in terms of cost, the cubic mirror made of aluminum may be more preferred. The advantage of this mirror is that it has low absorption and high reflection properties. The presentation of THz-TDS system is shown in Figure 1.

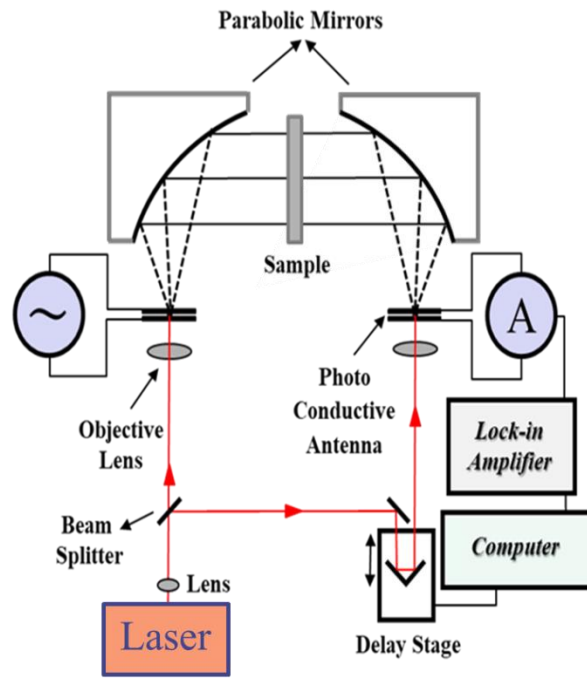


Figure 1. A schematic diagram of THz-TDS system

The emitted beam from laser source is divided into two parts by a beam splitter in the THz-TDS system. The following beam is split into two paths, called generation and detection arms, which are focused on antennas by objective lenses. The signals radiated from the emitter antenna are directed by parabolic mirrors. The PCA, based on a semiconductor device, can convert infrared light to THz. The THz signals emitted from the silicon lens side of the antenna create a THz electric field. The correlation between exciting light intensity and THz electric field is obtained as a function of delay time by a lock-in amplifier. The delay time is used to equalize the paths of the generation and detection beams. The current values imported from the lock-in amplifier are recorded and plotted as a THz wave profile versus time by the LabVIEW program.

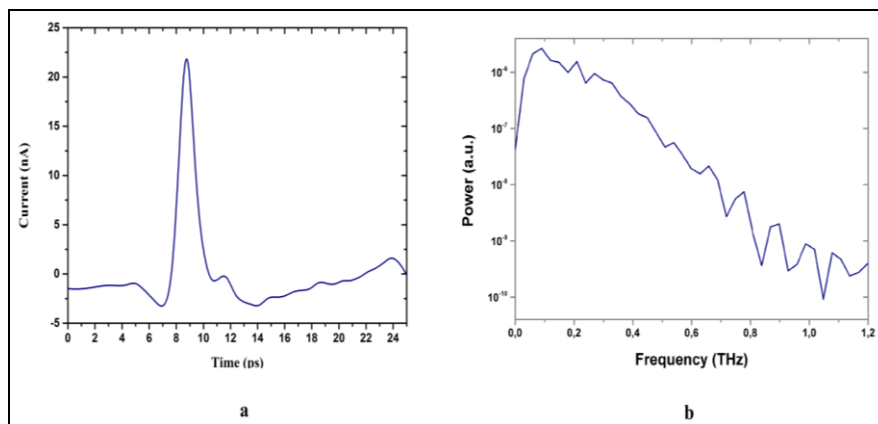


Figure 2. The THz signal generated by THz-TDS: THz pulse (a) Power spectrum (b)

The THz signal was generated by using a mode-locked Ti:Sapphire laser as a light source after making the connections in the experimental set-up as shown in Figure 1. After the necessary values (start and finish points of scan, waiting time/period, and step size) are entered with the LabVIEW program, the data is collected by scanning the signal in the THz-TDS system. The THz electric field (a) and power spectrum (b) graphs, obtained as current values according to the obtained data, are shown in Figure 2.

When the THz pulse and the power spectrum are examined together, it is observed that the short pulse duration causes the increase in the frequency range. That is, the pulse duration affects the THz generation and there is an inverse relationship between them. The THz frequency was drawn using the Origin software program as shown in Figure 2a. When the he time duration is about 1 ps, the THz frequency range will be about 1 THz. The power spectrum of the THz pulse is shown in Figure 2b. as the frequency range obtained is about 1 THz.

3. Qwps FOR thz-TDS Systems

The biggest reason for the great development of THz technology in recent years is the improvement in electronic and optical technologies. The conventional THz-TDS system developed in the direction of these improvements is still expensive due to the most important component femtosecond lasers. Therefore, to overcome these disadvantages, the quantum well devices can be described that the effects of quantum well is used by them. A thin layer, which is semiconductor with lower band gap, is sandwiched between two thick layers which are semiconductor with larger band gap for designing of a simple quantum well (Odoh and Njapba 2015). Also, it can be described as it has one thin "well" layer which is surrounded by two thick "barrier" layers. Both holes and electrons have lower energy level in the well layer (Guo et al. 2013; Odoh and Njapba 2015).

As seen in Figure 3, the schematic demonstration of GaAs/(Al,Ga)As THz QWPs is presented. The physical mechanism (detection and design rules) of THz QQPs is same as that traditional QWPs working in the infrared region. Once a QWPs is used in THz-TDS system, the THz radiation is detected by QWPs, in consequence of a photoconductivity (Guo et al. 2013; Zhang et al. 2013).

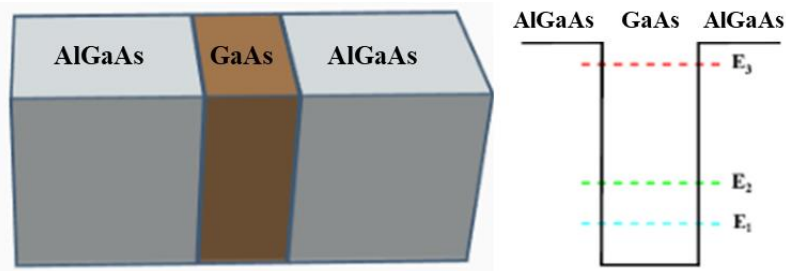


Figure 3. Scheme of heterostructure of nanometric dimensions of a quantum well and subbands in it

There are two differences between the QWPS operating in mid-infrared and THz frequency ranges. First, the particle effects are more important in THz QWPs due to the difference of small energy between the first excited and ground subbands. Furthermore, due to the decrease of barrier height, THz QWPs must be operated at lower temperatures. Second, due to device geometries, the efficiency of intersubband absorption is much lower for THz QWPs (Graf et al. 2004; Guo et al. 2013). Moreover, the optical absorption spectrum of a QW, which is near to band-gap energy, can be changed, when an electromagnetic radiation is applied to a QW. This situation is defined as electro absorption (Guo et al. 2013; Odoh and Njapba 2015).

To design a high-performance THz-QWP some features should be considered such as design parameters, band structure calculation algorithms, photocurrent, dark current, doped new semiconductor type, doping intensity, multi-well type, influence of many particle effects, absorption energy, prediction of response wavelength. Besides that, low absorption efficiency, coupling angle, optical field distribution, and location of active region should be considered (Graf et al. 2009; Guo et al. 2013; Liu et al. 2005, 2008; Luo et al. 2005).

However, THz QWP is far from mature and the its performance needs substantial improvements (Zhang et al. 2013). The parameters of QWPs can be optimized in terms of absorption, operating temperature, and detectivity. Alternatively, multi quantum well structure can be designed to use in THz-TDS systems. To compose an appropriate band structure, the alloy composition of the barrier layers and the suitable



width of the QW layer should be considered. Nonetheless, since the QWPs have the intrinsic short lifetime of photon-excited electrons, they can be applied for high frequency applications. A 2-D scanning system of THz imaging for a metal key in envelope was presented to show the features of THz QWPs. Also, the using of QWPs was demonstrated in THz applications such as free space communication and detection areas (Graf et al. 2009; Guo et al. 2013; Liu et al. 2005, 2008; Luo et al. 2005).

4. Conclusion

Many studies have been published in which QWs are used as detector in the THz-TDS system. The published studies about QWPs have been reviewed and it has been determined that it is a good alternative as a detector to develop a more compact and cheaper THz-TDS system. As a result, besides the important parameters (photocurrent, dark current, and doping intensity etc.) that need to be developed and considered, the mobility, scattering processes, and density of the electrons in the quantum well should be examined. For future study, a special QWP can be designed for compact and cheap THz-TDS system, which can be used in many areas, and the stability of the system can be increased.

References

- Chang, Q., and Yang, D. (2005). "Broadband THz Generation from Photoconductive Antenna." *PIERS Online*, 1(3), 331–335.
- Chen, Q., Wu, J., Fang, Z., and Zhao, C. Z. (2014). "The design and simulation of p-type Si/SiGe Terahertz quantum cascade lasers." *Optics & Laser Technology*, Elsevier, 57, 104–109.
- Dragoman, D., and Dragoman, M. (2004). "Terahertz fields and applications." *Progress in Quantum Electronics*, 28(1), 1–66.
- Ferguson, B., and Zhang, X.-C. (2002). "Materials for terahertz science and technology." *Nature Materials*, 1(1), 26–33.
- Graf, M., Dupont, E., Luo, H., Haffouz, S., Wasilewski, Z. R., Spring Thorpe, A. J., Ban, D., and Liu, H. C. (2009). "Terahertz quantum well infrared detectors." *Infrared Physics & Technology*, Elsevier B.V., 52(6), 289–293.
- Graf, M., Scalari, G., Hofstetter, D., Faist, J., Beere, H., Linfield, E., Ritchie, D., and Davies, G. (2004). "Terahertz range quantum well infrared photodetector." *Applied Physics Letters*, 84(4), 475–477.
- Guo, X. G., Cao, J. C., Zhang, R., Tan, Z. Y., and Liu, H. C. (2013). "Recent Progress in Terahertz Quantum-Well Photodetectors." *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, 19(1), 8500508–8500508.
- J, S., and A, M. (2017). "Role of Terahertz Radiation on Optical Properties of Laser Pulse in a Double Coupled Quantum Well Nanostructure." *Journal of Lasers, Optics & Photonics*, 04(02), 2–7.
- Liu, H. C., Luo, H., Song, C., Wasilewski, Z. R., SpringThorpe, A. J., and Cao, J. C. (2008). "Terahertz Quantum Well Photodetectors." *IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics*, 14(2), 374–377.
- Liu, H. C., Song, C. Y., SpringThorpe, A. J., and Cao, J. C. (2005). "Terahertz quantum-well photodetectors." *Infrared Physics & Technology*, 47(1–2), 169–174.
- Luo, H., Liu, H. C., Song, C. Y., and Wasilewski, Z. R. (2005). "Terahertz quantum-well photodetector." *Applied Physics Letters*, 86(23), 231103.
- Morikawa, O., Fujita, M., Takano, K., and Hangyo, M. (2011). "Sub-terahertz spectroscopic system using a continuous-wave broad-area laser diode and a spatial filter." *Journal of Applied Physics*, 110(6), 063107.
- Odoh, E. O., and Njapba, A. S. (2015). "A Review of Semiconductor Quantum Well Devices." *Advances in Physics Theories and Applications*, 46, 26–32.
- Ozturk, T., Hudlička, M., and Uluer, İ. (2017a). "Development of Measurement and Extraction Technique of Complex Permittivity Using Transmission Parameter S21 for Millimeter Wave Frequencies." *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, 38(12), 1510–1520.
- Ozturk, T., Morikawa, O., Ünal, İ., and Uluer, İ. (2017b). "Comparison of Free Space Measurement Using a Vector Network Analyzer and Low-Cost-Type THz-TDS Measurement Methods Between 75 and 325 GHz." *Journal of Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves*, 38(10), 1241–1251.



Scheller, M., and Koch, M. (2009). "Terahertz quasi time domain spectroscopy." *Optics Express*, 17(20), 17723.

Tani, M., Lee, K.-S., and Zhang, X.-C. (2000). "Detection of terahertz radiation with low-temperature-grown GaAs-based photoconductive antenna using 1.55 μm probe." *Applied Physics Letters*, 77(9), 1396–1398.

Verma, S. S. (2007). "World of Terahertz-Rays." *Physics Education*, 259–262.

Zhang, S., Wang, T. M., Hao, M. R., Yang, Y., Zhang, Y. H., Shen, W. Z., and Liu, H. C. (2013). "Terahertz quantum-well photodetectors: Design, performance, and improvements." *Journal of Applied Physics*, 114(19), 194507.



İflastan Önce Son Çıkış: Yönetim Stratejisi Olarak Konkordato

Kamuran Soylu^{1*}, Burcu Üzüm², Seher Uçkun³

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Muhasebe Vergi, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Yönetim Organizasyon, Kocaeli, Türkiye

¹ Dr.Öğr.Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, kamuransoylu@hotmail.com

Özet

İşletmeler kurulduktan sonra belirli rekabet stratejileri belirler. Elverişli çevre koşullarına uygun büyüme stratejileri uygularlar. Büyüme stratejilerinin finansmanında yabancı kaynak kullanımı önemli yer tutar. Ancak çevresel koşulların olumsuz değişimi işletmelerin stratejisini gözden geçirmesine neden olur. Bu strateji değişikliğini yapamayan işletmeler finansman sıkıntısı çekmeye başlarlar. Bu olumsuz durumdan çıkma yollarından birisi de konkordato ilan etmektir. Konkordato sürecinde, borçlu ve alacaklılar arasında anlaşma sağlanabilmesi halinde, alacaklıların belirli bir çoğunluğunun kabul edeceği plan dahilinde, borçların ödenmesi sağlanmak hedeflenmiştir. İşletmenin alacaklıları arasında yöneticileri, çalışanları, tedarikçileri bulunmaktadır. Belirtilen ilgililer aynı zamanda işletmenin stratejik ortağı olarak sayılabilmekte, zarara uğratılmadan yönetilmesi ve yönlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın amacını, yönetim stratejisi olarak hangi hallerde konkordatonun benimsenmesi gerektiği ve konkordato ile ilgili yeni düzenlemelerin ne olduğunun açıklanması oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yönetim, Strateji, Konkordato

Last Output Before Exploration: Concordat Reference As Management Strategy

Abstract

Once businesses are established, they determine specific competitive strategies. Appropriate growth strategies in with favorable environmental conditions. Foreign funding plays an important role in financing growth strategies. However, a negative change in environmental conditions causes businesses to review their strategy. Businesses that cannot make this strategy change start to suffer from financial difficulties. One of the ways to get out of this negative situation is to declare concordat. In the process of concordat, it is aimed to provide the payment of debts within the scope of the plan which will be accepted by a certain majority of creditors if the agreement between the debtor and the creditors can be reached. Among the creditors of the enterprise are managers, employees, suppliers. The mentioned persons may also be considered as the strategic partner of the company and they must be managed and directed without loss. The purpose of this study is to explain how the concordat should be adopted as the management strategy and the new regulations regarding the concordat.

Key Words: Management, Strategy, Concordat

1.Giriş

İşletmelerin temel amaçları arasında karlılığını sürdürmek için varlığını devam ettirmek, rekabet etmek, büyümek sayılabilir. İşletmeler bu amaçlarına ulaşabilmek için etkin bir strateji belirlerler. İşletmeler stratejilerini dinamik bir ortamda gerçekleştirirler. Rekabet şanslarını artırabilme, esnek davranabilme amacıyla uzun dönemli bir perspektifle stratejilerini oluştururlar. Stratejiler, stratejik planlama ile oluşturulur. Stratejik planlar, gelecek belirsizliğini öngörerek işletmenin yapısı, pazar durumu ve rakipleri göz önünde bulundurularak hazırlanır. Stratejilerin istenildiği gibi gerçekleştirilip gerçekleştirilmediği işletme tarafından belirlenen başarı göstergeleri ile ölçülür. Kar, söz konusuysa olumlu, zarar söz konusuysa olumsuz bir sonuç gerçekleşmiş demektir.

2.Kavramsal Çerçeve



2.1.Strateji ve Yönetim

İşletmeler, piyasa girdiklerinde rekabet edebilme avantajını nasıl sürdürebileceğini düşünerek planlar ve uygulamalar gerçekleştirirler. Yönetim, bu plan ve uygulamaları tasarlayarak stratejiyi oluşturur. Rekabet avantajı ve sürekliliği yaratmak, gelecek odaklı davranmak ve işletmeyi bir bütün olarak değerlendirmek yönetimin stratejik yaklaşımının bir gereğidir (Barca, 2002: 16).

Strateji, örgütün elinde bulundurduğu kaynakları en etkin bir şekilde nasıl kullanması gerektiğinin eyleme dönüştürülmesidir. Stratejiler rasyonel olmalıdır, örgütsel stratejiler gerçekleştirilirken zaman ve kaynak kullanımı söz konusu olduğundan değişiklik yapılması zordur. Örgüt stratejisini etkileyen unsurlar ise aşağıdaki gibi belirtilebilir (Özer, 2013: 19):

- Emek yoğun işletmelerin yerine sermaye yoğun işletmelerde artışın olması,
- Uluslararası işletmelerden ulusal işletmelerdeki artış,
- Ağır sanayiden elektronik sanayiye doğru dönüşüm,
- Üretimde kullanılan sabit ve değişken maliyetlerde artış,
- Uluslararası finansal yönetimden ziyade ulusal finansal yönetime kayış,
- İşletme değerini bütüncül olarak değerlendirme.

Bu çerçevede değerlendirilen strateji önem kazanmış örgüt, müşteri ve rekabet stratejisinin üç unsuru olarak ortaya çıkmıştır. Stratejik yönetim süreci; stratejik bilinçle başlar, iç ve dış çevre faktörleri analiz edilir, vizyon-misyon, stratejik amaç ve hedefler ile başarı göstergeleri belirlenerek stratejiler oluşturulur, uygulamaya geçilerek sonuçlar kontrol edilir (Alpkan ve Doğan, 2008: 335; Ülgen ve Mirze, 2012: 57). Stratejilerin kontrolünde performans göstergeleri olarak kullanılan oranlar mevcuttur. Bu oranları likitide ve kaldıraç oranı şeklinde belirtmek mümkündür:

Likidite oranları bir işletmenin, işletme sermayesinin yeterliliğine bağlı olarak borç ödeme gücünü ve nakit sıkıntısı sorunu yaşayıp yaşayamayacağı hakkında bilgi verir (Gümüş ve Bolel, 2017: 86). Kaldıraç oranı işletmenin mali yapısını ortaya koyar. Bu oran borçlar ile işletmenin öz sermayesi arasındaki ilişkiler aracılığıyla işletmenin finansal gücünün ne olduğunu gösterir (Ülgen ve Mirze, 2012: 371).

Bu oranlar işletmelerin performans hesaplanmasında bir ölçüt olarak kullanılabilir ve işletmenin zorunlu önlemlerin alınmasında fayda sağladığı görülmektedir (Omağ, 2015: 208). Her iki oranın da 1' den büyük çıkması işletmenin borçlarını ödeyebilme gücüne sahip olduğunu ifade etmektedir. Bu değer < 1 olması durumunda, işletmenin varlığını devam ettirmesine ve rekabet üstünlüğü sağlamasına yönelik bir yönetim stratejisi olarak konkordatoyu uygulamak gerekebilir (Ülgen ve Mirze, 2013: 370-372). İşletme devamlılık sürecini uzatabilmek adına konkordato ilan edebilir.

2.2.Yönetim Stratejisi Olarak Konkordato

İflasın ertelenmesi kurumu, uygulamada ortaya çıkan sorunlar ve kötüye kullanım nedeniyle kaldırılarak yerine, eskiden var olan ancak etkin kullanılmayan konkordato yeni düzenlemeler eklenerek getirilmiştir.

İcra ve İflas Kanunu'nun 285-309. maddeleri arasında düzenlenmiş olan konkordato, 28.02.2018 tarihinde TBMM'de kabul edilip 15.03.2018 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 7101 sayılı "İcra ve İflas Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun" ile yeni bir yapıya dönüştürülmüştür. Değişiklik ile bünyesinde pek çok sorunu barındıran iflasın ertelenmesi yürürlükten kaldırılmıştır.

İlgili yasanın gerekçesinde; "... iflasın ertelenmesi kurumu, ihdas amacının gerçekleştirilmesi konusunda isteneni verememiştir. İflasın ertelenmesi kurumunda alacaklıların herhangi bir şekilde söz



sahibi olamaması, sürecin borçlu ve mahkeme arasında yürütülmesi ve yaşanan yargılama sorunları birlikte değerlendirildiğinde bu kurumun tamamıyla yürürlükten kaldırılması ve yerine alacaklılar ile borçlunun bir müzakere sonrasında anlaşmaları ve bu anlaşmanın mahkemece tasdiki esasına dayanan konkordato kurumunun daha etkin ve aktif bir şekilde kullanılması ticari ve sosyal hayat bakımından bir ihtiyaç olarak görülmüştür” denilmektedir. Bu yasayla, iflasın ertelenmesi kurumu tümüyle ortadan kaldırılarak yerine, konkordato sisteminin daha kolay işleyebilecek bir yapıya kavuşturulması amaçlanmıştır.

Konkordato Sürecinin İşleyişi

Konkordato “temel ilkeleri Roma Hukuku’na uzanan eski bir İflas Hukukunun bir unsurudur. Süreç bir konkordato süresiyle başlar. Amacı; konkordatonun (sözleşmesinin kabul edilmesidir) sağlanmasıdır” (Kavasoglu ve Çon, 2018: 36). “2004 Sayılı İcra İflas Kanunu’nun değişik 285. Maddesine göre; borçlarını, vadesi geldiği hâlde ödeyemeyen veya vadesinde ödeyememe tehlikesi altında bulunan herhangi bir borçlu, vade verilmek veya tenzilat yapılmak suretiyle borçlarını ödeyebilmek veya muhtemel bir iflâstan kurtulmak için konkordato talep edebilir” (Aslanoglu vd, 2017: 66).

Konkordato sürecinde, borçlu ve alacaklılar arasında anlaşma sağlanabilmesi halinde, alacaklıların belirli bir çoğunluğunun kabul edeceği plan dahilinde, borçların ödenmesi sağlamak hedeflenmiştir. Bütün bu sürecin, mahkeme kararları ile oluşturulacak bir güven ortamında yürütülmesi İcra ve İflas Kanunu’nda (İİK) düzenlenmiştir.

Konkordato Türleri

Konkordato ile borçluya borçlarını ödemek üzere belirli bir vade tanınabilir. Bu tür konkordatoya “vade konkordatosu” denilmektedir. Bazen borçluya vade tanıyan bu gibi konkordatolarda, borçların vadesinde tam olarak ödeneceği, fakat konkordato tarihinden itibaren faiz ödenmeyeceği de kararlaştırılabilir.

Bazen de alacaklılar hem alacağının belirli bir kısmından feragat ederler ve hem de borcun ödenmesi belirli bir vadeye bağlanabilir. Bu yöntemlere göre; “yüzde (tenzilat) konkordatosu”, “vade konkordatosu”, “adi konkordato”, “malvarlığının terki suretiyle konkordato”, “iflas dışı konkordato”, “iflas içi konkordato” gibi ayrımlara tabi tutulmaktadır. Konkordatoya ilişkin yapılan bu tür ayrımlar, genel olarak öğretide kabul edilen konkordato türleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Alacaklılar Kurulu

Yeni yasa ile getirilen en önemli değişiklik, alacaklılar kuruludur. Daha önce eski konkordato uygulamasında ve İflas Ertelemede yer almayan alacaklılar kurulu, konkordato sürecinin daha doğru ilerlemesini sağlamaya çalışacak bir yapı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yeni yasa ile konkordato projesinin tasdiki için farklı bir alacaklı ve alacak oranı getirilmiştir. Buna göre projenin tasdiki için; kaydedilmiş olan alacaklıların (adet olarak 1/2) ve alacakların yarısı (tutar olarak 1/2) veya kaydedilmiş olan alacaklıların dörtte biri (adet olarak 1/4) ve alacakların üçte ikisini (tutar olarak 2/3) aşan bir çoğunluk tarafından kabul edilmiş olması gerekmektedir.

İkinci önemli değişiklik ise, icra mahkemesi yerine asliye ticaret mahkemesinin görevlendirilmiş olmasıdır. Yasanın yürürlüğe girmesi ile birlikte, her türlü konkordato işleminde asliye ticaret mahkemeleri görevli olacaktır.

Sürelerin Belirli ve Kesin Olması

Diğer bir yenilik; konkordato sisteminde daha önce yer almayan geçici mühlettir. Yeni düzenleme uyarınca, konkordato talebi üzerine mahkeme, geçici mühlet kararı verip, gerekli gördüğü tedbirlerin alınmasına karar verebilecektir.

Bir diğer değişiklik; mühletin sözleşmeler bakımından sonuçları olarak karşımıza çıkmaktadır. Sözleşmelerde borçlunun konkordato talebinde bulunmasının sözleşmeye aykırılık teşkil edeceğine, haklı fesih sebebi sayılacağına yahut borcu muaccel hale getireceğine ilişkin hükümler mühlet kararı



içinde uygulanmayacaktır. Ayrıca borçlu, taraf olduğu sürekli borç ilişkilerini, komiserin uygun görüşü ve mahkemenin onayını aldıktan sonra feshedebilecektir.

Getirilen bir diğer yenilik, tacir olmayanların konkordato talep edebilmesinin kabul edilmiş olmasıdır. Aslında iflas erteleme de de belirlenmiş süreler olmasına karşılık, kesin sürelerin tanımlanmamış olması, davacının kötü niyetli olarak sürenin uzamasına neden olan taleplerde bulunması ve yargılama sürecinin uzaması, sürenin 10 yıla kadar uzamasına neden olabilmektedir.

Konkordato sürecinin belirli bir süre içinde sonuçlandırılması şartı getirilmiştir. Buna göre, bir borçlu hakkında konkordato talep edilmesi durumunda: 5 ay (3 ay + 2 ay ilave) geçici mühlet, 1.5 yıl (1 yıl + 6 ay ilave) kesin mühlet ve konkordato tasdiki için ilave altı (6) ay olmak üzere toplam 2 yıl 5 aylık süre içinde konkordatonun sonuçlandırılması gerekmektedir.

Mahkeme, kesin mühlet hakkındaki kararını, geçici süre için de vermektedir. Konkordatonun başarıya ulaşmasının mümkün olduğunun anlaşılması halinde borçluya bir yıllık kesin süre verilmektedir.

3. Sonuç

Yöneticilerin değişen iç ve dış çevre koşullarına uyum sağlayamamaları kar yerine zarar etmelerine neden olabilir. Sonuç olarak yöneticiler stratejilerinin çöktüğünü anlayarak farklı bir yönetim stratejisi olarak konkordato uygulamasına gidilebilir.

Konkordato sistemi iflas ertelemeye göre daha etkin uygulanabilir bir sistem olarak görülmektedir. Özellikle alacaklar kurulu oluşturularak alacaklılarında sisteme dahil edilmesi tarafların haklarının da korunarak, sürecin işleyişinde sistemin etkin kontrolüne katkı sağlayacaktır. Burada önemli olan nokta sürecin olumlu veya olumsuz sonuçlanmasından ziyade, sürecin gerçekçi olması ve taraflarında görebileceği açık ve şeffaf bir şekilde bir sonuca varılmasıdır. İflas erteleme kurumu da iyi niyetli işletmelerin kurtarılması ve alacaklılarında fazla zarara uğramaması amacıyla getirilmiş bir düzenleme olmasına karşın uygulamada istenilen sonuca ulaşmadığı görülmüştür.

Konkordato düzenlemesinde yine aynı amaçla ancak iflas ertelemenin aksayan yönleri de dikkate alınarak yeni düzenlemeler getirilmiş olup faydalı olup olmayacağı uygulamalar sonucunda ortaya çıkacaktır.

Kaynaklar

Alpkan, L. ve Doğan, T. (2008). Strateji belirleme sürecinin aşamaları ve bileşenleri. (Ed.). A. Özyılmaz ve F. Ölçer. *Güncel Yönetim ve Organizasyon Yaklaşımları* 331-352. Ankara: Seçkin Kitapevi.

Aslanoğlu, S., Özalp, A. D. & Özalp, A. L. (2017). Bir yeniden yapılandırma kurumu olarak konkordato başvurusu, geçici mühlet ve gerekçeleri. *Kırıkkale Üniversitesi Ekonomi, İşletme, Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 3(2): 63-78.

Barca, M. (2002). Stratejik açı: Stratejik düşünme düzeyi, tarzı ve gerekliliği. (Ed.). Dalay, İ., Coşkun, R. ve Altunışık, R. *Stratejik Boyutuyla Modern Yönetim Yaklaşımları* 9-43. İstanbul: Beta Basım.

Gümüş, T. U. ve Bolel, N. (2017). Rasyo analizleri ile finansal performansın ölçülmesi: borsa istanbul'da faaliyet gösteren havayolu şirketlerinde bir uygulama. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2): 87-96.

Kavasoğlu, A. & Çon, Ö. (2018). İsviçre icra iflas hukukunda aciz hukukunda yapılan yeniliklere ilişkin değerlendirmeler. *SDÜHFD*, 8(1): 35-48.

Omağ, A. (2015). Finansal kaldıraç derecesi ve seçilmiş sektörlerle yönelik bir uygulama. *Maliye Finans Yazıları*, 205-218.

Özer, M. A. (2013). The stratejic triangle of 3C' s. (Ed.). M. A. Özer. *Yönetim Teorileri* 3-39. Ankara: Gazi Kitapevi.

Ülgen, H. ve Mirze, K. (2013). *İşletmelerde stratejik yönetim*. İstanbul: Beta Yayınları.



7101 sayılı İcra ve İflas Kanunu.

6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu.



Sonlu Elemanlar Analizi ile Hibrid Kalça Protezi Tasarımının Değerlendirilmesi

Talip Çelik^{1*}, Yasin Kişioğlu¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: celikt1p@gmail.com

Özet

Total kalça protezi ameliyatlarında çimentolu ve çimentosuz kalça protezleri kullanılmaktadır. Bu kalça protezlerinin kısa, orta ve uzun dönem başarı oranları literatürde tartışmalıdır. Geleneksel çimentolu ve çimentosuz kalça protezlerinin implantasyon sürecinin başarısını etkileyen avantaj ve dezavantajları vardır. Bu çalışmada, protezlerin avantaj ve dezavantajları göz önüne alınarak yeni hibrid kalça protezi tasarımı sunulmuştur. Yeni hibrid tasarım ile mevcut yöntemlerdeki dezavantajlar en aza indirilip kalça protezlerinin uzun dönem başarısını arttırmak amaçlanmıştır. Bilgisayarlı Tomografi görüntüleri işlenerek insan femur kemiği modellenmesi yapılmıştır. Kalça protezi modellemesinde SolidWorks yazılımı kullanılmıştır. Kalça protezi ve femur kemiği modellemeleri ameliyat prosedürüne uygun birleştirilmiştir. Sonlu elemanlar analizi (SEA) Ansys Workbench yazılımı kullanılarak yapılmıştır. Protez başına insan yürüme esnasında oluşan maksimum kuvvet değeri uygulanmış ve femur distalinden sabitlemiştir. Kalça protezi malzeme özelliği Ti6Al4V alaşımının mekanik özelliklerine göre tanımlanmıştır. Kemik çimento malzeme özelliği olarak Polimetilmetakrilat (PMMA) malzeme özellikleri girilmiştir. Femur mekanik özellikleri kemik yoğunluğuna bağlı olarak tanımlanmıştır. SEA gerçekleştirilmiş, geleneksel ve yeni hibrid kalça protezi sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuçları değerlendirme kriterleri olarak von Mises eşdeğer gerilmeler ve femur ile protez kontakları arası mikro hareket miktarları incelenmiştir. Sonuç olarak hibrid protez tasarımı birincil stabiliteyi yeterli miktarda sağladığı görülmüştür. Kemik üzerine aktarılan gerilme değerleri hibrid kalça protezinde azaldığı görülmüş ve dolayısıyla stres kalkanı riskini düşürdüğü belirlenmiştir. Diğer bir sonuçta çimentolu kalça protezine göre çimento çatlağı riskinin hibrid kalça protezinde azaldığı görülmüştür. Fakat hibrid kalça protezi üzerindeki gerilme değerleri her ne kadar malzemenin akma mukavemet değerine geçmese de artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kalça Protezi, Sonlu Elemanlar Analizi, Hibrid kalça protezi, Bilgisayarlı Tomografi

Abstract

Cemented and cementless hip prosthesis are used in total hip replacement surgery. Short, medium and long term success rates of these hip prosthesis are controversial in the literature. Traditional cemented and cementless hip prostheses have advantages and disadvantages affecting the success of the implantation process. In this study, a new hybrid hip prosthesis design is presented considering the advantages and disadvantages of the prostheses. With the new hybrid design, it is aimed to minimize the disadvantages of the existing methods and increase the long-term success of hip prostheses. Human femoral bone modeling was performed using Computed tomography images. SolidWorks software was used for the hip prosthesis modeling. The hip prosthesis and femoral bone models were combined according to the surgical procedure. Finite element analysis (FEA) was performed using the Ansys Workbench software. The maximum load value was applied to the head of the prosthesis and the femur-prosthesis model fixed to the distal end of the femur. The material properties of the hip prosthesis was defined as Ti6Al4V, bone cement properties was defined as polymethylmethacrylate (PMMA). The mechanical properties of the femur have been defined depending on the bone density. FEA was performed and the results of conventional and new hybrid hip prosthesis were compared. The von Mises equivalent stresses and micro-movement values between femur and prosthesis contacts were examined. As a result, the design of the hybrid prosthesis was found to provide a sufficient amount of primary stability. The stress values on the bone were reduced in the hybrid hip prosthesis and therefore decreased the risk of stress shielding. Another result showed that the risk of cement cracking was reduced in the hybrid hip prosthesis compared to the cemented one. However, the stress values on the hybrid hip prosthesis have increased, although they do not exceed the yield strength value of the material.

Keywords: Hip Prosthesis, Finite Element Analysis, Hybrid Hip Prosthesis, Computed Tomography



1. Giriş

Total kalça protezi ameliyatları kalça eklemi sıkıntılarının giderilmesinde sıklıkla kullanılan başarılı bir yöntemdir. Her yıl dünya genelinde tahminen bir milyon kalça protezi ameliyatı yapılmaktadır. Bu ameliyatların ilk on yıllık süreçte yaklaşık %5-10 arasında değişik nedenlerle tekrar ameliyat gerekmektedir (Abdulkerim ve ark., 2013). Rakamlar dikkate alındığında ciddi maddi ve manevi kayıp olduğu görülmektedir. Bu revizyonun ana sebeplerini aseptik gevşeme, kemik erimesi, ağrı, protez sonrası kemik kırılmaları, dislokasyonlar oluşturmaktadır. Kısa (1 yıllık) ve orta (5 yıllık) dönemde revizyon sebepleri arasında genellikle mekanik sebepler yer almaktadır. Bu sebepleri; yetersiz implant tasarımı, yetersiz stabilite, aşırı yük, vs. oluşturmaktadır (Smith ve ark., 2012).

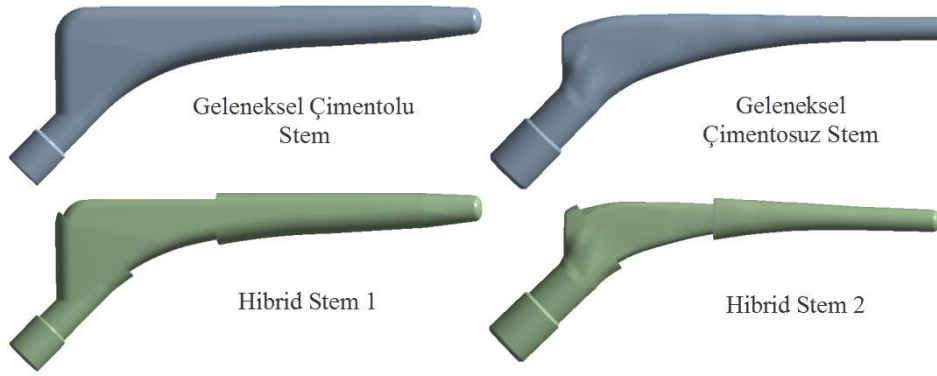
Kalça ameliyatlarında uygulanan çimentolu ve çimentosuz olmak üzere iki yöntem vardır. Çimentolu yöntemde, kemik ile stem arasına kemik çimentosu yerleştirilir ve stem femura bu şekilde sabitlenir.

Çimentosuzda ise mekanik sıkı geçme (press fit) yöntemiyle sabitleme yapılır. Bu yöntemlerin başarı oranları üzerinde halen tartışılmaktadır. Bazı çalışmalar çimentolu yöntemin kullanımını tavsiye ederken (Makela ve ark., 2008) bazı çalışmalar çimentosuz yöntemin daha başarılı olduğunu savunmaktadır (Hailer ve ark., 2010). Çimentolu yöntemde birincil mekanik sorun aseptik gevşemidir. Aseptik gevşemeyi yol açan nedenler ise çimento çatlağı oluşumu, çimento ile kemik arayüzü hasarları, çimento ile stem arayüzü özellikleri sebebiyle stemde aşınmalar, stem tasarımı nedeniyle kuvvet aktarımının düzgün olmaması olarak sayılabilir (Katz ve ark., 2012). Bu sorunlardan en önemlisi çimento çatlağı oluşumudur. Çünkü, çimento çatlağı diğer bütün sorunların ortaya çıkmasını tetiklemektedir. Stem ile cement arayüzünün debonded olması hem çimentodaki gerilmelere arttırmaktadır hem de stemdeki aşınmaları arttırmaktadır. Yine çimento-kemik arayüzü çimentodaki hasarların oluşumunu etkilemektedir. Çimento çatlağı oluşumu çimento kalınlığı ile ilişkilidir (Jeffers ve ark., 2007). Deneysel ve nümerik çalışmalar, optimum sonuçlar için çimento kalınlığının minimum 2 mm olması gerektiğini vurgulamışlardır (Ramaniraka ve ark., 2000). Çimentosuz yöntemde aseptik gevşemeye sebep olan ana olay ise birincil stabilitenin tam sağlanamamasıdır. Birincil stabilite bu yöntem için uzun dönem başarılı sabitleme için çok önem arz etmektedir. Çimentosuz stemlerde osseointegrasyonun oluşması kemik ile stem arasındaki hareket miktarına bağlıdır. Birincil stabilite ne kadar iyi sağlanırsa bu hareket miktarı o kadar azalmakta ve osseointegrasyon oluşumunu olumlu etkilemektedir (Viceconti ve ark., 2000).

Her iki çimentolu ve çimentosuz yöntemlerin dezavantajları yanında avantajları bulunmaktadır. Birincil stabiliteyi sağlamak için çimento kullanımının büyük başarısı bulunmaktadır. Fakat ileriki dönemlerde yukarıda bahsedilen sorunlar sebebiyle revizyon gerekebilmektedir. Çimentosuz yöntemde çimento olmadığından çimento sebebiyle oluşacak sorunlar olmamaktadır. Fakat çimentosuz yöntemde de ileriki dönem başarılı sonuçlar için birincil stabiliteyi sağlamak çok önemlidir. Bu çalışmada, bu yöntemleri birleştirerek yeni bir kalça protezi sunulmuş ve sonlu elemanlar yöntemi ile değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Method

Stem modelleri Şekil 1'de görüldüğü gibi SolidWorks yazılımı kullanılarak modellenmiştir. Femur modeli için Bilgisayarlı Tomografi (BT) görüntülerinden faydalanılmıştır. Modeller SolidWorks programında ameliyattaki gibi birleştirilmiştir. Sonraki aşamada modeller Ansys Workbench yazılımına aktarılmıştır. Burada sonlu elemanlar modelleri oluşturulmuştur.



Şekil 31. Geleneksel ve geliştirilen hybrid stem üç byutlu görünüşleri.

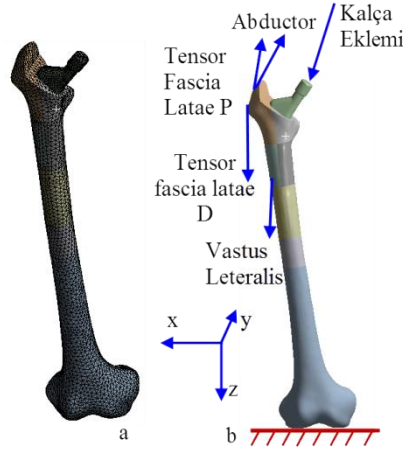
Stem için malzeme özellikleri Ti6Al4V malzeme özellikleri girilmiştir. Kemik malzeme özellikleri kemik mineral yoğunluğuna bağlı olarak MIMICS yazılımında BT görüntülerine göre belirlenmiştir (Rho ve ark., 1995). Kemik çimento malzeme özellikleri Polimetilmetakrilat (PMMA) malzeme özelliklerinden alınmıştır (Tablo 1).

Element boyutları, yakınsama çalışmaları sonucunda femur için 3 mm. protez için 1,5 mm ve çimento için 0.75 mm olarak belirlenmiştir. Ayrıca kontak bölgelerinde mesh yapıları iyileştirilmiş ve daha sık mesh oluşturulmuştur. Element tipi olarak tetrahedral element tipi seçilmiştir. Modeller arası kontak tipleri tanımlamaları; çimento ile kemik arası bonded (yapışık), Çimento ile stem arası debonded (sürtünmesiz), setem ile kemik arasında ise sürtünmeli kontak tanımlanmıştır. Sürtünme katsayısı 0.3 alınmıştır.

Tablo 16. SEA için tanımlanan malzeme özellikleri.

	Malzeme	Yoğunluk (g/cm ³)	Elastiklik Modülü (MPa)	Poison Oranı
Stem	Ti6Al4V	4.4	113000	0.33
Femur	Kemik	$\rho = 1.067 * HU + 131$	$E = 0.004 * \rho^{2.01}$	0.3
Kemik Çimentosu	PMMA	1.18	2130	0.3

Femur kemiği distalden sabitlenmiş ve 700 N ağırlığındaki bir insanın yürüme sırasında femur başına etkiyen maksimum kuvvetler kalça protezi başına uygulanmıştır (Şekil 2). Bu değerler Bergmann ve ark. (2001) yapmış olduğu çalışmaya göre belirlenmiştir. Yine kas kuvvetleri Tablo 2’de verildiği gibi Duda ve ark. (1997) yapmış olduğu çalışmaya göre hesaplanmıştır.



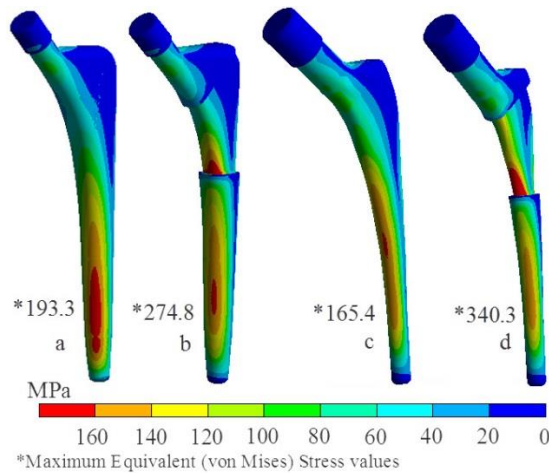
Şekil 32. Sonlu Elemanlar Modeli (a) ve SEA için uygulanan kuvvetler (b).

Tablo 17. SEA için kullanılan kuvvet değerleri.

Kuvvet (N)	F_x	F_y	F_z	$F_{bileşke}$
Kalça Eklemi	378	230	1603	1669.2
Abductor	-406	-30.1	-605.5	729.7
Vastus lateralis	6.3	129.5	650.3	663.1
Tensor Fascia Latae Lateral part	3.5	4.9	133	133.2
Tensor Fascia Latae Proksimal part	-50.4	-81.2	-92.4	132.9

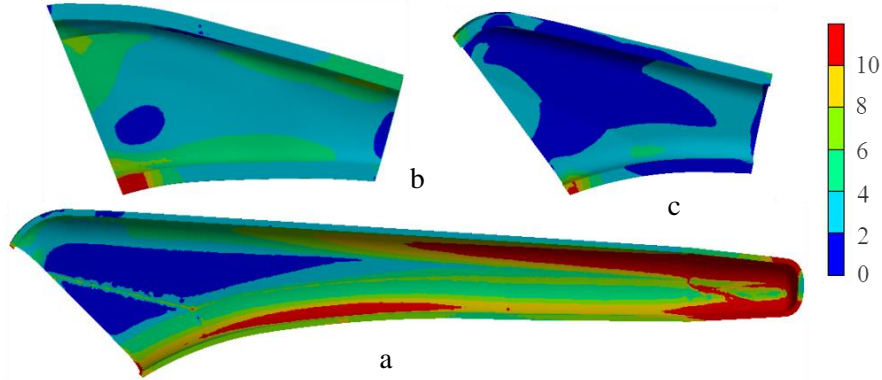
3. Sonuç

Stemler üzerinde oluşan von Mises gerilme dağılımları ve maksimum değerleri Şekil 3’de gösterilmiştir. Maksimum gerilmeler geleneksel stemlerde distale yakın medial kısımlarda oluşurken, hibrid stemlerde maksimum gerilmeler çentik etkisi sebebiyle çimento için çıkarılan bölgelerde oluşmuştur. Bu bölgede oluşan gerilme değerleri stem malzemesinin akma mukavemeti noktasından düşüktür.



Şekil 33. Stemler üzerinde oluşan von Mises gerilmeleri ve dağılımları.

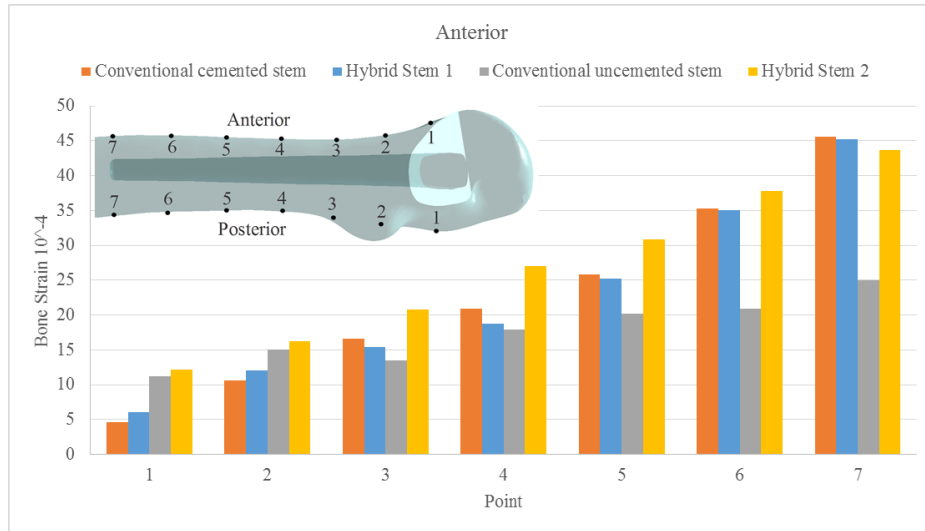
Çimentoda oluşan gerilme değerleri Şekil 4'te gösterilmiştir. Bu şekilden de anlaşılacağı gibi geleneksel çimentolu yöntemde çimentoda oluşan gerilmeler diğer yöntemlerdeki çimento gerilmelerinden fazladır. Bu da çimentonun hasar riski diğer çimentolara göre yüksek olduğunu göstermektedir. Geleneksel çimentolu modeldeki çimento gerilmeleri çimentonun distalinde yoğunlaşmaktadır. Hibrid stem 1 modelindeki çimentoda (Şekil 4c) ise femurun küçük trokanter bölgesine yakın bölgede maksimum gerilme değerleri elde edilmiştir. Hibrid stem 2 modelindeki çimentoda (Şekil 4b) da aynı bölgede çıkmıştır. Çimentolarda oluşan maksimum gerilme değerleri Şekil 4a için 32.1 Mpa, Şekil 4b için 11.1 Mpa ve Şekil 4c için 48.9 MPa olarak hesaplanmıştır. Bu maksimum değerler de uygulanacak yeni yöntemde hem çimentolardaki gerilme değerleri oldukça düşürecek ve çimento çatlama riski azalmış olacaktır.



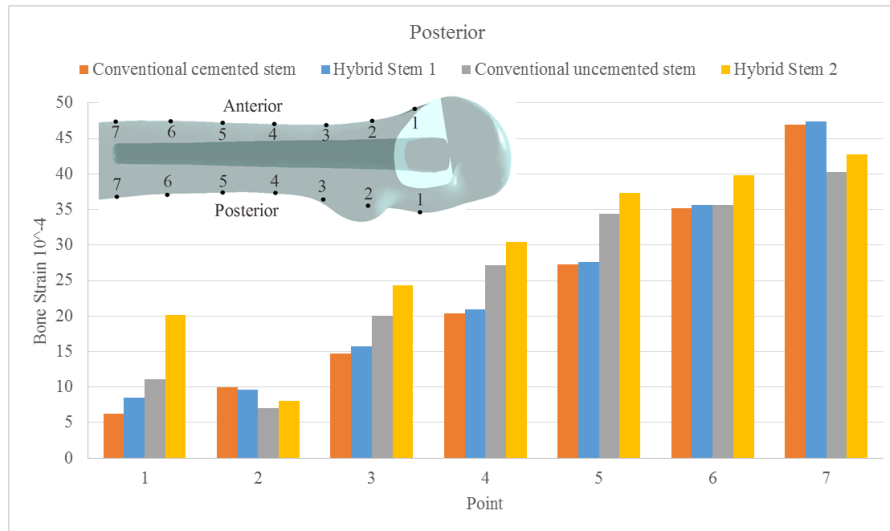
Şekil 34. Çimentolar üzerinde oluşan von Mises gerilme değerleri. a) Geleneksel çimentolu stem modelindeki çimento, b) Hibrid stem 2 modelindeki çimento, c) Hibrid 1 modelindeki çimento üzerindeki gerilme dağılımları.

SEA ile hesaplanan diğer parametre ise kemik yük aktarımını belirlemek için değerlendirilen eşdeğer gerinim (strain) değerleridir. Femur üzerinde belirlenen her bir bölge için 7 nokta oluşturuldu ve bu noktalarda strain değerleri hesaplandı. Bu değerler stem yerleşim sonrasında kemikteki yük aktarım dağılımlarını incelemek ve farklı stemlerde bu dağılımların değişimini gözlemlemek için yapılmıştır. Bu stem yerleşim sonrası kemikteki stres kalkını olayı ve kemik yıkımı olayını incelemek için önemli parametredir.

Şekil 5 ve 6'da geleneksel çimentolu stem yerleşiminde kemik yüzeyinin belirlenen bölgelerdeki strain dağılımları gösterilmiştir. Bu dağılımlara göre femurun distaline doğru kemik strain değerleri artmaktadır. Önemli olan stres kalkını olmaması için sağlam kemikteki gibi yük aktarım düzeyini proksimalde de yüksek tutmak gerekir. Geliştirilen protezler ile ilk noktalarda bu sağlanmıştır. Örnek olarak Şekil 5'de geleneksel yöntemde 0.5 mikrondan az çıkan değer, hibrid stem 1'de 0.5 mikron üzerin de elde edilmiştir. Aynı durum Şekil 6'da da geçerlidir. Şekil 6'da da ilk üç nokta dikkate alındığında değerlerin yükseldiği görülebilir.

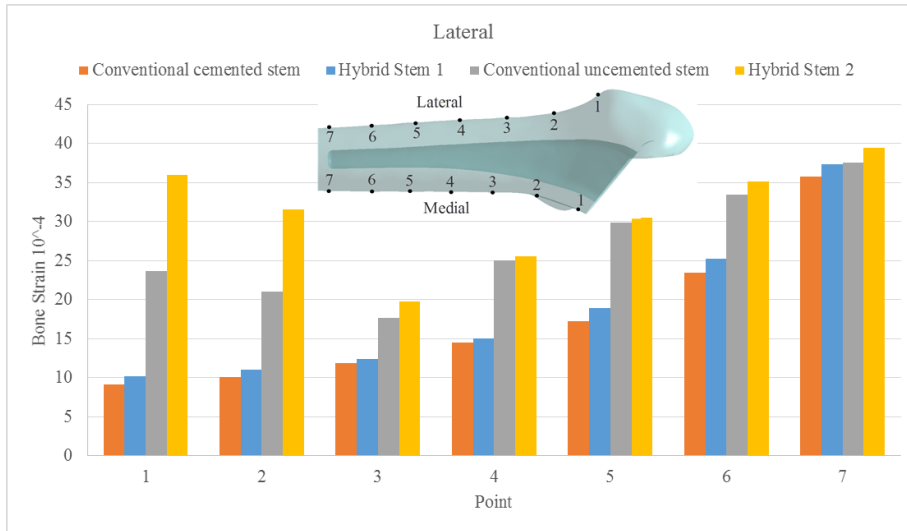


Şekil 35. Belirlenen noktalara göre hibrid ve geleneksel kalça protezi yerleşimi sonrası elde edilen strain değerleri grafiği (anterior).

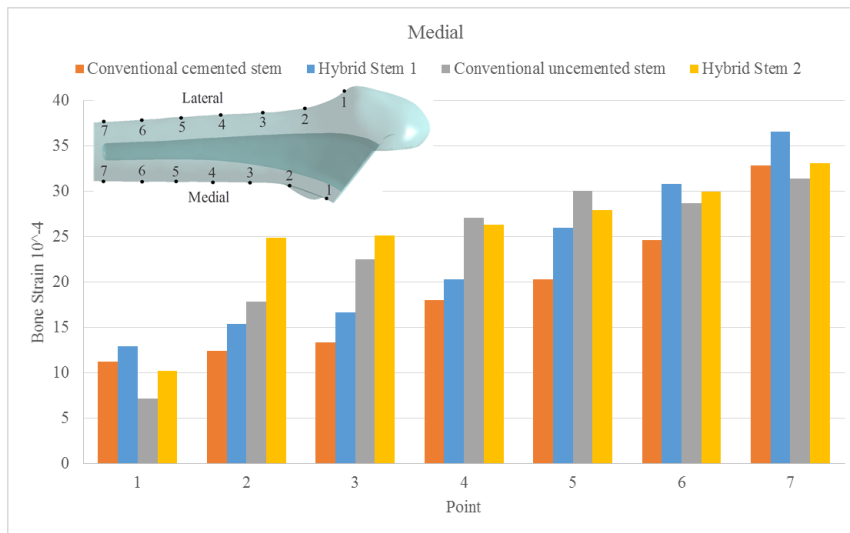


Şekil 36. Belirlenen noktalara göre hibrid ve geleneksel kalça protezi yerleşimi sonrası elde edilen strain değerleri grafiği (posterior).

Şekil 7 ve 8’de geleneksel çimentosuz stem modelinde kemik yüzeyinin belirlenen noktalarında oluşan strain değerleri görülmektedir. İlk üç noktada strain değerleri her iki hibrid stem için artmaktadır. Fakat Hibrid stem 2’de bu artış çok daha fazladır. Hibrid stem 2 geleneksel çimentosuz stemden türetildiğinden normalde stem çimentosuzdur. Çimento gerilmeyi dağıttığı için geleneksel çimentoluda bu strain değişimi daha az gözlemlenmektedir.



Şekil 37. Belirlenen noktalara göre hibrid ve geleneksel kalça protezi yerleşimi sonrası elde edilen strain değerleri grafiği (Lateral).



Şekil 38. Belirlenen noktalara göre hibrid ve geleneksel kalça protezi yerleşimi sonrası elde edilen strain değerleri grafiği (Medial).

SEA sonuçlarından incelenen diğer parametre çimentosuz stemlerin birincil kararlılığı için ölçülmüş olan kontaklar arası hareket miktarıdır. Bu hareket miktarı 30 mikron altı idealdir. Geleneksel çimentolu modelde 54.1 mikron seviyesinde bulunan hareket miktarı hibrid stem 2 modelinde 47.5 mikron ve hibrid stem 1 modelinde 33.3 mikron bulunmuştur. Bu sonuçlara göre hareket miktarlarında önemli bir düşme olmuştur.

4. Tartışma

Geleneksel kalça protezi tasarımlarında ortaya çıkan problemlerin bir çoğu mekanik sebeplerle ortaya çıkmaktadır. Ameliyatsız sağlam femurda yük aktarımı femur başının dış bölgelerinden (kortikal) aktarılır. Fakat kalça protezi yerleştirildiğinde bu yük aktarımı değişmektedir. Vücut ağırlığı sebebi ile protez başına etkiyen kuvvet protez boyunca ve kemiğin iç bölgesine doğru aktarılır. Bu kuvvet aktarımının değişmesi ve proksimal femur bölgesinde yeterli kuvvetin gelmemesi kemiğin zayıflamasına neden olur. Stres kalkını olarak da isimlendirilen bu olay zamanla kemiğin aşırı zayıflamasına, protezin gevşemesine, protezin yerinden çıkmasına vb. sonuçları doğurur. Açıklanan bu nedenlerden dolayı geleneksel protez tasarımları üzerinde bir çok tasarım çalışması yapılmıştır. Bu



çalışmada da genel olarak kalça protezi yerleşimlerinde kullanılan iki farklı yöntemin avantajlarını birleştirecek yeni hibrid tasarımlar sunulmuş ve bu tasarımlar geleneksel tasarımlar ile karşılaştırılmıştır.

Çimentolu kalça protezleri yerleşimi sonrasında ortaya çıkan en önemli sorun çimento çatlağı oluşma riskidir (Abdukerim ve ark., 2013,; Çelik ve ark., 2017). Kemik çimentosu kemik ile protez arasına yerleştirildiğinden yük aktarımı protezden çimentoya, çimentodan da kemiğe aktarılır. Elastikiyet modülü yüksek olan protez malzemesinden ($E=110000$ MPa) elastikiyet modülü protez malzemesine göre çok düşük olan kemik çimento malzemesine ($E=2130$ MPa) aktarılan yük kemik çimentosunun çatlama riskini arttırmaktadır. Kemik çimentosu kemik ile hızlı bütünleşebilmesi protezi kemiğe yerleştirmeyi kolaylaştırır. Bu avantajı da dikkate alındığında yeni hibrid tasarım olarak sunulan protez tasarımında protezde kemik çimentosunun girebileceği kadar bir boşluk oluşturulup aktarılan yükün çimentoya olan etkisini azaltmak ve bu sayede çimento hasar riskini ortadan kaldırmak amaçlanmıştır.

Çimentosuz kalça protezlerinde en önemli sorun ise aseptik (mikropsuz) gevşemedir. Bu da protezin kemiğe yeterli stabilitede yerleştirilmesine bağlıdır (Çelik ve ark., 2017). Yine çimentosuz kalça protezi tasarımında kemik çimentosu girebilecek bir boşluk oluşturulup bu boşluğa kemik çimentosu yerleştirilmesi protezin birincil stabilitesini yeterli miktarda sağlamasını sebep olur. Yine çimentosuz kalça protezlerindeki diğer bir önemli sorun dislokasyon riskinin yüksek olmasıdır. Kemik ile çimento hızlı bir şekilde bütünleşebildiği için bu sorun da önemli derecede azalmış olacaktır.

Sonuç olarak sunulan hibrid tasarımlar ile; yeterli mekanik stabilite sağlanmış, çimento çatlağı riski ve protezin kemikten ayrılma riski (dislokasyon) azalmış, ayrıca aseptik gevşeme riski düşmüştür.

Kaynaklar

Abdulkarim A., Ellanti P., Motterlini N., Fahey T., O'Byrne JM. 2013. Cemented versus uncemented fixation in total hip replacement: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Orthopedic Reviews* 5 (8), 34-44.

Bergmann G., Deuretzbacher G., Heller M., Graichen F., Rohlmann A., Strauss J., Duda G.N. 2001. Hip contact forces and gait patterns from routine activities. *Journal of Biomechanics*. 34, 859–871.

Çelik T., Mutlu I., Ozkan A., Kisioglu Y., The Effect of Cement on Hip Stem Fixation: A Biomechanical Study. *Australas Phys Eng Sci Med*. 40 (2), 349-357.

Duda G.N., Schneider E., Chao E.Y. 1997. Internal forces and moments in the femur during walking. *Journal of Biomechanics*. 30, 933-945.

Hailer N.P., Garellick G., Karrholm J. 2010. Uncemented and cemented primary total hip arthroplasty in the Swedish Hip Arthroplasty Register. *Acta Orthop* 81 (1), 34-41.

Jeffers J.R.T., Browne M., Lennon A.B., Prendergast P.J., Taylor M. 2007. Cement mantle fatigue failure in total hip replacement: experimental and computational testing. *Journal of Biomechanics*. 40 (7), 1525-1533.

Katz J.N., Wright E.A., Wright J., Malchau H., Mahomed N.N., Stedman M., Baron J.A., Losina E. 2012. Twelve-year risk of revision after primary total hip replacement in the U.S. medicare population. *J. Bone Joint Surg*. 94 (20),1825-1832.

Makela K.T., Eskelinen A., Pulkkinen P., Paavolainen P., Remes V. 2008. Total hip arthroplasty for primary osteoarthritis in patients fifty-five years of age or older. An analysis of the Finnish arthroplasty registry. *J Bone Joint Surg Am* 90 (10), 2160-2170.

Ramaniraka N. A., Rakotomanana L. R., Leyvraz P.F., 2000. Effects of Stem Stiffness, Cement Thickness And Roughness Of The Cement-Bone Surface, *J Bone Joint Surg [Br]*. 82-B, 297-303.

Rho J.Y., Hobatho M.C., Ashman R.B., 1995. Relations of Mechanical Properties to Density and CT Numbers in Human Bone. *Medical Engineering and Physics*. 17 (5), 347-355.



Smith A.J., Dieppe P., Howard P.W., Blom A.W. 2012. Failure rates of metal-on-metal hip resurfacings: analysis of data from the National Joint Registry for England and Wales. National Joint Registry for E, Wales

Viceconti M., Muccini R., Bernakiewicz M., Baleani M., Cristofolini L., 2000. Large-sliding contact elements accurately predict levels of bone }implant micromotion relevant to osseointegration, Journal of Biomechanics. 33, 1611-1618.



Defne Özü (*Laurus Nobilis*) ile Sentezlenen ZnO Nanopartikül Katkılı Hidroksiapatit Sentezi ve Karakterizasyonu

Recep Taş^{1*}, Işıl Aşık¹

¹Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoteknoloji Bölümü, Bartın, Türkiye

¹Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Bartın, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: rtas@bartin.edu.tr

Özet

Metal nanopartiküller sahip oldukları üstün optik, elektronik özellikleri nedeniyle son yıllarda optoelektronik, kataliz, tıp, kimyasal/biyokimyasal sensörler gibi alanlarda kullanımları yoğun olarak araştırılmaktadır. Farklı tekniklerle başarıyla sentezlenmelerine rağmen tekniklerin pahalı olması ve kullanılan zararlı kimyasalların çevresel ve biyolojik riskleri nedeniyle, son yıllarda çevre dostu, ucuz, biyomedikal ve ilaç uygulamalarına uyumlu teknikler üzerinde ilgi giderek artmaktadır. Çinko (Zn) antibakteriyel özellikleri ile bilinir ve hücre proliferasyonu ve hücre dışı matrisin yeniden biçimlenmesi için gerekli olan metalik bir elementtir (Zeng, X., 1998; Yıldız, N., 2011; Gümüşderelioğlu, M., 2011). Hidroksiapatit (HA), biyomedikal alanda yaygın olarak kullanılan bir kalsiyum fosfat bileşiği olup, $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ formülü ile gösterilir. Hidroksiapatit, implant etrafındaki kemik büyümesini hızlandırdığı için kemik onarımında kullanılan popüler bir biyoseramik malzemedir. Hidroksiapatitin biyoyumlu ve biyoaktif bir malzeme olmasına karşın, yetersiz mekanik özellikler göstermesi implant malzemesi olarak kullanımını kısıtlamaktadır. Hidroksiapatitin mekanik özelliklerini iyileştirmek amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden biri, biyoyumluluktan ödün vermeden mukavemet ve tokluğu arttıran HA bazlı kompozitlerin üretimidir.

Bu çalışmada; nanoteknoloji alanında yaygın olarak araştırılan ZnO nanopartiküllerin defne yaprağı (*Laurus Nobilis*) özü ile biosentezi gerçekleştirilmiştir. Asit-baz metodu ile ZnO nanopartikül katkılı HA üretimi amaçlanmış olup; sentezleme aşamasında kullanılan farklı ZnO oranlarının ve sinterlemenin, faz oluşumu, faz kararlılığı, sinterlenebilirlik ve yoğunlaşma üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda "ZnO katkılı HA" tozları üretilmiş olup; ZnO nanopartiküllerinin HA yapıya sinterleme sonrası dahil olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen ZnO nanopartiküller, saf hidroksiapatit ve ZnO katkılı hidroksiapatit UV-VIS, FTIR, SEM ve XRD teknikleri ile karakterize edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biosentez, ZnO Nanopartikül, Hidroksiapatit, Katkılama

Abstract

Due to their superior optical, electronic properties, metal nanoparticles have been studied extensively in recent years, in terms of their utilization in fields such as optoelectronic, catalysis, medicine, chemical / biochemical sensors. Although they can successfully be synthesized by different techniques, due to the high cost of these techniques and environmental and biological risks of the harmful chemicals used, in recent years there has been increasing interest in techniques that are environmentally friendly, inexpensive and compatible with biomedical and pharmaceutical applications. Zinc (Zn) is known for its antibacterial properties and is a metallic element which is necessary for cell proliferation and remodeling of the extracellular matrix. 1-3 Hydroxyapatite (HA), which is shown with $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, is a calcium phosphate compound commonly used in the biomedical field. It accelerates bone growth around the implant and is a popular bioceramic material used in bone repair for that reason. Although hydroxyapatite is a biocompatible and bioactive material, its inadequate mechanical properties limit its use as implant material. Various methods have been used to improve the mechanical properties of hydroxyapatite. One of these methods is the production of HA-based composites that increase strength and toughness without compromising biocompatibility.

In this study; biosynthesis of ZnO nanoparticles, which are being extensively studied, was carried out with the extract of *Laurus Nobilis* (Laurel leave). It was aimed to produce ZnO nanoparticle added HA with acid-base method and the effects of different ZnO ratios and sintering on phase formation, phase stability, sinterability and condensation were investigated. As a result of the studies, "ZnO doped HA" powders were produced and it was determined that ZnO nanoparticles were involved in HA structure



after sintering. Characterization of ZnO nanoparticles, pure hydroxyapatite and ZnO doped hydroxyapatite were carried out with UV-VIS, FTIR, SEM and XRD techniques.

Keywords: Biosynthesis, ZnO Nanoparticules, hydroxyapatite, Doping

1. Giriş

Nanoteknoloji sayesinde, son zamanlarda nano boyutta malzemelerin sentezi ve kullanılması araştırmacıların ilgi odağı haline gelmiştir. Nanoboyuttaki malzemeler; nanopartiküller, manyetik nanopartiküller, nanotüpler, nanokristaller, nanoteller, nanoçubuklar veya nano ince filmler şeklinde sınıflandırılabilir. Nanopartiküller, atom, iyon veya molekül kümelerinin oluşturduğu 1- 100 nm boyut aralığındaki çok küçük parçacıklar olarak tanımlanmaktadır (Zeng, X., 1998). Boyut, şekil, yüzey özellikleri ve atomik dizilimleri hacimsel malzemelerden farklı olan nanopartiküller beklenmeyen fiziksel ve kimyasal özellikler sergilemektedirler. Yüksek yüzey/hacim oranı bu yapılara üstün mekanik, optik, manyetik, elektriksel ve termal özellikler kazandırmaktadır. Manyetik malzemeler, katalizörler, süper iletkenler, ilaç taşıyıcılar, sensörler ve pigment gibi pekçok uygulamada nanopartiküllere olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Her nanopartikül, bulunduğu ortamın koşullarına ve üretim yöntemlerine göre buldukları boyut aralıkları ve morfolojileri farklılık göstermektedir. Bu farklılıklar, nanopartiküllerin uygulama alanlarının farklılaştırılması ve şekillendirilmesi açısından oldukça önem taşımaktadır (Zeng, X., 1998). Nanoteknolojide ise bitki ekstraktı mantar, maya, bakteri, bitki özütleri, deniz algleri gibi canlı organizma ya da kimyasalları kullanılarak nanopartikül sentezleme olayı olarak ifade edilmektedir. Metal nanopartiküllerin klasik sentez yöntemlerinin karmaşık ve çok pahalı olması, toksik madde kullanımı gerektirmesi, biyomedikal ve farmakolojik uygulamalara elverişli olmaması gibi birçok dezavantaja sahiptir. Ancak klasik sentez yöntemlerinin aksine biyosentezin basit ve ekonomik olması, toksik madde kullanımı gerektirmemesi, farmakolojik ve biyomedikal uygulamalara elverişli, ticari üretime elverişli olması gibi avantajlara sahip olması günümüzde oldukça çok kullanılan bir sentez yöntemi haline gelmiştir (Yıldız, N., 2011). Biyomalzemeler insan vücudundaki canlı dokuların işlevlerini yerine getirmek amacıyla kullanılan doğal ya da sentetik malzemeler olup, sürekli olarak veya belli aralıklarla vücut akışkanlarıyla temas eden malzemelerdir (Gümüşderelioğlu, M., 2011).

Teknolojinin gelişmesiyle malzeme biliminde çığır açan biyomalzeme uygulamalarının tarihine bakıldığında çok eski zamanlara kadar uzanmakta olduğu görülmektedir. 2000 yıl önce antik çağlarda mısır mumyalarında kullanılan yapay göz, yapay burun ve yapay dişler bunun en büyük kanıtıdır. Diş hekimliğinde altının kullanımı, bronz ve bakır kemik implantların kullanımı milattan önceye kadar gitmektedir (Gümüşderelioğlu, M., 2011). Kalsiyum-fosfatların kemik katkı malzemesi olarak kullanılmalarının sebebi memelilerin kemik ve diş mineral bileşimlerine kimyasal olarak benzemeleridir. Sonuç olarak, toksik olmamasının yanı sıra, biyoyumludurlar, vücutta yabancı madde olarak algılanmazlar ve en önemlisi hepsi biyoaktif davranış gösterir ve sağlıklı kemik oluşumuyla aynı aktif prosesle yaşayan dokuya entegre olurlar (Dorozhkin, V., 2010; Dorozhkin, V., 2009; Dorozhkin, V., 2008; Dorozhkin, V., 2007; Dorozhkin, V., 2002). Biyomalzemeler içinde hidroksiapatit (HA), $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$, yüksek biyoyumluluğu ve kimyasal açıdan kemik ile benzerliği dolayısıyla öne çıkmakta olup; implant malzemesi olarak kullanılması durumunda, implantın kemiğe daha hızlı ve kararlı tutunması, kemik ile implant arasında güçlü bir bağ oluşturması ve kemik yapıya uyum sağlaması gibi avantajları bulunmaktadır (Afshar, A., ve ark. 2003; Albayrak, O., ve ark. 2010).

2. Materyal ve Metod

2.1 Materyal

Nanopartiküllerin sentezinde reaktant olarak Defne (*Laurus Nobilis*) bitkisinin kurutulmuş yapraklarının sulu ekstraktları kullanılmıştır. Çinko nanopartiküllerin başlangıç maddesi olarak $Zn(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ (%99.99, Sigma-Aldrich) kullanılmıştır. Hidroksiapatit sentezinde $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ (%99, Sigma-Aldrich) ve KH_2PO_4 (Sigma-Aldrich) kullanılmıştır. Deney prosedürlerinin hepsinde ultra saf su kullanılmıştır.

2.2 Defne Sulu Ekstresinin Hazırlanması

Defne (*Laurus Nobilis*) bitkisinin kurutulmuş yaprakları çeşme suyu ile iyice yıkandıktan sonra filtre kâğıdı üzerinde kurumaya bırakılmıştır. Küçük parçalara ayrılan yapraklar havanda dövülerek toz haline getirilmiştir. Elde edilen bitkisel tozun 10 g 100 ml distile su içerisine karıştırılmıştır ve 70 °C’de su banyosunda 6 saat bekletilerek ekstraksiyon uygulanmıştır. Elde edilen defne sulu ekstresi kaba filtre kâğıdından süzülerek stok olarak kullanılmak üzere koyu renkli cam şişe içerisinde buzdolabında +4 °C’de saklanmıştır.

2.3 Çinko Nanopartiküllerin Sentezlenmesi

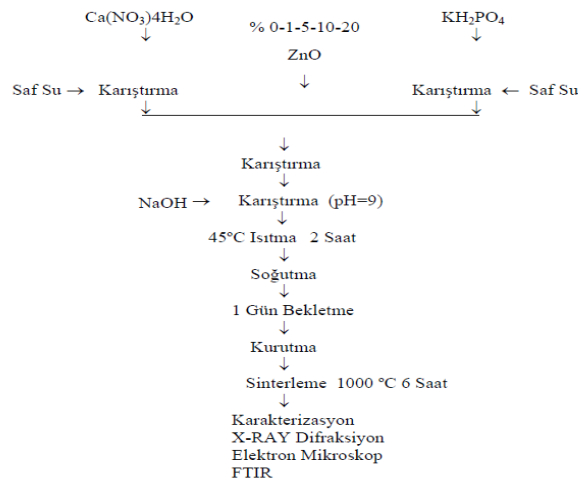
50 ml 0,3 M çinko nitrat çözeltisine 50 ml defne ekstresi ilave edilmiş ve erlen içerisinde karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında 24 sa. bekletilerek nanopartikül oluşumunun bir göstergesi olan renk değişimi takip edilmiştir. Bundan sonra, süpernatant atıldı ve pelet korundu, pelet sıcak hava fırınında kurutuldu. Sarı-beyaz renkli bir toz elde edildi ve daha ileri incelemeler için steril şişelerde tutuldu.

2.4 Hidroksiapatit Sentezi

Katkısız HA tozu üretilmesinde, 2,36 g $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 50 ml deiyonize su içerisinde çözündürülmüş, elde edilen çözelti manyetik karıştırıcı üzerinde yarım saat karıştırılması ardından çözeltinin pH değeri $9,00 \pm 0,05$ olacak şekilde yeterli miktarda (0,8 g) KH_2PO_4 manyetik karıştırıcı üzerindeki çözeltiye eklenmiş ve karışım ısıtılarak sıcaklığı 45°C’de sabit tutulmuştur. 45°C’deki çözelti manyetik karıştırıcı üzerinde, dakikada 400 devir ile 24 saat boyunca karıştırılmıştır. 24 saat yaşlandırma sonrasında elde edilen çökeltiye santrifüj - dekantasyon işlemleri uygulanmış; elde edilen çökelti 24 saat boyunca 100°C’lik etüvde kurutulmuştur. Kurutma sonrası elde edilen tozlar agat havanda yaklaşık 10 dak öğütülmüş ve HA tozu eldesi gerçekleşmiştir.

2.5 ZnO Katkılı Hidroksiapatit Sentezi

Asit-baz metodu kullanılarak ZnO katkılı HA üretiminde, katkısız HA üretiminde kullanılan benzer aşamalar izlenmiş olup; manyetik karıştırıcı üzerindeki çözeltiye pH değeri $9,00 \pm 0,05$ olacak şekilde yeterli miktarda sıvı KH_2PO_4 eklenmesi sonrasında, belirlenen miktarda ZnO (ağ. %1, %5, %10 ve %20 ZnO olacak şekilde) çözeltiye eklenmiştir. Elde edilen bütün tozlar 1000 °C’de sinterlenmiştir.



Şekil 1. ZnO katkılı bioseramik toz üretimi genel akım şeması

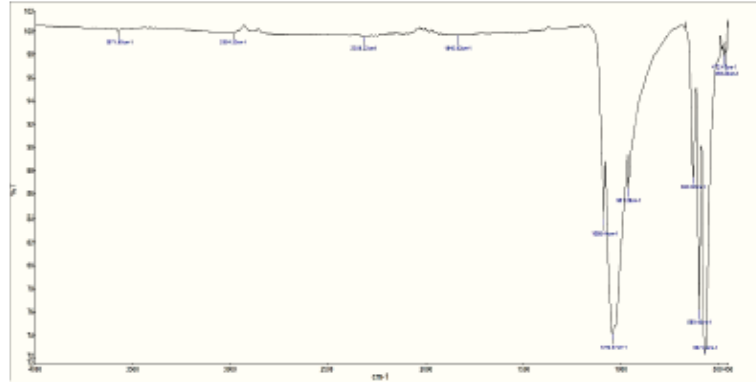
2.5 ZnO Katkılı Hidroksiapatit Nanopartiküllerin Karakterizasyonu

Yeşil sentezle elde edilen ZnNP ve asit-baz metodu kullanılarak elde edilen Hidroksiapatit/ZnO kompozitlerinin karakterizasyonu SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) (Tescan, MAIA3 XMU)

analizi, FT-IR (Fourier Dönüşümlü Infrared Spektroskopisi) (Shimadzu, IRAffinity-1), ve XRD (X-Işını Kırınımı) (Rigaku, Smartlab) analizleri ile tespit edilmiştir.

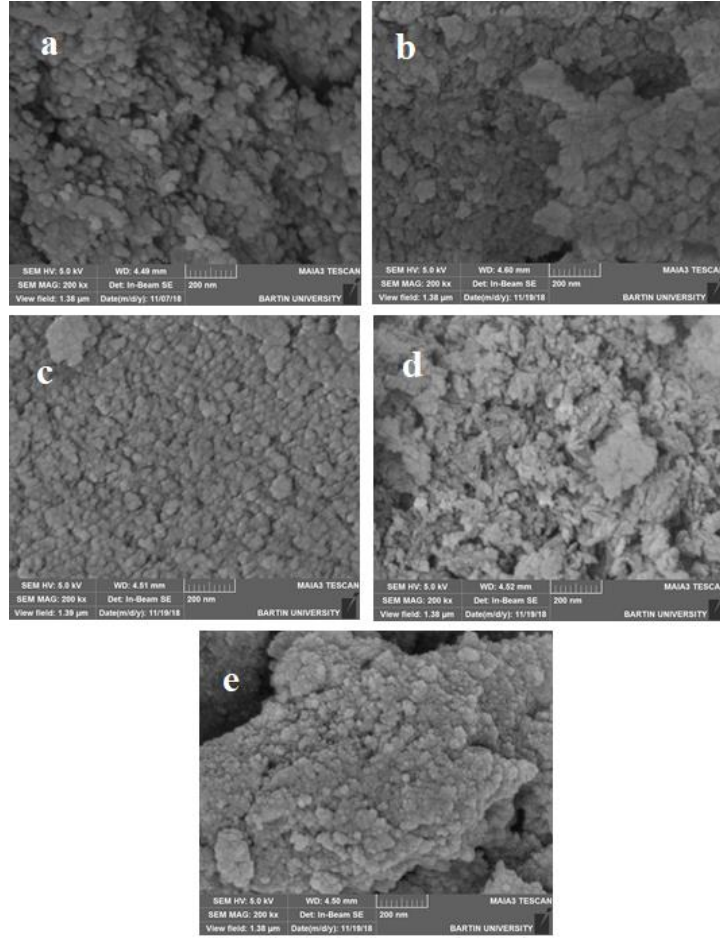
3. Sonuç

Zn katkılı ve katkısız olarak sentezlenen tozların, sinterleme öncesi ve sonrası FTIR spektrumlarından, tüm numunelerin hidroksil ve fosfat piklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, sentezlenen numunelerin HA olduğunu desteklemektedir (Şekil 2).

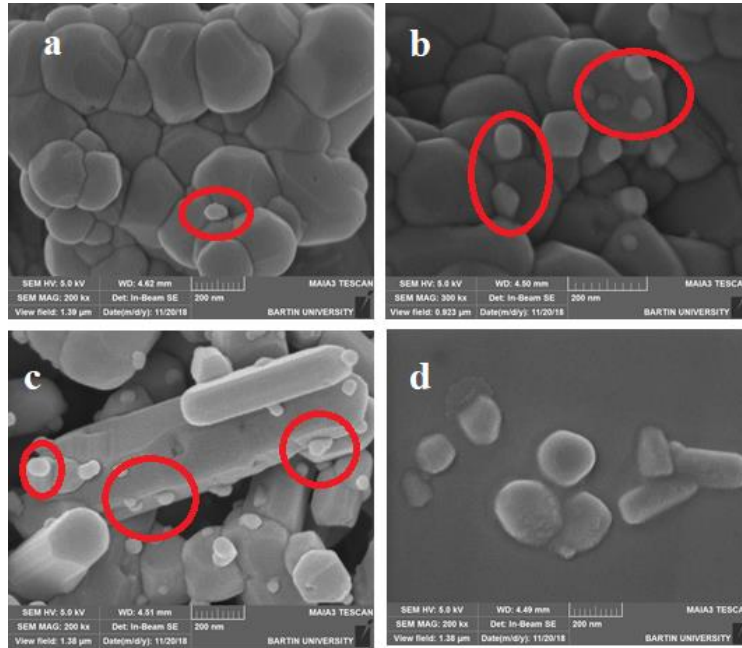


Şekil 3. Katkısız Hidroksiapatitin sinterleme öncesi FTIR spektrumu

Sentezlenen nanopartiküllerin yüzey morfolojileri ve boyutları SEM analizi ile belirlenmiştir. Yapılan görüntüleme sonucunda HA' nin (Şekil 4a), %1 ZnO katkılı HA (Şekil 4b), %5 ZnO katkılı HA (Şekil 4c), %10 ZnO katkılı HA (Şekil 4d) ve %20 ZnO katkılı HA (Şekil 4e) SEM görüntüleri alınmıştır. Sinterlemeden sonrası görüntüler incelendiğinde (Şekil 5 a-d) net bir şekilde ZnO' in yapıya dahil olduğu görülmektedir.

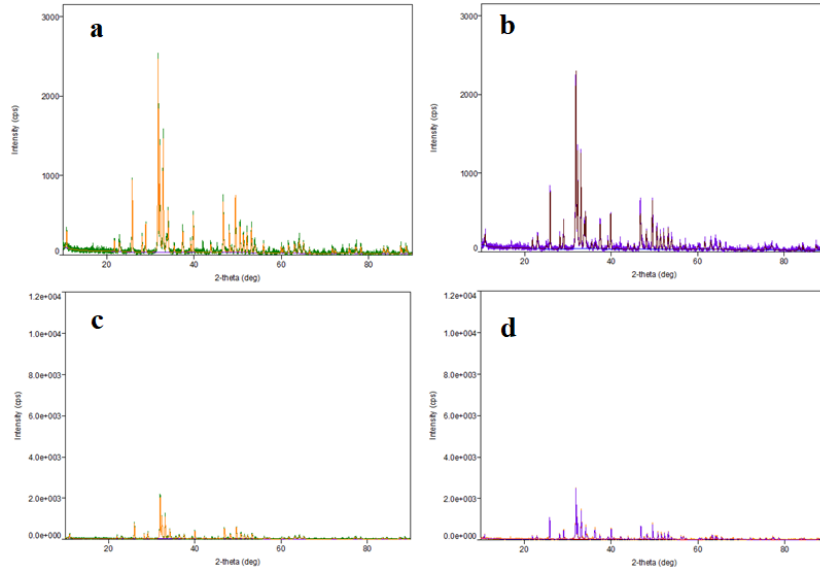


Şekil 4. a) Katkısız HA, b) %1 ZnO katkılı HA, c) %5 ZnO katkılı HA, d) %10 ZnO katkılı HA ve %20 e) ZnO katkılı HA' nın SEM görüntüleri (Sinterlemeden önce)



Şekil 5. a) %1 ZnO katkılı HA, b) %5 ZnO katkılı HA, c) %10 ZnO katkılı HA ve %20 d) ZnO katkılı HA' nın SEM görüntüleri (Sinterlemeden sonra)

Sentezlenen nanopartiküllerin karakterizasyonu için XRD tekniği yani X-Işını Kırınım yöntemi kullanılmıştır. XRD tekniği ile her yapının ortaya koyacağı kırınım deseni farklı olacağından, kristal yapıları karmaşık bileşiklerin yapısının tespiti, geometrik düzenin belirlenmesi yani elementlerin düzlemsel yapısının belirlenmesi ve bir kristal düzlemdeki atomlar arasındaki uzaklığın belirlenmesi mümkün olmaktadır. Bu amaçla sentezlenen ZnO katkılı HA nanopartiküllerin XRD cihazı ile yapılan kristalografik incelemeleri sonucunda Şekil 6 (a-d) grafiği elde edilmiştir. Farklı konsantrasyonlarda sinterlendikten sonra ZnO katkılı HA numunelerin XRD analizlerinden elde edilen sonuçlara göre HA ve ZnO piklerinin varlığı tespit edilmiştir. Doplanan Zn miktarının artışıyla ZnO piklerinin yoğunluğu ve şiddeti artmıştır.



Şekil 6. a) %1 ZnO katkılı HA, b) %5 ZnO katkılı HA, c) %10 ZnO katkılı HA ve %20 d) ZnO katkılı HA' nın XRD grafikleri (Sinterlemeden sonra)

4. Tartışma

Bu çalışmada; ZnO nanopartikül katkılı ve katkısız HA sentezlenmiş ve karakterizasyonu; Fourier dönüşümlü kızılötesi spektroskopisi (FTIR), X-ışınları kırınımı difraktometresi (XRD) ve Taramalı Elektron mikroskopu (SEM) ile yapılmıştır. Katkılı ve katkısız HA arasındaki farklar incelenmiştir. Artan çinko miktarı HA fazının oluşumunu engellemekte ve HA kristal yapısında bölgesel gerilmelere neden olmaktadır. Geliştirilen süreç ile ZnO katkılanması, kemik rekonstrüktif ameliyatlarında enfeksiyon riskini azaltacaktır.

Bu çalışmada basit, ucuz ve çevre dostu bir yaklaşımla defne bitkisinin yaprak özütü kullanılarak ZnNP' lerin biyolojik olarak sentezi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ZnNP' ler farklı oranlarda HA içerisine katkılanmıştır. Katkılama sonucunda elde edilen HA/ZnO nanopartiküllerin kemik dokusunun kullanılabilmesi için her alanda kullanıma uygunluğunu teyit etmek için bundan sonraki aşamada *in-vivo* ve *in-vitro* biyoyumluluk testleri ile değerlendirmenin yapılması uygun olacaktır.

Teşekkür

Çalışmanın yazarları olarak Bartın Üniversitesi, Merkezi Araştırma Laboratuvarında SEM ve XRD analizlerini yapan Öğr.Gör.Halil Eşgin' e teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Afshar A., Ghorbani M., Saeri M.R., Ehsani N., Sorrell C.C., Some important factors in the wet precipitation process of hydroxyapatite, Mater. Des., 24 (3), 197-202, 2003.



Albayrak O., Altintas S., Production of "tricalcium phosphate/titanium dioxide" coating surface on titanium substrates, J. Mater. Sci. Technol., 26 (11), 1006-1010, 2010.

Dorozhkin, Sergey V., 2002, A Review on the Dissolution Models of Calcium Apatites, Crystal Growth and Characterization of Materials 45-61.

Dorozhkin, Sergey V., 2007: Calcium orthophosphates, J. Mater. Sci., 42, 1061–1095.

Dorozhkin, Sergey V., 2008: Calcium orthophosphate cements for biomedical application, 2008, J. Mater. Sci., 43, 3028–3057.

Dorozhkin, Sergey V., 2009: Calcium orthophosphate-based biocomposites and hybrid biomaterials, J. Mater. Sci., 44, 2343–2387.

Dorozhkin, Sergey V., 2010: Bioceramics of calcium orthophosphates, Biomaterials, 31, 1465–1485.

Gümüşderelioğlu, M., Prof. Dr., 2002: Hacettepe Üniversitesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, <<http://www.biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/yeniufuk/icerik/biyomalzemeler.pdf>>, 26.04.2011.

Yıldız N., “Gümüş nanopartiküllerinin liken özü ile biyosentezi”, Ankara Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (Proje No:10Ö4343004) , Proje Raporu, Ankara ,2011.

Zeng,X., Ruckenstein, “Albumin Separation with Cibacron Blue Carrying Macroporous Chitosan and Chitin Affinity Membranes, Journal of Membrane Science 1998, 142: 13-26.



Salınım Denklemlerinin Nümerik Çözümü ile Güç Sistemi Kararlılığının İncelenmesi

Hamdullah Yokuş^{1*}, Ali Öztürk²

^{1*}Düzce Üniversitesi, Mühendislik, Elektrik Elektronik, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Mühendislik, Elektrik Elektronik, Düzce, Türkiye

hamdullahyokus@gmail.com

Özet

Bir sistemin kararlılığı o sistemin karşılaşılabileceği arıza, aşırı yüklenme üretim kaybı gibi bozucu etkiler sonrasında tekrar kararlı hal durumuna geçebilme kabiliyetidir. Bir güç sistemi birbirine bağlı farklı elemanlardan oluşmaktadır. Bu elemanların senkronize halinde çalışırken senkronizasyonun bozulmaması sistem için oldukça önemlidir. Kararlılığın yeniden sağlanma süresi ve analizi sistemin salınım denkleminin çözümü ve analiziyle gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmada lineer olmayan salınım denkleminin çözümü ve analizi için nümerik çözümler gerçekleştirilmiştir. Salınım denkleminin çözümünde yaygın olarak kullanılan Euler metodu kullanılmıştır. Euler metodu ile yapılan çalışma neticesinde bozucu etkiye maruz kalan güç sisteminin kararlılığının sağlanıp sağlanmadığının daha kolay olarak analiz yapılabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Güç Sistemleri, Salınım Denklemi, Euler Metot, Geçici Hal Kararlılığı

Abstract

The stability of a system is the ability to return to its steady state after occurring a fault or disturbance. A power system contains generators, loads, motors etc. Synchronism of generators is crucial to a power system. Frequently rising in size with the interconnected system and growing over vast geographical regions, it is becoming more difficult to sustain synchronization between various parts of the power system; therefore, it is important to keep stabilize the system. The time of the transient condition and analysing of the transient stability is related to swing equation; therefore, the solution of the swing equation and analysing of the equation give significant information about the system. Since the swing equation is a non-linear equation, there is no analytical solution exist; therefore, the solution of the equation can be found with numerical methods like commonly used Euler method. The results in this study shows that analysing of the system stability under undesirable conditions with Euler method is more convenient than other methods.

Keywords: Power Systems, Swing Equation, Euler Method, Transient Stability

1. Giriş

Güç sistemlerinde kararlılık sistemin maruz kaldığı arıza durumundan sonra yeniden sistem elemanlarının senkron durumunda kalmasıdır (Kundur ve ark., 2014). Sistemin kararlılığı üretilen elektriksel güç ile mekaniksel gücün denge durumunda olmasına bağlıdır. Elektriksel değişimler mekaniksel değişimden önde gitmektedir bundan dolayı sistemin senkron halden çıkmaması için ihtiyaç duyulan zamanı sağlamaktadır (Gulvender ve ark. 2016). Bu süre zarfında dışardan müdahalelerle sistem kararlılığı sağlanmaz ise sistem kararsız duruma girer ve sistemde istenmeyen arızalar oluşur bununda maliyet kaybı yüksek olmaktadır. Bundan dolayı sistemin kararlılık analizi oldukça önem arz etmektedir. Sistem kararlılığı problemleri genellikle iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Birincisi kararlı hal analizi ikincisi ise geçici hal kararlılığı analizidir Murty (2017). Birinci analizde sistemin karşılaşılabileceği küçük arızalarda örneğin yavaşça artan güç değişikliklerinde sistemin kararlılığını bu uzun ama küçük değişikliklerde nasıl koruyacağı üzerine yapılan analizdir. Geçici hal kararlılık analizi ise güç sisteminde karşılaşılan daha büyük arızaların örneğin büyük güç değişimleri yada ani etkiler örneğin bir hattın kopması veya bir yükün atılması gibi durumlarda sistemin kararlı kalması analizidir Saadat (2002). Bu kararlılık analizleri salınım denkleminin analizleriyle mümkündür. (Selwa ve ark. 2015) senkron halde çalışan jeneratörlerin geçici hal kararlılığını rotor açısı kararlılığı şeklinde ele almışlardır. Bu çalışmalarında temizlenme zamanının kesicilerle rotor açısı üzerindeki etkisi incelenmiştir. (Wang ve ark. 2015) sonsuz baralı tek makinalı bir güç sisteminin dinamik analizini



gerçekleştirmişlerdir.(Namdev ve ark.,2017) güç sistemlerinin kararlılık analizini ateş böceği algoritması kullanarak gerçekleştirmişlerdir.(Padhi ve ark.,2014) çeşitli nümerik analizlerle tek makinalı sistemin geçici hal kararlılığını gerçekleştirmişlerdir.(Sharma 2014) geçici hal kararlılığını sonsuz baralı tek makinalı sistemlerde analiz etmiştir.

Salınım denklemi lineer bir denklem değildir bundan dolayı bu denklemin nümerik çözümü aranmaktadır.Bu nümerik çözümler çeşitlilik göstermektedir Agrawal (2016).Euler metoduda bunlardan biri olup en etkili metodlar arasındadır.

Bu çalışmamızda Euler metodu kullanılarak güç sisteminin kararlılık analizi yapılmıştır.Matlab 2016a ile yapılan analizden elde edilen sonuçlarla kararlılık analizinin bu metodla çok daha kolay ve hızlı bir şekilde yapıldığı görülmüştür.

2. Materyal Ve Metod

Sistemin kararlılık analizi salınım denkleminin analizine bağlıdır. Sistemin kararlılığı elektromanyetik tork ile mekanik torkun denge durumunda olmasına bağlıdır. Elektromanyetik tork T_e mekanik tork T_m 'tan küçük olursa rotorda hızlanma tersi durumunda ise rotorda yavaşlama gerçekleşir.

J eylemsizlik momenti ve θ_m açısal yer değiştirme olmak üzere sürtünmeler ve tork sönümlemesi ihmal edildiğinde, dönme yasası Denklem 1 ile ifade edilmiştir.

$$J \frac{\partial^2 \theta_m}{\partial t^2} = T_a = T_m - T_e \quad (1)$$

Açısal yer değiştirme senkron hızda dönen rotorun ω_{sm} zamana göre değişimine ve mekaniksel güç açısına δ_m bağlıdır.

$$\theta_m = \omega_{sm} t + \delta_m \quad (2)$$

Burada irdelediğimiz durum rotorun hızı ile senkron hız arasındaki ilişkidir. ω_m rotorun açısal hızı olmak üzere bu aradaki ilişki Denklem 3 ile ifade edilmiştir.

$$\omega_m = \frac{d\theta_m}{dt} = \omega_{sm} + \frac{d\delta_m}{dt} \quad (3)$$

Denklem 3'ün ikinci bir türevi alındığında rotorun ivmesi elde edilir.

$$\frac{\partial^2 \theta_m}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 \delta_m}{\partial t^2} \quad (4)$$

Denklem 4 Denklem 2'de yerine yazılırsa dönme yasası Denklem 5'deki gibi olur.

$$J \frac{\partial^2 \delta_m}{\partial t^2} = T_m - T_e \quad (5)$$

Mekaniksel ve elektriksel tork şeklinde yazılan dönme yasası mekaniksel ve elektriksel güç şeklinde yazılabilmesi için eşitliğin her iki tarafı rotor açısal hızı ile ω_m çarpılır.

$$J \omega_m \frac{\partial^2 \delta_m}{\partial t^2} = \omega_m T_m - \omega_m T_e \quad (6)$$

$$J \omega_m \frac{\partial^2 \delta_m}{\partial t^2} = P_m - P_e \quad (7)$$

$J \omega_m$ eylemsizlik sabiti olarak bilinir ve M ile gösterilir. M kinetik enerjinin dönen kütleyle ilişkisine bağlıdır.



$$W_k = \frac{1}{2} J \omega_m^2 = \frac{1}{2} M \omega_m P \quad (8)$$

$$M = \frac{2Wk}{\omega_m} \quad (9)$$

M önceden de dediğimiz gibi eylemsizlik sabitidir. Ancak gerçekte sabit bir değerde değildir. Sabit denmesinin sebebi sistem kararsız duruma geçmeden önce rotor açısal hızında ω_m kayda değer bir değişiklik gerçekleşmemesidir. Bundan dolayı M sabit kabul edilir ve M Denklem 10'daki gibi ifade edilebilir.

$$M = \frac{2Wk}{\omega_{sm}} \quad (10)$$

Salınım denkleminin eylemsizlik sabiti şeklinde gösterimi Denklem 11'de verilmiştir.

$$M \frac{\partial^2 \delta_m}{\partial t^2} = P_m - P_e \quad (11)$$

Salınım denklemini elektriksel güç açısı δ şeklinde yazmak analiz için önem arz etmektedir. Bu şekilde yazılan bir salınım denklemi daha anlamlı olacaktır. p senkron jeneratörün kutup sayısı, δm mekaniksel güç açısı olmak üzere Denklem 12'de elektriksel güç açısı ile mekaniksel güç açısı ve elektriksel açısal hız ile mekaniksel açısal hız arasındaki ilişkisi gösterilmiştir.

$$\delta = \frac{p}{2} \delta m, \quad \omega = \frac{p}{2} \omega m \quad (12)$$

Denklem 13'de salınım denklemi elektriksel güç açısı şeklinde gösterilmiştir.

$$\frac{2}{p} M \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = P_m - P_e \quad (13)$$

Güç sistem analizi birim ünite sistemi şeklinde yapıldığı için, genellikle salınım denkleminin de birim ünite şeklinde gösterilir. Denklem 13'ün her iki tarafı temel güce S_B 'ye bölüp M 'in karşılığı denklemde yazıldığında ifademiz Denklem 15'de gösterildiği gibi olur.

$$\frac{2}{p} \frac{2Wk}{\omega_{sm} S_B} \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = \frac{P_m}{S_B} - \frac{P_e}{S_B} \quad (14)$$

Burada sistem analizinde çok önemli olan bir değeri yani H sabiti diğer bir adıyla birim ünite eylemsizlik sabiti ifade edilecektir. Bu sabitin birimi saniyedir. Büyüklüğü sistemin büyüklüğüne bağlı olarak 1-10 saniye arasında değişmektedir sabiti Wk MJ cinsinden kinetik enerji olmak üzere Denklem 15'de gösterilmiştir.

$$H = \frac{Wk}{S_B} \quad (15)$$

H sabiti cinsinden salınım denkleminiz ise Denklem 16'da ifade edilmiştir.

$$\frac{2}{p} \frac{2H}{\omega_{sm}} \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = P_m(pu) - P_e(pu) \quad (16)$$

$P_m(pu)$ ve $P_e(pu)$ mekanik güç ve elektriksel gücün birim ünite şeklinde gösterimidir. Elektriksel açısal hız ile mekaniksel açısal hızın ilişkisi denklem 17'deki gibi olduğundan salınım denkleminiz elektriksel açısal hız cinsinden ifadesi Denklem 18'deki gibi olur.



$$\omega_{sm} = \frac{2}{p} \omega_s \quad (17)$$

$$\frac{2H}{\omega_s} \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = P_m(pu) - P_e(pu) \quad (18)$$

Salınım denkleminin son hali birim ünite cinsinden ve frekansa bağlı olarak denklem 19'daki gibi olacaktır. Denklem 20 ise frekansın derece cinsinden gösterimidir.

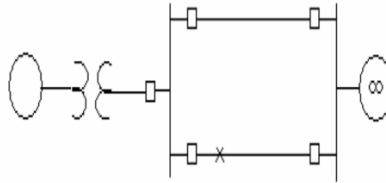
$$\frac{2H}{\pi f_0} \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = P_m - P_e \quad (19)$$

$$\frac{2H}{180 f_0} \frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = P_m - P_e \quad (20)$$

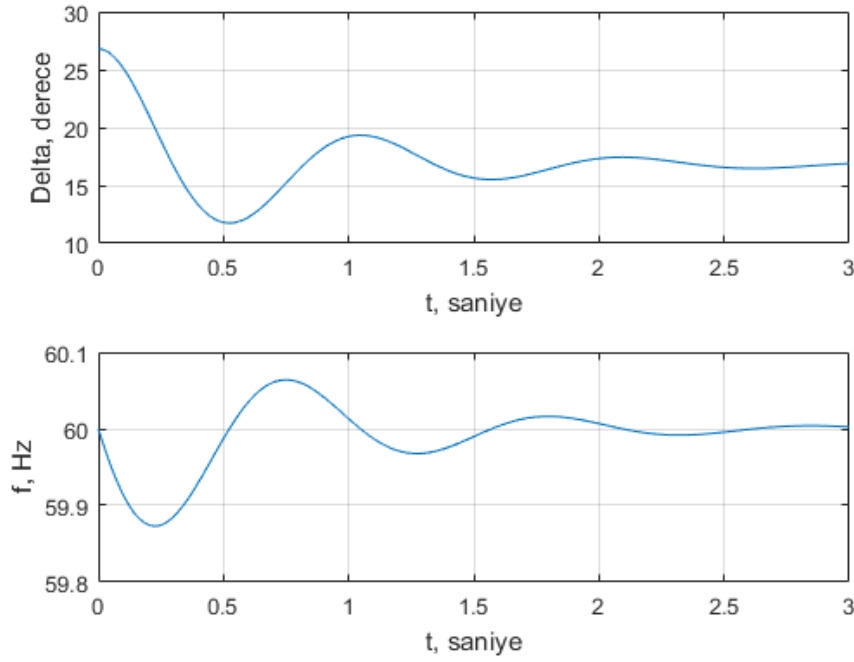
Görüldüğü üzere salınım denklemi lineer bir denklem değildir. Çözümü için Euler metodu kullanılacaktır.

2.1 Örnek Problem Çözümü

60 Hz senkron jeneratör eylemsizlik katsayısı $H=9.94$ MJ/MVA olan ve geçici reaktansı $X_d=0.3$ sonsuz ve tamamıyla reaktif bir baraya bağlandığını varsayarsak. Sönümlenme katsayısı da $D=0.138$ olsun. Bir kesici yardımıyla hat $\Delta\delta=0.1745$ radyan olmak üzere kısa bir süreliğine açılıp kapanmaktadır. Şekil 1'de sistemin diyagramı verilmiştir. Sistemin rotor açısı δ ve jeneratör frekansı f sönümlenmesinin nasıl olacağı Matlab yardımıyla alınan sonuçlar Şekil 2'de görülmektedir. Şekilden de görüleceği üzere 3 saniye içinde sistem yapmış olduğu osilasyondan kararlı hale geçmiştir.



Şekil 1. Örnek güç sistemi diyagramı



Şekil 2. Zamana göre güç açısı δ ve frekansın f değişimi

2.2 Euler Metodu İle Salınım Denkleminin Analizi

Önceden de bahsedildiği gibi salınım denklemini lineer bir denklem değildir. Salınım denkleminin analizi nümerik metotlarla yapılmalıdır ve en etkili metotlardan olan Euler metodu analiz için uygun görülen metodumuzdur. Güç açısının zamana göre türevi bize açısal hızı verecektir. İkinci türevi alınan güç açısı Denklem 21’de verilmiştir.

$$\frac{d\delta}{dt} = \Delta\omega \quad (21)$$

$$\frac{\partial^2 \delta}{\partial t^2} = \frac{\pi f_0}{H} Pa \quad (22)$$

Denklem 22’teki gibi yazılan salınım denkleminin çözümü için Euler metodu uygulanabilir. $t_1 = t_0 + \Delta t$, Δt adımli uygulamada ilk basamağın türevi ile son basamak değerleri Denklem 23 ve 24’de gösterilmiştir.

$$\delta_{i+1}^P = \delta_i + \left. \frac{d\delta}{dt} \right|_{\Delta w_i} \Delta t \quad (23)$$

$$\Delta w_{i+1}^P = \Delta w_i + \left. \frac{d\Delta w}{dt} \right|_{\delta_i} \Delta t \quad (24)$$

Tahmin edilen değerleri δ_{i+1}^P , Δw_{i+1}^P kullanarak türevler Denklem 25 ve 26’deki gibi olur.

$$\left. \frac{d\delta}{dt} \right|_{\Delta w_{i+1}^P} = \Delta w_{i+1}^P \quad (25)$$

$$\left. \frac{d\Delta w}{dt} \right|_{\delta_{i+1}^P} = Pa \frac{\pi f_0}{H} \Big|_{\delta_{i+1}^P} \quad (26)$$

Son olarak iki türevinde ortalama değerleri kullanılarak düzenlenmiş değerler Denklem 27 ve 28’de gösterilmiştir.

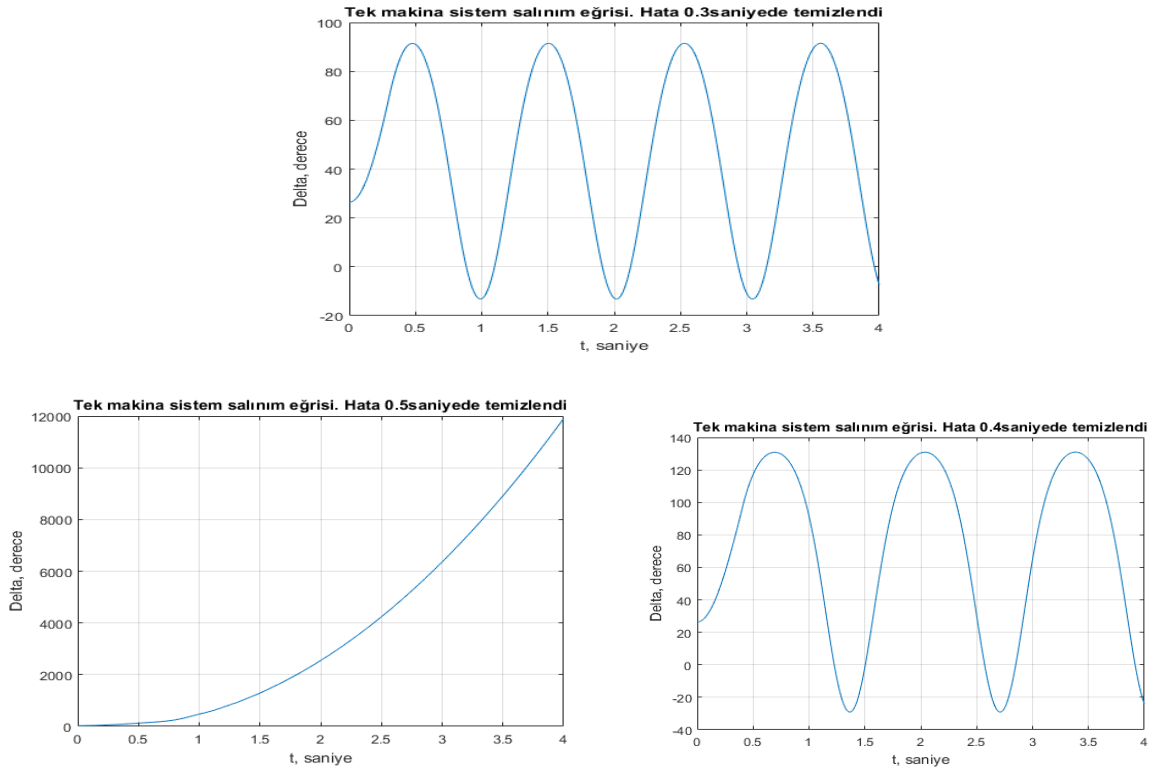
$$\delta_{i+1}^c = \delta_i \left(\frac{\frac{d\delta}{dt} \Delta w_i + \frac{d\delta}{dt} \Delta w_{i+1}^p}{2} \right) \Delta t \quad (27)$$

$$\Delta \omega_{i+1}^c = \Delta w_i + \left(\frac{\frac{d\Delta w}{dt} \delta_i + \frac{d\Delta w}{dt} \delta_{i+1}^p}{2} \right) \Delta t \quad (28)$$

Örnek sistemimizin analizi Matlab yardımıyla Euler metodu kullanarak yapılmış olup sonuçları Şekil 3’de gösterilmiştir.

Şekildeki sonuçlardan da anlaşılacağı üzere sistem hata temizleme süresi 0.4 saniye sonrası yani 0.5 saniyede kararsız duruma geçmektedir yani bu süreden sonra sistemin senkronizması bozulmaktadır. Temizlenme zamanı güç sistemimizin önemli bir parametresi olan H sabitine bağlı olup H sabitinin değişmesiyle değişkenlik göstermektedir.

H sabiti de sistemin büyüklük ve karmaşıklığına bağlı olan bir sabittir. Rotorun ilk anda kalkışı ve hızlanma süresi bu sabite bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. H sabiti yüksek sistemlerde temizlenme süresinde daha yüksek olmakta ve H sabitine bağlı olarak temizlenme süresi sistemin kararlılık süresinde etkili rol oynamaktadır.



Şekil 3. Euler metodu kullanılarak elde edilen salinım eğrileri sırasıyla 0.3,0.4 ve 0.5 hata temizleme zamanlarıyla



3. Sonuç

Euler metoduyla yapılan güç sisteminin salınım denkleminin analiziyle sistemin kararlılığı analiz edilmiş ve önemli sonuçlar elde edilmiştir. Sistemde oluşan kısa süreliğine olan bir arızanın 3. saniyeden sonra kararlı hale geçtiği görülmüştür. Güç açısının ve frekansın arıza durumunda yapmış olduğu salınım gözlemlenmiş ve kararlı hale geri dönmesi 3. saniyeden sonra olduğu tespit edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda H sabitine bağlı olarak değişen temizlenme süresinin 0.5 saniye ve sonrası olması durumunda sistem kararsız duruma girmiş olduğu görülmüştür. 0.3 ve 0.4 saniye temizlenme sürelerinde sistemin kararlılığını nasıl koruduğu yapılan analizlerle görülmüştür. Lineer olmayan salınım denkleminin çözümü nümerik metot olan Euler metoduyla analizi bize salınım denkleminin daha kolay ve daha hızlı analiz edilebildiğini göstermiştir.

4. Tartışma

Veriler ışığında Euler metodunun sistem kararlılığı analizinde çok etkili bir yol olduğu görülmüş ve elde edilen sonuçlar ışığında ileriki çalışmalarda gerçek zamanlı veriler kullanılarak Türkiye’de var olan bir güç sisteminin analizi yapılarak çalışmalara devam edilecektir.

Kaynaklar

Agrawal N. 2016. Application of modified Euler’s method in obtaining numerical solution of swing equation. International Journal of Scientific Research Engineering & Technology(IJSRET) 5 (11), 2278-0882.

Gulvender ve ark., 2016. Study on Mathematical Modeling of Power System Stability Analysis International Journal of Advanced Research in Electrical, Electronics and Instrumentation Engineering. Vol.5 issue 6, 2320-3765

Kundur P. ve ark., 2014. “Definition and classification of power system stability, IEEE/CIGRE joint task force on stability terms and definitions,” Power Systems, IEEE Transactions on, vol. 19, 2004.

Murty P.S.R. (2017), *Power system Stability* , Elsevier Ltd. pp, 479-526

Namdev S. ve ark.,2017. Power System Stability Analysis of Single Machine Infinite Bus System using Firefly Algorithm. International Journal of Digital Application & Contemporary Research 5 (9) 2319 4863

Padhi S, Mishra B.P 2014. Numerical Method Based Single Machine Analysis for Transient Stability. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering 4 (2) 2250-2459

Saadat, H. (2002),*Power System Analysis*, New Delhi, Tata McGraw-Hill publishing Company Limited

Selwa F. ve ark.,2015. The Transient Stability Study of a Synchronous Generator Based on the Rotor Angle Stability.International Journal of Electrical and Computer Engineering Vol.5,No.6, December 2015.

Sharma C.S. ve ark.,2014. Transient Stability Analysis of Single Machine Infinite Bus System by Numerical Methods. International Journal of Electrical and Electronics Research. Vol 2, issue 3, 2344-6988

Wang W. ve ark.,2015. Nonlinear dynamic analysis of a single-machine infinite-bus power system. Applied Mathematical Modeling 39 (2015) 2951-2961



Finansal Okuryazarlık ve Finansal Davranış Arasındaki İlişkinin Araştırılması

Gökhan ÖZER¹, Ümmühan MUTLU^{2*}

¹ Gebze Teknik Üniversitesi, İşletme A.B.D., Muhasebe ve Finansman, Kocaeli, TÜRKİYE

² Kocaeli Üniversitesi, Hereke M.Y.O., Kocaeli, TÜRKİYE

Sorumlu yazar e-mail: ummuhan.mutlu@kocaeli.edu.tr

Özet

Finansal davranış, bireyin finansal alanlarda gerçekleştirdiği harcama, tasarruf, yatırım ve planlama eylemleri olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda, finansal davranış finansal konularda alınacak kararları ve finansal refah düzeylerini etkileme gücüne sahiptir. Bu nedenle finansal piyasalardaki gelişmeler, finansal enstrümanların çoğalması, yatırım alternatiflerinin gelişmesi ve yatırımcı profilindeki değişimler, bireysel yatırımcının finansal davranışını tahmin etmeye olan önemi arttırmıştır. Finansal davranışı etkileyen çok sayıda içsel ve dışsal faktör bulunmaktadır. Bu çalışmada, finansal davranışlar ile ilişkili olarak içsel faktörlerden finansal okuryazarlık ele alınmıştır. İstatistiksel analiz sonuçlarına göre, bazı sosyo-ekonomik ve demografik gruplar arasında finansal davranışlar açısından anlamlı farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Yapılan regresyon analizi sonucunda da finansal okuryazarlığın, finansal davranışı etkilediği tespit edilmiştir. Bu bulgular, finansal davranışları açıklamada finansal okuryazarlığın önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Finansal davranış, finansal okuryazarlık, finansal karar verme.

Abstract

Financial behavior can be defined as spending, saving, investment and planning actions that an individual makes in financial areas. At the same time, financial behaviour has the power to influence the decisions to be made in financial matters and the level of financial prosperity. Thus developments in financial markets, the diversifying of financial instruments and the development of investment alternatives and the changes in the investor profile have increased the prospect of predicting the financial behaviour of the individual investor. Numerous internal and external factors affect financial behaviour. In this study, financial literacy from internal factors is discussed in relation to financial behaviour. According to the results of statistical analysis, it was determined that there are significant differences between some socio-economic and demographic groups in terms of financial behaviour. As a result of the regression analysis, it was found that financial literacy affected financial behavior. These findings highlight the importance of personality traits in explaining financial behaviour.

Keywords: Financial behaviour, financial literacy, financial decision making.

1. Giriş

Finansal davranış, bireyin finansal alanlarda gerçekleştirdiği harcama, tasarruf, yatırım ve planlama eylemleri olarak tanımlanabilir. Bireylerin günlük hayatta aldıkları finansal kararlar, finansal refah düzeylerinde etkili olmaktadır. Yatırımların doğru yatırım araçlarında değerlendirilmesi, harcama ve tasarruf gibi paranın yönetimi ile ilgili konularda doğru karar alabilmek için bireylerin finansal okuryazarlık düzeylerini arttırmaları ve kararlarını risk, getiri ve maliyet ekseninde değerlendirmeleri gereklidir.

Finansal okuryazarlık, bireylerin günlük yaşamda karşılaştığı çok çeşitli finansal kararları etkin bir biçimde alabilmek için ihtiyaç duyduğu finansal yeterlilik düzeyidir. Küreselleşme ve teknolojik gelişmeler sonucunda finansal ürün ve hizmet çeşitliliğindeki artış, ürün ve hizmet sözleşmelerinin karmaşıklığı gibi faktörler finansal sektörde yer alan kavramları ön plana çıkarmakta ve tüketiciler açısından belli bir finansal bilgi, deneyim, yeterli risk analizi yapabilme becerisi ve farkındalığını gerektirmektedir. Burada finansal tüketicinin eğitimi önemini arttırmıştır. Finansal eğitimle hedeflenen; finansal tüketicinin, finansal ihtiyaçlarını doğru tespit etmesini, karşı karşıya kaldığı riskleri



değerlendirmesini ve yaşanacak problemlerde hak ve sorumluluklarının bilincine varmasını sağlamaktır(BDDK, 2014).

Bireylerin finansal davranışını etkileyen birçok iç ve dış faktör mevcuttur. Araştırma, davranışsal finans bakış açısı altında yatırımcı davranışlarını tespit etmede finansal okuryazarlık faktörünün rolü üzerinde durmaktadır. Finansal davranışın alt boyutları olan tasarruf, harcama, planlama ve kontrol davranışlarının üzerinde etkisi araştırılan finansal okuryazarlığın, her bir değişken üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu çalışmanın sonuçlarında görülmektedir.

Teorik Çerçeve

A. Finansal Davranış

Küreselleşme ve bilişim teknolojilerindeki gelişmeler; finansal piyasalarda, yatırım alternatiflerinde ve yatırımcı profilinde değişimlere, finansal ürün ve hizmetlerin karmaşıklaşmasına yol açarak, bireysel yatırımcının finansal davranışını tahmin etmeye olan önemi arttırmıştır. Finansal davranış, en temel anlamda bireylerin finansal durumlarının takibi, dikkatli alışveriş yapmaları, tasarruf ve yatırımları ile kişisel borç ve kredilerini yönetebilmeleri, kısa ve uzun vadede yatırımlarını değerlendirebilmeleri olarak düşünülebilir(Alkaya ve Yağlı, 2015). Allgood ve diğerleri(2011) de finansal davranış kavramının kişinin sahip olduğu finans bilgisi ile motivasyon, risk toleransı, harcama eğilimi, tasarruf eğilimi gibi psikolojik değişkenlerin bir kombinasyonu olduğunu ileri sürmüşlerdir. Hilgert, Hogarth, and Beverly (2006) ise finansal davranışı dört temel alt faktöre ayırarak bunları; nakit yönetimi, kredi yönetimi, tasarruf ve yatırım olarak tanımlamıştır. Lusardi (2008), Amerikan hane halklarının tasarruf davranışlarını incelediği çalışmasında, birikim yapma alışkanlığı davranışı üzerinde düşük finansal okuryazarlık ve eğitim eksikliğinin etkisi olduğunu tespit etmiştir. Finansal eğitim programlarının ve finansal tavsiyelerin, bireylerin sadece emekliliklerine yönelik tasarruflarını değil; aynı zamanda çocukların eğitimi veya gelirlerindeki ani kayıplara karşı kendilerine yardım edecek diğer özel tasarruflarını da artıracaklarını öne sürmektedir. Finansal okuryazarlık alanında yapılan çalışmalar erken yaşta edinilen finansal bilgilerin, sonraki finansal davranışları etkileyebileceğini ileri sürmüştür.

Kotlikoff ve Bernheimet (2001) de, en yüksek kazanç dönemlerinde (35-49 yaş) bir tüketici örneğini araştırmış ve kişisel finans eğitimi veren devletlerde okula devam eden yetişkinlerin, eğitimi almayan yetişkinlere oranla daha sorumlu finansal davranışlar sergilediklerini ifade etmiştir. Finansal okuryazarlık, kişisel finansal tutum ve formlarının Birleşik Arap Emirliklerin' de yaşayan bireylerin kişisel borçları üzerindeki etkisinin incelendiği makalede, ortalama finansal okuryazarlık seviyesi tespit edilmiş ancak erkek ve kadınlarda anlamlı bir fark belirtilmemiştir. Sonuçlar ayrıca güçlü finansal tutuma sahip bireylerin kredi kartı borçlanmasına daha az eğilimli olduğunu göstermektedir(İbrahim and Alqaydi,2013). Finansal bilgi, kontrol odağı ve gelir gibi faktörlerin bireysel davranışa etkilerinin incelendiği çalışmada da; finansal bilgi ve kontrol odağının finansal davranışı etkilediği ancak gelirin aynı yöndeki etkiyi sağlamadığı sonucuna ulaşılmıştır(Ariffin,2017).

Bir bireyin sahip olduğu finansal ürün türlerine bakarak, finansal ürünlere olan bağlılıklarını, kişisel mali kaynaklarını ne kadar iyi yönettiklerini ve finansal olarak ne kadar sorumlu ve ileriye dönük oldukları tespit edilebilir. Bu çıkarım, belirli eylemlerin yani bütçelemenin, kişinin harcamaları üzerinde kontrolü ele almanın, ileriye dönük düşünmenin sorumlu finansal davranışların göstergeleri olduğunu ortaya koyan diğer çalışmalarla tutarlıdır(Perry ve Morris, 2005).

Güler ve Tunahan(2017) hane halkının finansal davranışlarının ve finansal okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ile bireylerin finansal okuryazarlık seviyesinin tasarruf ve borçlanma davranışına etkisi olup olmadığı araştırılmaya çalışılmıştır. Hane halkının finansal okuryazarlık düzeyinin, borçlanma davranışına herhangi bir etkisi olmadığı ancak tasarruf davranışı üzerinde etkisi bulunduğu ifade edilmiştir.



B. Finansal Okuryazarlık

Finansal okuryazarlık, son yıllarda politika yapımcıların, ekonomistlerin ve akademisyenlerin gündeminde olan ve güncelliğini koruyan bir konudur. Yüksek kredi kartı borcu raporları, düşük ve negatif tasarruf oranları ve artan kişisel iflaslar, devletleri finansal eğitim politikalarını benimsemeye itmiştir(Bernheim, Garrett, & Maki, 2001). Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü' nün ayrıntılı tanımına göre finansal okuryazarlık, bireylerin finansal kavramlar konusunda bilgilendirilmesini, risk ve seçenekler arasından tercihte bulunabilecek bilgi ve birikime sahip olmasını temin ederek, finansal refahını arttırma sürecidir (Lusardi ve Mitchell, 2007).

Finansal eğitim bireylerin finansal kararlarının artan karmaşıklığına çözüm için gerekli bir panzehir olarak benimsenmiştir. Finansal okuryazarlık ve finansal eğitimin finansal davranışlara ilişkin bir meta-analizinin yürütüldüğü çalışmada 168 makaleden yararlanılmış, finansal okuryazarlığı iyileştirmeye yönelik müdahalelerin, düşük gelirli örneklerde, finansal davranışlardaki varyansın sadece% 0.1'ini açıkladığı görülmüştür. Diğer eğitim türlerinde olduğu gibi, finansal eğitim de zamanla bozulmakta ve bir süre sonra davranış üzerinde ihmal edilebilir etkiler oluşturmaktadır. Finansal okuryazarlığı ölçen korelasyon çalışmaları, finansal davranışlarla daha güçlü ilişkiler kurmaktadır(Fernandes, 2014).

Gelişmekte olan ülke bağlamında, basitleştirmenin eğitimsiz bireylerin, daha doğru finansal kararlar almasına yardımcı olup olmadığını değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Söz konusu basitleştirme, hesapların kontrol edilmesi, sigorta gibi daha karmaşık sözleşmelere ve girişimcilik faaliyetlerine ilişkin kararlar gibi basit finansal araçların kullanımını içerebilmektedir. Drexler, Fischer ve Schoar (2010), basitleştirilmiş bir kurallı eğitim programının, Dominik Cumhuriyeti'nde mikro girişimciler arasında iş uygulamalarını ve çıktılarını geliştirdiğini göstermiştir. Son birkaç yılda finansal okuryazarlık edinme ve finansal bilgi, tasarruf ve yatırım davranışları arasındaki bağlantıyı incelemek için Delavande, Rohwedder ve Willis (2008) iki yıllık basit bir tasarruf ve portföy tahsisi modelini sunmaktadır. Bu çalışma bireylerin daha yüksek getirili varlıklara erişmek için finansal bilgiye yatırım yapmayı en iyi şekilde seçeceklerini düşünmektedir. Bu eğitim, daha iyi performans gösteren varlıkları tespit etmelerine ve / veya yatırım harcamalarını azaltabilecek finansal danışmanları işe almalarına yardımcı olmaktadır. Jappelli ve Padula (2013) finansal okuryazarlığın ve servetin yaşam döngüsü üzerinde güçlü bir şekilde ilişkili olacağını, hem emekliliğe hem de daha sonraya kadar yükseleceğini öngörmektedirler. Ayrıca, cömert sosyal güvenlik yardımları olan ülkelerde, zenginliği korumak ve arttırmak için daha az teşvik olacağını ve finansal okuryazarlığa yatırım yapmak için daha az neden olacağını da öne sürmektedirler.

Bireysel yatırımcıların davranışsal eğilimleri üzerindeki finansal okuryazarlık etkisini araştıran çalışmada, katılımcıların yarısının düşük finansal okuryazarlık seviyesine sahip olduğunu, ana bilgi kaynaklarının ebeveynleri ve arkadaşlarından aldıkları tavsiye niteliğindeki bilgilerden oluştuğu ve yüksek düzeyde davranışsal eğilimlere maruz kaldıkları ifade edilmiştir. Bu eğilimlerin bazılarının finansal okuryazarlık düzeyinden bağımsız olduğunu ancak finansal okuryazarlık düzeyi ve diğer eğilimler arasında anlamlı ilişkiler olduğu belirtilmiştir(Ateş ve diğerleri,2016).

2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmanın amacı, bireysel yatırımcının finansal okuryazarlık düzeyinin, bireysel yatırımcının planlama davranışı”, “harcama davranışı”, “tasarruf davranışı ve kontrol davranışı alt boyutlarından oluşan finansal davranışına etkisini ölçmektir. Araştırmanın örneklemini, tesadüfi örnekleme yöntemine göre seçilmiş, hali hazırda yatırımı olan veya yatırım yapabilecek durumda olan 18 yaş üstü 154 bireysel yatırımcı oluşturmaktadır. Anket formu iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm, ankete katılanların demografik özelliklerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir. İkinci bölüm, anket katılımcılarının finansal okuryazarlık ve finansal davranışla ilgili düşüncelerini ölçmeye yönelik 5'li likert ölçeği sorularından oluşmaktadır. Araştırma verilerinin analizinde SPSS 21.0 istatistik programı kullanılmış, değişkenler arasındaki ilişkilerin ölçülmesinde regresyon analizinden yararlanılmıştır. Bu çalışmada Bu çalışmada; finansal okuryazarlık kavramını ölçmek için Lusardi ve Mitchell (2007) ölçeği kullanılmıştır. Finansal Davranışı ölçmek için; “Potrich, Ani Caroline Grigion, Kelmara Mendes Vieira, and Wesley



Mendes-Da-Silva(2016) tarafından geliştirilen ölçekten yararlanılmıştır. Finansal davranışların ölçek geçerliliğini analiz etmek amacıyla faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi yapılırken Finansal davranış ile ilgili 14 ifade geliştirilmiş ve bu ifadeler 4 faktör altında toplanmıştır. Söz konusu faktörler; “Planlama davranışı”, “Harcama davranışı”, “Tasarruf davranışı ve Kontrol davranışı”dır. Finansal okuryazarlığın ölçek geçerliliğini analiz etmek amacıyla faktör analizi yapılmış; geliştirilen 7 ifade finansal okuryazarlık faktörü altında toplanmıştır.

Araştırmanın hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H1: Finansal okuryazarlık, bireysel yatırımcının planlama davranışını etkiler.

H2: Finansal okuryazarlık, bireysel yatırımcının tasarruf davranışını etkiler.

H3: Finansal okuryazarlık, bireysel yatırımcının harcama davranışını etkiler.

H4: Finansal okuryazarlık, bireysel yatırımcının kontrol davranışını etkiler.

Finansal okuryazarlık bağımsız değişkeni, finansal davranışın alt boyutları olan planlama davranışı, harcama davranışı, tasarruf davranışı ve kontrol davranışı bağımlı değişkenleri ile doğrusal regresyon analizine tabi tutulmuştur.

Tablo 1. Faktör Analizi Sonuçları

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy		.854
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1521.936
	df	210
	Sig	.000

Tablo 1' e göre; faktör analizinin uygunluğunu ve örneklemin analiz için yeterli olup olmadığını gösteren Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0.854 olarak elde edilmiştir. Söz konusu değer 0.70'in üzerinde çıkması faktör analizinin uygunluğunu ve örneklemin yeterli olduğunu göstermektedir. Bartlett Test'te anlamlılığın 0.000 olarak elde edilmesi ise verilerden anlamlı faktörlere ulaşıldığını göstermektedir.

- Finansal Okuryazarlık ve Planlama Davranışı Regresyon Analizi Sonuçları:

Tablo 2. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the estimate
1	.0529 ^a	.282	.275	.81481

a. Predictions: (Constant), FO

Regresyon analizinden elde edilen sonuç, modelin tahmin seviyesini 0,529 veya yüzde 52,9 olarak aldığını ortaya koymaktadır. Belirleme katsayısı, bağımlı değişkendeki değişimlerin bağımsız değişkenlerdeki değişim ile ne ölçüde açıklanabileceğini açıklar. Bağımlı değişkendeki varyans oranını belirleyen bir belirleme katsayısı olan R-kare değeri bağımlı değişkenin değişkenliğini (planlama davranışı) 0.282 veya % 28,2 olarak açıklar.

Tablo 3. ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	39,260	1	39,260	59,133	.000 ^b
Residual	100,916	152	.664		
Total	140,176	153			

a. Dependent Variable: PLANLAMA

b. Predictors: (Constant), FO



ANOVA tablosundaki(Tablo 3) F oranı, veriye uyan genel regresyon modelinin $F(1, 152) = 59,133$, $p < 0.05$ 'te istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ki bu da modelin verilere uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,198	,446		,445	,657
	FO	,830	,108	,529	7,690	,000

a. Dependent Variable: PLANLAMA

Tablo 4'e göre, bağımsız değişkenin anlamlılığı için t-testinin, FO(Finansal Okuryazarlık) değişkeni için 0.05 seviyesinde anlamlı olduğu belirtilebilir. Böylece, H1 hipotezi kabul edilir.

- Finansal Okuryazarlık ve Tasarruf Davranışı Regresyon Analizi Sonuçları:

Tablo 5. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the estimate
1	,315 ^a	,099	,093	,79817

a. Predictors: (Constant), FO

Regresyon analizinden elde edilen sonuç, modelin tahmin seviyesini 0,315 veya yüzde 31,5 olarak aldığını ortaya koymaktadır. R-kare değeri bağımlı değişkenin değişkenliğini (tasarruf davranışı) 0,099 veya % 9,9 olarak açıklar.

Tablo 6. ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	10,671	1	10,671	16,750	.000 ^b
Residual	96,834	152	,637		
Total	107,505	153			

a. Dependent Variable: TASARRUF

b. Predictors: (Constant), FO

ANOVA tablosundaki(Tablo 6) F oranı, veriye uyan genel regresyon modelinin $F(1, 152) = 16,750$, $p < 0.05$ 'te istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ki bu da modelin verilere uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 7. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,1,845	,437		4,224	,000
	FO	,433	,106	,315	4,093	,000

a. Dependent Variable: TASARRUF

Tablo 7'e göre, bağımsız değişkenin anlamlılığı için t-testinin, FO(Finansal Okuryazarlık) değişkeni için 0.05 seviyesinde anlamlı olduğu belirtilebilir. Böylece, H2 hipotezi kabul edilir.

- Finansal Okuryazarlık ve Harcama Davranışı Regresyon Analizi Sonuçları:

**Tablo 8. Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the estimate
1	,195 ^a	,038	,032	,99947

a. Predictors: (Constant), FO

Regresyon analizinden elde edilen sonuç, modelin tahmin seviyesini 0,195 veya yüzde 19,5 olarak aldığı ortaya koymaktadır. R-kare değeri bağımlı değişkenin değişkenliğini (harcama davranışı) 0,038 veya % 3,8 olarak açıklar.

Tablo 9. ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	6,011	1	6,011	6,018	.015 ^b
Residual	151,839	152	,999		
Total	157,851	153			

a. Dependent Variable: HARCAMA

b. Predictors: (Constant), FO

ANOVA tablosundaki (Tablo 9) F oranı, veriye uyan genel regresyon modelinin $F(1, 152) = 6,018$, $p < 0,05$ 'te istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ki bu da modelin verilere uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 10. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	4,034	,547		7,379	,000
	FO	-,325	,132	-,195	-2,453	,015

a. Dependent Variable: TASARRUF

Tablo 10'a göre, bağımsız değişkenin anlamlılığı için t-testinin, FO (Finansal Okuryazarlık) değişkeni için 0.05 seviyesinde anlamlı olduğu belirtilebilir. Böylece, H3 hipotezi kabul edilir.

- Finansal Okuryazarlık ve Kontrol Davranışı Regresyon Analizi Sonuçları:

Tablo 11. Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the estimate
1	,522 ^a	,273	,268	,62298

a. Predictors: (Constant), FO

Regresyon analizinden elde edilen sonuç, modelin tahmin seviyesini 0,522 veya yüzde 52,2 olarak aldığı ortaya koymaktadır. R-kare değeri bağımlı değişkenin değişkenliğini (kontrol davranışı) 0,273 veya % 27,3 olarak açıklar.

Tablo 12. ANOVA^a

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
-------	----------------	----	-------------	---	------



1 Regression	22,133	1	22,133	57,028	.000 ^b
Residual	58,992	152	,388		
Total	81,124	153			

a. Dependent Variable: KONTROL

b. Predictors: (Constant), FO

ANOVA tablosundaki (Tablo 12) F oranı, veriye uyan genel regresyon modelinin $F(1, 152) = 57,028$, $p < 0.05$ 'te istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır ki bu da modelin verilere uygun olduğunu göstermektedir.

Tablo 13. Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1,406	,341		4,127	,000
	FO	,624	,083	,522	7,552	,000

a. Dependent Variable: KONTROL

Tablo 13'a göre, bağımsız değişkenin anlamlılığı için t-testinin, FO (Finansal Okuryazarlık) değişkeni için 0.05 seviyesinde anlamlı olduğu belirtilebilir. Böylece, H4 hipotezi kabul edilir.

Analiz sonuçları, finansal okuryazarlığın bireysel yatırımcının finansal davranışının alt boyutları olan planlama, harcama, tasarruf ve kontrol davranışı ile doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu anlamına gelmektedir. En yüksek katsayı değeri, planlama davranışında görülmüştür. Bir birimlik finansal okuryazarlık artışı, planlama davranışında 0.529 puanlık olumlu değişime yol açmaktadır.

3. Tartışma Ve Sonuç

Çalışmanın sonuçları, bireysel yatırımcının finansal davranışında finansal okuryazarlık gibi içsel faktörlerin önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Literatürde finansal davranış ve onunla ilişkili bir kavram olan finansal risk toleransının, finansal okuryazarlık ile pozitif ilişkili olduğuna dair çalışmalar mevcuttur.

Finansal konulara ilişkin tutum ve davranışlarda, bireylerin finansal refah durumları üzerinde oldukça etkilidir. Doğru finansal kararlar verebilmek için bireysel yatırımcıların, finansal konularda ihtiyaç duyabilecekleri tüm bilgilere sahip olması, finansal kurumların da yatırımcıların doğru finansal davranışlar sergilemeleri konusunda yatırımcılara rehberlik etmesi önemlidir. Finansal okuryazarlık, bireysel yatırımcıların doğru finansal karar vermeleri ve sorumlu finansal davranışlar sergilemeleri konusunda odaklanması gereken bir faktördür. Bireylerin finansal bilinç düzeylerini artırmaya yönelik yükselen uluslararası ilgi finansal okuryazarlığın önemini arttırmıştır.

Bireylerin finansal konularda bilincinin geliştirilmesi, bilgiye dayalı finansal tutum ve davranışlar sergilemelerini sağlamak amacıyla finansal okuryazarlık eğitimleri verilebilir. Finansal eğitimler yoluyla bireylerin; planlama, harcama, kontrol ve tasarruf davranışları ile emeklilik planlamaları, doğru yatırım tercihleri, finansal karar alma yetenek ve becerileriyle donatılması yönünde sağlanacak katkının, ülkelerin ekonomik gelişmesine de katkıda bulunması beklenilebilir.

Sonraki çalışmalarda kişilik özellikleri, güven, kontrol odağı gibi diğer faktörlerin de finansal davranışla ilişkisinin incelenmesi önerilmektedir.

Kaynaklar



- Alkaya, A., & YAĞLI, İ. (2015). Finansal okuryazarlık-finansal bilgi, davranış ve tutum: nevşehir hacı beктаş veli üniversitesi iibf öğrencileri üzerine bir uygulama. *Journal of International Social Research*, 8(40).
- Allgood, S., & Walstad, W. (2011). The effects of perceived and actual financial knowledge on credit card behavior.
- Arifin, A. Z. (2017). The Influence of Financial Knowledge, Control and Income on Individual Financial Behavior. *European Research Studies*, 20(3A), 635.
- Ateş, S., Coşkun, A., Şahin, M. A., & Demircan, M. L. (2016). Impact of Financial Literacy on the Behavioral Biases of Individual Stock Investors: Evidence from Borsa Istanbul. *Business & Economics Research Journal*, 7(3).
- BDDK (2014). Finansal Erişim, Finansal Eğitim, Finansal Tüketicinin Korunması Stratejisi, Finansal Tüketicinin Korunması Eylem Planı, http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Raporlar/Diger_Raporlar/13602ftkarkaplanbelgesi11kasim.pdf. (01.05.2015)
- Bernheim, B. D., Garrett, D. M., & Maki, D. M. (2001). Education and saving:: The long-term effects of high school financial curriculum mandates. *Journal of public Economics*, 80(3), 435-465.
- Delavande, A., Rohwedder, S., & Willis, R. J. (2008). Preparation for retirement, financial literacy and cognitive resources.
- Drexler, A., Fischer, G., & Schoar, A. (2010). Financial literacy training and rule of thumbs: evidence from a field experiment. *CEPR Discussion Papers*, (7994).
- Fernandes, D., Lynch Jr, J. G., & Netemeyer, R. G. (2014). Financial literacy, financial education, and downstream financial behaviors. *Management Science*, 60(8), 1861-1883.
- Güler, E., & Tunahan, H. (2017). Finansal Okuryazarlık: Hane Halkı Üzerine Bir Araştırma. *İşletme Bilimi Dergisi*, 5(3), 79-104.
- Hilgert, M. A., Hogarth, J. M., & Beverly, S. G. (2003). Household financial management: The connection between knowledge and behavior. *Fed. Res. Bull.*, 89, 309.
- Ibrahim, M. E., & Alqaydi, F. R. (2013). Financial literacy, personal financial attitude, and forms of personal debt among residents of the UAE. *International Journal of Economics and Finance*, 5(7), 126.
- Jappelli, T., & Padula, M. (2013). Investment in financial literacy and saving decisions. *Journal of Banking & Finance*, 37(8), 2779-2792.
- Kotlikoff, L., & Bernheim, B. (2001). Household financial planning and financial literacy in Essays on saving, bequests, altruism, and life-cycle planning.
- Lusardi, A. (2008). Household saving behavior: The role of financial literacy, information, and financial education programs (No. w13824). National Bureau of Economic Research.
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2007). Financial literacy and retirement preparedness: Evidence and implications for financial education. *Business economics*, 42(1), 35-44.
- Perry, V. G., & Morris, M. D. (2005). Who is in control? The role of self-perception, knowledge, and income in explaining consumer financial behavior. *Journal of Consumer Affairs*, 39(2), 299-313.
- Potrich, A. C. G., Vieira, K. M., & Mendes-Da-Silva, W. (2016). Development of a financial literacy model for university students. *Management Research Review*, 39(3), 356-376.



Çedbik Konut Sertifikası Kapsamında Konutların Gün Işığında Yararlanma Performanslarının Konfor Ve Sağlık Açısından Değerlendirilmesi: İstanbul Pendik Örneği

Şahin Durak^{1*}, Sonay Ayyıldız²

¹Doktora Programı Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

²Dr. Öğretim Üyesi, Kocaeli Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

e-mail: mimar_sahin_durak@hotmail.com

Özet

Yakın zamanda sanayi ve teknolojinin gelişmesi, nüfusun hızla artması ve sosyo-kültürel alışkanlıkların değişmesi gibi durumlara bağlı olarak tüketim dengesi değişmiş; bu durum ise kaynakların geleceği konusundaki kaygıları arttırmıştır. Bu kaygıların bir sonucu olarak sürdürülebilirlik kavramı önem kazanarak, mimarlık dahil olmak üzere pek çok disiplini etkilemiştir.

Mimarlıkta sürdürülebilirlik bilincinin artırılması ve yapıların çevre üzerindeki etkilerinin kontrol edilmesi amaçlarıyla dünya genelinde LEED, BREEAM, DGNB gibi bazı yeşil bina değerlendirme sistemleri ortaya çıkmıştır. Zaman içerisinde birçok ülke kendi sertifika sistemini oluşturmaya başlamış, Türkiye’de de bu çalışmalara 2007’den beri ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği) liderlik etmiştir. Bu çalışmalar sonucunda ise; 2018 yılında yeni konutlar için 1. versiyon olan ÇEDBİK Konut Sertifikası yayınlanmıştır.

Binaların sürdürülebilirliğinde en önemli kriterlerden biri de gün ışığından yararlanmadır. Eski zamanlardan beri binaların doğal aydınlatmasında temel bir kaynak olarak kullanılan gün ışığı; yapının enerji ihtiyacını azaltmakla beraber, kullanıcılarına görsel konfor da sunmaktadır. Görsel konfor, yaşamsal faaliyetlerin daha iyi bir ortamda ve daha sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilmesine imkan tanımakta ve çalışma performansını arttırmaktadır.

Bu çalışmanın genel amacı, ülkemizde yeni bir uygulama sayılan ÇEDBİK konut sertifikasında, konutların gün ışığından yararlanma performanslarının konfor ve sağlık açısından nasıl değerlendirildiğinin araştırılmasıdır. Bu amaç ile İstanbul’un Pendik ilçesinde bulunan bir konut örneği çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle gün ışığı kavramı ve ÇEDBİK konut sertifikası incelenecektir. Daha sonra sertifika değerlendirme kriterleri arasında yer alan gün ışığından yararlanma kriteri için verilen hesaplama yöntemleri, çalışma alanı olarak belirlenen konut örneğinde ele alınacaktır. Çalışma sonucunda; ÇEDBİK konut sertifikasının gün ışığı kavramı ile olan ilişkisi ortaya çıkarılacaktır. Ayrıca örnek olarak seçilen konutun sertifika kapsamındaki hesaplama yöntemlerine göre gün ışığından yararlanma performansı ölçülerek bir uygulama örneği sunulmuş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, ÇEDBİK Konut Sertifikası, Gün Işığı, Konfor, Pendik

Evaluation Of The Performance Of Housing From The Daylight In Terms Of Comfort And Health Within Çedbik Housing Certificate: Case Of Istanbul Pendik

Abstract

Recently, the balance of consumption has changed due to the development of industry and technology, the rapid growth of the population and the change of socio-cultural habits. These conditions have increased the concerns about the future of resources. As a result of these concerns, the concept of sustainability has become even more important and has influenced many disciplines, including architecture.

Some green building assessment systems such as LEED, BREEAM, DGNB have emerged worldwide for the purpose of increasing the sustainability awareness in architecture and controlling the effects of buildings on the environment. Many countries, including Turkey, have begun to create their own certification systems over time. ÇEDBİK (Green Building Association) has taken the lead for these



studies in Turkey since 2007. Consequently, the first version of Housing Certificate for new houses was prepared and published in 2018 by ÇEDBİK.

One of the most significant criteria for the sustainability of buildings is the use of daylight. The main purpose of this study is to investigate how ÇEDBİK which is considered as a new application in our country evaluates the daylighting performance of houses in terms of comfort and health. For this purpose, a housing sample located in Pendik district of İstanbul is designated as a study area.

Within the scope of the study, at first the concept of daylight and ÇEDBİK housing certificate will be examined. Then, the calculation methods for daylighting criteria given among the evaluation criteria of the certificate, will be discussed for the housing sample determined as the study area. In the result of this study, the relationship between the ÇEDBİK housing certificate and daylight will be revealed. In addition, the daylight-saving performance of the selected house will be measured according to the calculation methods presented in ÇEDBİK housing certificate, thus an application sample will be presented.

Keywords: Sustainability, ÇEDBİK Housing Certificate, Daylight, Comfort, Pendik

1. Giriş

Tüketime bağlı taleplerin günümüzde giderek artması ile birlikte, kaynaklarımız büyük bir hızla azalmakta ve yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalmaktadır. Sanayi ve teknolojideki gelişmeler, hızlı nüfus artışı, sosyokültürel alışkanlıklara paralel olarak değişen ihtiyaçlar gibi durumlar söz konusu tehlikenin baş aktörleri olarak görülmektedir. Yaşanan bu durum, gelecek konusundaki kaygıları arttırmış ve “koruma” anlayışı içerisinde toplumların sürdürülebilir bir kalkınma modeli ile yaşamlarını devam ettirmesi düşüncesini önemli kılmıştır.

Cebeci ve Çakılcıoğlu (2002) sürdürülebilirliği; bir toplumun, ekosistemin veya sürekliliği olan herhangi bir sistemin işlerini aralıksız olarak, bozulmadan, aşırı kullanımla tüketmeden veya sistemin yaşama bağlı olan temel kaynaklara aşırı yüklenmeden devamının sağlanması olarak tanımlamışlardır. Birleşmiş Milletler’in (BM) 1987 Brundtland raporunda sürdürülebilir kalkınma için yapılan resmi tanımda ise; gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın, bugünün kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek kalkınma denilmektedir (WCED, 1987).

Sürdürülebilirlik, birçok farklı disiplinde olduğu gibi mimarlığı da yakından ilgilendirmektedir. Çünkü enerji tüketiminin sektörlere göre dağılımına bakıldığında, binalar tüketimin yüzde 30’undan sorumlu iken; bu tüketimin, binaların enerji performansını artırıcı yönde düzenlenecek birtakım uygulamalarla %30 –50 oranlarında enerji tasarrufuna dönüştürülebileceği görülmektedir (Özyurt ve Karabalık, 2009). Bu durum sürdürülebilir bir mimari anlayışla geliştirilen çevre dostu yeşil binaların önemini arttırmaktadır. Çevre dostu yeşil binalar; ön tasarım sürecinden başlayarak bütüncül bir anlayışla planlanan, yapım ve kullanım süreçlerinde de çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkilerini minimumda tutmayı amaçlayan, binanın ısıtma, soğutma ve aydınlatma yükü için harcayacağı enerjiyi etkin bir biçimde kullanan, gereksiz su kullanımını azaltacak yönde önlemler alan, malzeme ve kaynak kullanımını açısından çevreye duyarlı bir anlayış sergileyen binalardır (Diker, 2016). Sürdürülebilirlik anlayışının gelişmesiyle beraber, bu bilincin artırılması ve yapıların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi amaçlarıyla; çoğunlukla gönüllülük esasına tabi olan bazı yeşil bina değerlendirme sistemleri de ortaya çıkmış ve dünya üzerinde etkili olmaya başlamıştır (Durak ve Ayyıldız, 2018).

1990 yılında geliştirilen BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method - Bina Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Yöntemi) ilk yeşil bina değerlendirme sistemidir (URL-1). BREEAM ve ilk olarak 1998 yılında pilot uygulama ile kullanılmaya başlanan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik) günümüzde dünya genelinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak İngiltere çıkışlı olan BREEAM ile Amerika çıkışlı olan LEED sistemlerinin farklı ülkelerde uygulanması bazı zorlukları ve problemleri de beraberinde getirmiştir. Birçok ülke zamanla kendi yerel standartlarına, iklimsel durumuna, yaşamsal faaliyetlerine vb. uygun kendi yeşil bina değerlendirme sistemini geliştirmiştir. Diğer birçok ülke gibi Türkiye’de de mevcut sistemler baz alınarak, yeşil binaların değerlendirilmesine yönelik ulusal bir



sistemin oluşturulmasına yönelik çalışmalara başlanmıştır. Bu çalışmalardan biri de Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından yürütülen ÇEDBİK Konut Sertifikasıdır.

Birçok başlıkta farklı kriterlerin incelendiği yeşil bina değerlendirme sistemlerinde gün ışığı kavramı da ele alınmaktadır. Gün ışığı, eski zamanlardan beri binaların doğal aydınlatmasında kullanılan; hem ısı verimliliği sağlayan hem de konfor ve sağlık açısından daha iyi mekanlar sunan temel bir kaynaktır. Bu çalışmada da ülkemizde yeni bir uygulama sayılan ÇEDBİK konut sertifikasında, söz konusu konunun nasıl ele alındığı ve konutların gün ışığından yararlanma performanslarının konfor ve sağlık açısından nasıl değerlendirildiğinin bir örnek üzerinden araştırılması amaçlanmaktadır.

Bu amaç ile öncelikle gün ışığı kavramı ve ÇEDBİK Konut Sertifikası incelenmiş; daha sonra sertifika kılavuzundaki ilgili hesaplama yöntemleri açıklanmaya çalışılmıştır. Bu hesaplama yöntemleri İstanbul'un Pendik ilçesinde seçilen bir konut örneğinde ele alınarak değerlendirilmiş ve böylece ilgili kriterin uygulamadaki karşılığı ortaya çıkarılmıştır. Çalışma başlangıcında birden fazla örneğin ele alınarak karşılaştırılması tasarlanmışken, değerlendirme için gerekli hesaplama sürecinin zaman alıcı olması ve süre kısıtlılığı olmasından dolayı tek örnek üzerinde çalışılmıştır. Çalışma sonucunda, uygulamada karşılaşılan sorunlar ve bunlar için üretilen çözüm önerileri ile birlikte, seçilen konut örneğinin gün ışığı açısından performansı ortaya çıkarılmıştır.

2. Bina Tasarımında Gün Işığının Etkin Kullanımı

Kaynağı güneş ve gök ışığı olan gün ışığı, genel olarak gün boyunca güneşten yönelen direkt ve direkt olmayan (yaygın) bütün ışınımın kombinasyonu olarak tanımlanmaktadır (Kılıç, 2018). Gün ışığı mekânsal kaliteyi artıran ve insanın doğayla bütünleşmesini sağlayan önemli bir mekânsal tasarım girdisiyken, tasarımda etkin kullanımının oluşturduğu faydalar iki temel grupta toplanabilmektedir (Arpacıoğlu, 2012):

- a. Enerji kazanımı ve ısısal yükte azalma
- b. İnsan konforu, üretkenlik ve sağlık.

Gün ışığı sayesinde insan sağlığını ve eylemleri destekleyici dinamik mekânlar oluşturulabilmekte ve iyi bir doğal aydınlatma ile iç görünümü geliştirilmiş daha kolay algılanabilir mekânlar oluşturulabilmektedir (Kazanasmaz, 2009). Çalışma performansını ve üretkenliği de etkilemesi sebebiyle eğitim yapıları, ofis binaları veya çalışma odaları gibi alanlarda daha da önemli bir hale gelmektedir. Doğal kaynakların oluşturmuş olduğu günışığı aydınlatması ile gün boyu çalışılan hacimlerde kullanıcıların dış ortama ilişkisini sağlayarak psikolojik ihtiyaçlarını gidermek mümkündür (Kutlu Güvenkaya ve Küçükdoğu, 2009).

Eski zamanlardan beri tasarımda önemli bir kavram olan gün ışığı görüldüğü üzere birçok olumlu etkiye sahiptir. Yapay aydınlatma ile ısıtma-soğutmanın yüklerini azaltarak enerji verimliliğini sağlamakla birlikte; konforlu bir görüş alanı sunarak kullanıcıların yaşamsal faaliyetlerini daha iyi bir ortamda ve daha sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmelerine imkan vermektedir. Dolayısıyla görsel konfor, ısısal konfor ve enerji tüketimi birbiriyle bağlantılı üç kavramdır (Kazanasmaz, 2009).

Binalardaki gün ışığı performansını etkileyen birçok parametre vardır. Yavuz (2010), incelediği çalışmalar sonucunda yazarların günışığı tasarımını etkileyen 5 temel parametrenin; yapı (bina) alanı, bina yönü, pencere geçirgenliği, gölgeleme donanımları ve iç mekân rengi olduğuna kanaat getirdiklerinden bahsetmiştir. Berköz ve ark. (1995) doğal aydınlatma alt sistemi tasarım parametrelerini iki ana grupta toplamıştır:

- Doğal Tasarım Parametreleri: Göğün parıltı dağılımı ve aydınlığı; güneşin pozisyonu, parıltı ve aydınlık etkisi; yer örtüsünün ışık yansıtma özellikleri; doğal engellerin boyut, konum ve ışık yansıtma özellikleri.
- Fiziksel Tasarım Parametreleri: Yapma engellerin (çevre bina vb. yapılar) boyut, konum ve ışık yansıtma özellikleri; pencerelerin baktığı yön; pencerelerin boyut, biçim ve yerleştiriliş düzeni; pencerelerin ışık geçirme özellikleri; hacim boyutları; iç yüzeylerin ışık yansıtma özellikleri.



Kurtay (2002) ise iç hacimlerdeki doğal aydınlatmanın nitelik ve niceliğinin 2 ana faktöre bağlı olduğunu belirtmiştir:

- a. Dış çevrenin tasarımı
- b. İç çevrenin tasarımı
 - Pencerelerin boyut ve pozisyonu
 - Odanın derinlik ve şekli
 - İç yüzeylerin renk ve dokusu.

Doğal aydınlatmayı etkileyen bu parametrelerin doğru bir organizasyonla bir araya getirilerek tasarlanması sonucunda, gün ışığı etkin bir şekilde kullanılmış olacaktır. Ancak hacim içine alınan gün ışığı miktarının enerji verimliliği veya konfor ve sağlık açısından yeterliliğinin sağlanmasında gerekli standartlar değişmektedir. Dolayısıyla her iki bakımdan da farklı ölçümler ve analizler gerekmektedir. Çalışma kapsamında ise gün ışığının konfor ve sağlık açısından değerlendirilmesi ele alınmıştır.

2. Çedbik Konut Sertifikası Ve Gün Işığından Yararlanma

Dünya üzerinde sürdürülebilirlik bilincinin gelişmesi ve çevre dostu yeşil bina kavramının önem kazanmasıyla birlikte ülkeler, kendi standartlarına uygun yeşil bina değerlendirme çalışmalarını başlatmıştır. Ülkemizde de bu konu çeşitli resmi kurum ve bağımsız kuruluşlarca desteklenmiş, ulusal bir yeşil bina değerlendirme sisteminin hazırlanması için gerekli adımlar atılmıştır. Bu anlamda Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından “Güvenli Yeşil Bina” sertifikası hazırlanmış, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi desteğiyle de “SEEB-TR” sistemi oluşturulmuştur. Ancak bu çalışmaların ülkemizde henüz yaygınlaşmadığı görülmektedir. Bu anlamda 2007’den beri çalışmalar yürüten bir diğer kuruluş ise Dünya Yeşil Bina Konseyi (WGBC) üyesi olan Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)’dir.

Yapı sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişmesine ve pazarın dönüşümüne öncülük etmek misyonuyla kurulan ÇEDBİK (URL-2); birçok akademik kuruluş, akademisyen, sivil toplum örgütü, araştırma merkezi, meslek odası, çeşitli kurum ve dernek üyelerinin desteğiyle LEED, BREEAM, DGNB vb. uluslararası değerlendirme sistemlerini de örnek olarak Türkiye için Ulusal Yeşil Bina Sertifikası alınmasına yönelik ÇEDBİK Konut Sertifikasını oluşturmuştur (ÇEDBİK, 2018).

İlk olarak 2013 yılının Eylül ayında beta versiyonu olarak çıkarılan kılavuz, daha sonra 2015 ve 2016 yılının Haziran ayında revize edilerek tekrar yayımlanmış (Diker, 2016), 2018 yılında ise yeni konutlar için 1. versiyon olan ÇEDBİK Konut Sertifikası uygulamasına başlanmıştır. Projelere, tasarım aşamasında “Ön Sertifika” başvurusu yapma olanağı da tanınan sertifikada değerlendirme ölçütleri 9 farklı başlıkta ele alınmaktadır (Tablo 1).

Tablo 4. ÇEDBİK Konut Sertifikasındaki Değerlendirme Kategorileri ve Değerlendirme Kriterleri

Kategoriler	BÜTÜNLEŞİK YEŞİL PROJE YÖNETİMİ	ARAZİ KULLANIMI	SU KULLANIMI	ENERJİ KULLANIMI	SAĞLIK VE KONFOR	MALZEME VE KAYNAK KULLANIMI	KONUTTA YAŞAM	İŞLETME VE BAKIM	YENİLİKÇİLİK
Değerlendirme Kriterleri	Önkoşul-Entegre Tasarım	Araziye Yerleşim	Önkoşul- Su Kullanımını Azaltma	Önkoşul- Bina Enerji Sistemlerinin Kontrol-İşletmeye Alma – Kabul (Kik) Süreci	Isıl Konfor	Çevre Dostu Malzeme Kullanımı	Evrensel Ve Kapsayıcı Tasarım	Atıkların Yerinde Ayrılması Ve Kullanıcı Erişimi	Yenilikçilik
	Entegre Tasarım	Afet Riski	Su Kullanımını Azaltma	Önkoşul- Enerji Verimliliği	Gün Işığından Yararlanma	Mevcut Bina Elemanlarından Yararlanılması	Güvenlik	Atık Teknolojileri	
	Çevreye Duyarlı Müteahhit	Yoğunluk Ve Konut Yapısı İlişkisi	Su Kayıplarını Önleme	Enerji Verimliliği	Taze Hava	Malzemenin Yeniden Kullanımı	Spor Ve Dinlenme Alanları	Bina Kullanım Ve Bakım Kılavuzu	
	İnşaat Atık Yönetimi	Arazinin Yeniden Kullanımı	Atıksu Arıtma Ve Değerlendirme	Yenilenebilir Enerji Kullanımı	Kirleticilerin Kontrolü	Yerel Malzeme Kullanımı	Sanat	Üretim Değerlerinin Takibi	
	Gürtütlü Kirliliği	Kentsel Donatılara Yakınlık	Yüzeysel Su Akışı	Dış Aydınlatma	İşitsel Konfor	Dayanıklı Malzeme	Ulaşım		
				Enerji Verimli Beyaz Eşyalar			Otopark Alanı		
			Asansörler			Evden Çalışma			
Toplam Puan	9	13	12	26	12	15	14	7	2



3 önkoşul ve 40 değerlendirme alt ölçütünün toplam puanı 110'dur. Önkoşulların eksiksiz yerine getirilmesiyle beraber sertifika alınması için en az 45 puan alınması gerekmektedir. ÇEDBİK Konut Sertifikası kapsamında onaylı, iyi, çok iyi ve mükemmel derecelerde sertifika alınabilmektedir.

ÇEDBİK Konut Sertifikası; sağlıklı ortamların yaratılması için koşulların belirlenmesi ve iç ortam kalitesini olumsuz etkileyebilecek durumların önlenmesi amacıyla "sağlık ve konfor" kategorisinde de değerlendirme yapmaktadır. Bu kategorideki alt kriterlerden birisi de "gün ışığından yararlanma"dır. Sertifika kılavuzunda bu kriterin amacı: "Optimum ölçülerde gün ışığından yararlanarak iç mekânlarda görsel konforu sağlamak ve özellikle sıklıkla kullanılan yaşam alanlarının yerleşimlerini gün içinde doğal ışıktan faydalanacak şekilde konumlandırmak, yapay aydınlatma kaynaklarının kullanımını azaltarak enerji tasarrufu sağlamak" şeklinde açıklanmıştır (ÇEDBİK, 2018).

Sertifika kılavuzunda söz konusu kriterin sağlanması durumunda 2 puan alınabilmektedir. Puan alınabilmesi için binanın tümünü kapsayacak şekilde farklı katlarda günışığı faktörünün ve gökyüzü görüşünün sağlanması istenmektedir. Buna göre alınabilecek puan dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. ÇEDBİK Konut Sertifikasında Gün Işığında Yararlanma İçin Gerekli Değerlendirme Ölçütleri

Kriter	Değerlendirme Ölçütü	Puan
Ortalama Günışığı Faktörü	Mutfaklarda en az %1.5 olması	0,5
	Tüm yaşam alanlarında (salon, oturma odası, çalışma odası, yemek odası, yatak odaları) en az %2 olması	1
Gökyüzü Görüşü	Tüm yaşam alanlarında (salon, oturma odası, çalışma odası, yemek odası, yatak odaları) çalışma düzleminin %80'inde sağlanması	0,5

Ortalama günışığı faktörü için BS 8206-2 yayınında belirtilen esaslara göre hesap yapılması veya bilgisayar simülasyonu ile belirlenmesi veya ölçekli modelde ölçülmesi istenmektedir. Çalışma kapsamında; belirtilen esaslara göre hesap yapılarak ortalama günışığı faktörü ve gökyüzü görüşünün hesaplanması ele alınmıştır.

3.1 Günışığı Faktörünü Hesaplama

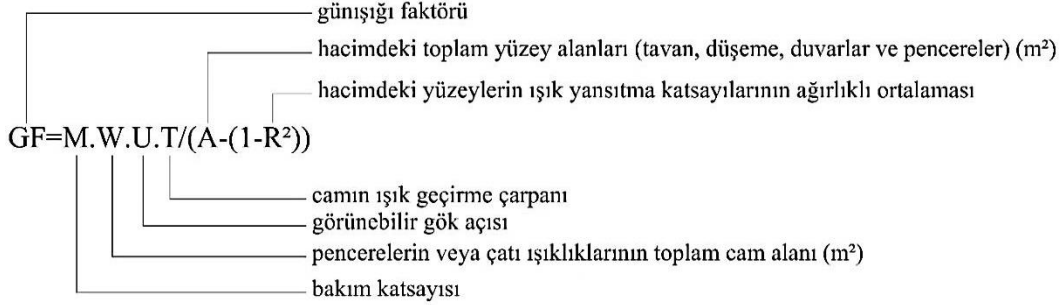
ÇEDBİK Konut Sertifikasında gün ışığından yararlanma kriteri için yüzde olarak ifade edilen günışığı faktörünün uygunluğundan bahsedilmektedir. Ancak açıklamalar kısmındaki bazı bölümlerde ve ilgili alt başlıkta "günışığı faktörü" ibaresi kullanılmışken, bazı bölümlerde "ortalama günışığı faktörü" ibaresi kullanılmıştır. Oysaki bu iki farklı kavram, iç mekânda günışığı performansının değerlendirilmesine yönelik kullanılan statik günışığı değerlendirme yöntemleri arasında bulunmakta ve şu şekilde tanımlanmaktadır (Kılıç, 2018):

Günışığı Faktörü (DF-Daylight Factor): İç mekânda çalışma düzlemi üzerinde yer alan bir noktanın aydınlık düzeyinin engelsiz ve CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) kapalı gök koşulu altında yatayda oluşan dış ortam aydınlık düzeyine oranıdır.

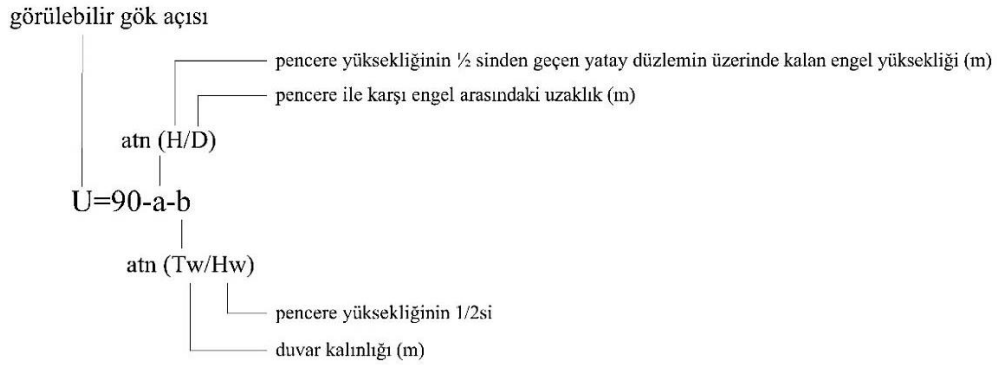
Ortalama Günışığı Faktörü (ADF-Average Daylight Factor): Ele alınan herhangi bir düzleme düşen toplam günışığı akısının o düzlemin alanına oranının, engelsiz kapalı gök koşulu altında dış ortam aydınlık düzeyine oranıdır.

Ortalama günışığı faktörünün hesaplanmasında pencere boyutları, cam geçirgenlik oranı, camın bakım faktörü, hacim alanı, gökyüzü engel açısı ve hacimdeki iç yüzeylerin ışık yansıtma çarpanları da dikkate

alınmaktadır. ÇEDBİK Konut Sertifikası kılavuzunda konuya ilişkin istenen hesaplama da ortalama günışığı faktörü için baz alınan hesaplama yöntemidir. Dolayısıyla bu bölümdeki ilgili açıklama ve başlıklarda “günışığı faktörü hesaplama” yerine “ortalama günışığı faktörü hesaplama” ifadesinin kullanılması, anlam bütünlüğü sağlayarak ortaya çıkan kavram karmaşasını giderecektir. ÇEDBİK Konut Sertifikasında ortalama günışığının hesaplanması için istenen formül ve ilgili açıklamalar Şekil 1 ve Şekil 2’de şematize edilmiştir.



Şekil 1. ÇEDBİK Konut Sertifikasında günışığı faktörünün hesaplanma eşitliği



Şekil 2. ÇEDBİK Konut Sertifikasında görülebilir gök açısının hesaplanma eşitliği

3.2 Gökyüzü Görüşünü Hesaplama

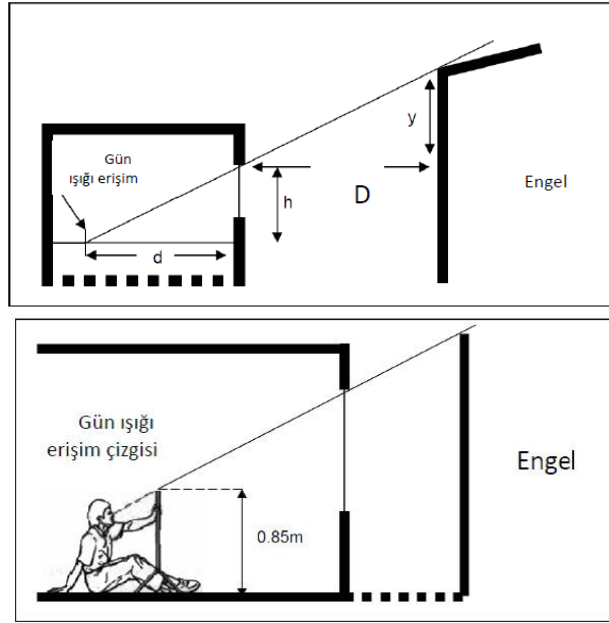
ÇEDBİK konut sertifikasında gökyüzü görüşünün değerlendirilmesinde “günışığı erişim çizgisi”nin (Şekil 3) hesaplanması kullanılmaktadır. Günışığı erişimi çizgisi pencereye paralel olarak kabul edilir ve pencereye olan uzaklığı (d) aşağıdaki şekilde hesaplanır (ÇEDBİK, 2018):

$$d = D.h / y$$

h= Çalışma düzleminin üzerinde kalan pencere yüksekliği (m)

y= Karşı engelin pencerenin üstünde kalan yüksekliği (m)

D= Pencereyle karşı engel arasındaki uzaklık (m)

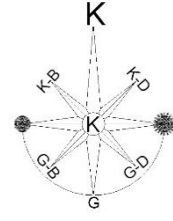
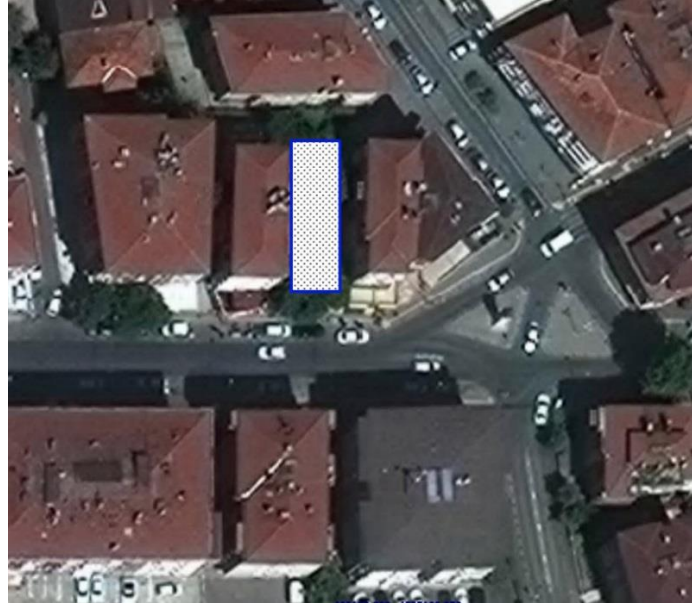


Şekil 3. Günışığı erişim çizgisi (ÇEDBİK, 2018)

4. Çedbik Konut Sertifikası Kapsamında İstanbul Pendik’de Bulunan Konut Örneğinin Gün Işığında Yararlanma Performansının Konfor Ve Sağlık Açısından değerlendirilmesi

İstanbul İli, Pendik İlçesi, Batı Mahallesi, 808 Ada ve 25 Parselde bulunan konut projesi tek bir bloktan oluşmaktadır. Yakın zamanda inşa edilen konut, yıkım ruhsatı alan önceki düşük katlı yapının yerine yapılmıştır. Bodrum kat, zemin kat, 5 normal kat ve çatı arası kattan oluşan projenin zemin katı dükkan olarak kullanılmaktadır. Bodrum kat ise bu dükkana ait eklenti depolardan ve su deposundan oluşmaktadır. Normal katların her birinde tip olan 3+1 bağımsız bölümler bulunmaktayken; 4. kattaki bağımsız bölümün ayrıca salondan piyes merdiveniyle ulaştığı çatı arası kullanımı vardır. Bağımsız bölüm sayısı 6 olan konutun zemin katı 3.40, normal katları ise 3.05 metre yüksekliktedir.

Pendik’in en işlek caddelerinden olan Erol Kaya Caddesi üzerinde yer alan projenin ön cephesi güneye yönlendirilmişken; sol yan cephesi bitişik nizamdır. Yapılaşma olarak sık olan bir bölgede bulunan konut, komşularıyla da oldukça yakın bir yerleşime sahiptir (Şekil 4). Projede çekme mesafeleri en dar yerde ön cephe için 5, sağ yan cephe için 3, arka cephe için ise 3.06 metredir. 7 metrelik dar bir cepheye sahip konut, dikdörtgen formdadır ve fazla eğimin olmadığı bir parseldedir (Şekil 5). Proje alanı ve etrafındaki yapılaşmanın aynı kotta olduğu kabul edilmiştir. Konutun ön, sol ve sağ cephesinde zemin+4 kattan oluşan yapılar bulunmaktadır ve bu yapıların zemin katları dükkandır. Arka cephede ise önceki zemin+3 yapı yıkılarak, yerine yeni yapı yapılması için kazı yapılmıştır. Edinilen bilgiye göre; müteahhit inşaatı terk ettiği için inşaat yarım kalmıştır. Parselin resmi imar durumunda burası zemin+5 kattır. Analiz esnasında bu yapının planlamaya tabi olduğu göz önünde bulundurularak ileriki zamanlarda inşa edileceği düşünülmüştür. Bu yüzden zemin+5 kat yükseklikte ve parselimize bakan yan bahçe kısmında 3.00 metre çekme mesafesi olacak şekilde analizde hesaplanmıştır.



Şekil 4. Proje alanı (taralı bölge) ile yakın çevre ilişkisi (URL-3 kaynağından alınan uydu görüntüsünden üretilmiştir)



Şekil 5. Yapı fotoğrafları (Güney, Doğu ve Kuzeydoğu cepheleri)

Zemin kattaki dükkan ve çatı arasındaki kullanım ile banyolar analiz dışında tutulmuştur. Proje müellifinden elde edilen ruhsat projesi üzerinden üretilen kat planları ve görünüşler Şekil 6’da şematize edilmiştir. Burada, hesaplama esas olan tüm mekanlar için kodlar üretilmiştir. Bu kodlar mekânların ağırlıklı olarak baktıkları cepheler veya cephelerin baş harfleri ve zemin kattan başlayan sıralamayı ifade etmektedir. Böylece analiz tablosunda mekan için belirtilen kodun, plan ve görünüş şemasında takip edilerek lokasyonunun kolay algılanabilmesi amaçlanmıştır.



Şekil 6. Kat planı ve görünüş şemaları

Mekânların gün ışığından yararlanma performansının ölçümünde ÇEDBİK Konut Sertifikasında belirtilen ve önceki bölümde açıklanan hesaplama eşitlikleri kullanılmıştır. Bu eşitliklerde istenen bilgilerin bir bölümü konutun ruhsat projesinden elde edilmiştir. Ayrıca ÇEDBİK Konut Sertifikası kılavuzunda açık renkli tavana sahip tipik konut yapıları için bazı değerler önerilmiştir. Yapılan analizde bu değerlerin bazıları kabul edilerek sonuca ulaşılmıştır. Bu değerler aşağıdaki gibidir:

Bakım Katsayısı (M)= 1 (Kolay Temizlenebilen Düşey Camlar)

Camın Işık Geçirme Çarpanı (T)= 0.7 (Çift Cam)

Hacimdeki Yüzeylerin Işık Yansıtma Katsayılarının Ağırlıklı Ortalaması (R)= 0.5 (Orta Açık Renkli Duvarlar ve Hacmin Alt Bölümleri İçin).

Analiz için bir de dış engele yönelik bazı bilgiler gerekmiştir. Pencere ile karşılarındaki engel arasındaki mesafe ve bu engellerin pencereye göre yüksekliği elde edilmesi gereken temel bilgiler arasındadır. Yataydaki mesafelerin bulunması için, Pendik Belediyesinin internet sitesindeki “360° Kent Rehberi” hizmeti kullanılmıştır. Buradan araştırılan projenin ve yakın çevresinin taban oturumları elde edilerek, harita üzerinden binalar arasındaki mesafeler yaklaşık olarak bulunmuştur.



Bu engellerin yüksekliği ve projemizle olan ilişkisinin tespiti için ise yerinde gözlem yapılarak bilgi toplanmıştır. Bunun için proje etrafında yer alan her konut engeli için kat yüksekliği yaklaşık bir değer olarak zemin katlar için 3.50, normal katlar için ise 3.00 mt. kabul edilmiştir. Subasman ve çatı yüksekliğinin toplamı için ise yaklaşık bir değer olan 2.00 mt. kabul edilmiştir. Ancak belirli bir yükseklikten sonra bu yerleşimler, projemiz için yakın engel olmaktan çıkmaktadır. Pilot bir çalışma olması amaçlandığı için daha gerideki engeller hesaba katılmamıştır. Bu bilgilerin söz konusu olduğu durumlarda analiz tablosunda (-) işareti bırakılmıştır. Bu engelleri ilgilendiren iki temel değerden U (görülebilir gök açısı) değerinin hesaplanması için kullanılan “a” değeri söz konusu katlarda sıfır olarak kabul edilmiştir. Gökyüzü görüşü bölümünde ise diğer mekânlar için elde edilen sonuçlara göre daha uygun sonuç elde edileceği kabul edilerek “İyi Derecede” ifadesi kullanılmıştır.

Analiz esnasında karşılaşılan bir diğer problem ise birden fazla pencereye sahip olan mahallerde yaşanmıştır. Aynı mahalde farklı yöne bakan pencerelerin veya farklı yüksekliklerde pencerelerin tasarlanması mümkündür. Bu durumdaki mekanların analizi için nasıl bir yol izlenmesi gerektiğiyle ilgili ÇEDBİK Konut Sertifikasında herhangi bir bilgiye ulaşılamamıştır. Projede farklı yöne bakan pencerelere sahip köşe bir mekan vardır. Analizde bu mekan için, farklı engellerin yükseklik ve uzaklık bilgilerinin ortalaması alınarak ölçüm yapılmıştır. Gökyüzü görüşünün kontrolü için gerekli olan oda derinliği için de yine pencerelere göre farklı derinliklerin ortalaması alınarak hesaplanmıştır. 5 bağımsız bölümün sahip olduğu 25 mekân için yapılan analiz Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. ÇEDBİK Konut Sertifikası Kapsamında 25 Mekân İçin Yapılan Analiz Sonucu

ANALİZ SIRASI	KAT SAYISI	MAHAL ADI	M	W			a			b			U (90-a-b)	T	A				R	h	y	SONUÇ 1: Gün Işığı Faktörü (GF) GF (MWUT/(A(1-R _z)))	SONUÇ 2:Güneşli etimi değeri pencereye olan uzaklık (d)			
				TOPLAM EN	BOY	TOPLAM W (ENBOY)	H	D	a (atn (H/D))	TW	Hw	b (atn (Tw/Hw))			TOPLAM DUVAR ÇEVRESİ	DUVAR YÜKSEKLİĞİ	TOPLAM DUVAR	DÖŞEME						TAVAN	A	
1	1.KAT	GD1	1,0	7,050	2,300	16,215 m ²	12,950	14,830	41,128	0,150	1,150	7,431	41,440	0,7	27,800	2,750	76,450 m ²	40,692 m ²	40,692 m ²	157,834 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	11,800	3,974	1,822
2	1.KAT	D2	1,0	1,400	2,300	3,220 m ²	12,950	4,650	70,248	0,150	1,150	7,431	12,320	0,7	14,640	2,750	40,260 m ²	12,050 m ²	12,050 m ²	64,360 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	11,800	5,075	0,571
3	1.KAT	D3	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	12,500	4,650	69,595	0,150	0,700	12,095	8,310	0,7	13,060	2,750	35,915 m ²	9,975 m ²	9,975 m ²	55,865 m ²	55,865 m ²	0,5	1,45	11,800	0,272	0,571
4	1.KAT	D4	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	12,500	4,650	69,595	0,150	0,700	12,095	8,310	0,7	13,000	2,750	35,750 m ²	9,900 m ²	9,900 m ²	55,550 m ²	55,550 m ²	0,5	1,45	11,800	0,274	0,571
5	1.KAT	K1	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	12,500	6,250	63,435	0,150	0,700	12,095	14,470	0,7	16,600	2,750	45,650 m ²	17,130 m ²	17,130 m ²	79,910 m ²	79,910 m ²	0,5	1,45	11,800	0,331	0,768
6	2.KAT	GD5	1,0	7,050	2,300	16,215 m ²	9,900	14,830	33,726	0,150	1,150	7,431	48,843	0,7	27,800	2,750	76,450 m ²	40,692 m ²	40,692 m ²	157,834 m ²	157,834 m ²	0,5	1,45	8,750	4,683	2,458
7	2.KAT	D6	1,0	1,400	2,300	3,220 m ²	9,900	4,650	64,841	0,150	1,150	7,431	17,728	0,7	14,640	2,750	40,260 m ²	12,050 m ²	12,050 m ²	64,360 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	8,750	0,828	0,771
8	2.KAT	D7	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	9,450	4,650	63,800	0,150	0,700	12,095	14,105	0,7	13,060	2,750	35,915 m ²	9,975 m ²	9,975 m ²	55,865 m ²	55,865 m ²	0,5	1,45	8,750	0,462	0,771
9	2.KAT	D8	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	9,450	4,650	63,800	0,150	0,700	12,095	14,105	0,7	13,000	2,750	35,750 m ²	9,900 m ²	9,900 m ²	55,550 m ²	55,550 m ²	0,5	1,45	8,750	0,465	0,771
10	2.KAT	K2	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	9,450	6,250	56,520	0,150	0,700	12,095	21,385	0,7	16,600	2,750	45,650 m ²	17,130 m ²	17,130 m ²	79,910 m ²	79,910 m ²	0,5	1,45	8,750	0,490	1,036
11	3.KAT	GD9	1,0	7,050	2,300	16,215 m ²	6,850	14,830	24,792	0,150	1,150	7,431	57,776	0,7	27,800	2,750	76,450 m ²	40,692 m ²	40,692 m ²	157,834 m ²	157,834 m ²	0,5	1,45	5,700	5,540	3,773
12	3.KAT	D10	1,0	1,400	2,300	3,220 m ²	6,850	4,650	55,830	0,150	1,150	7,431	26,739	0,7	14,640	2,750	40,260 m ²	12,050 m ²	12,050 m ²	64,360 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	5,700	1,249	1,183
13	3.KAT	D11	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	6,400	4,650	59,999	0,150	0,700	12,095	23,906	0,7	13,060	2,750	35,915 m ²	9,975 m ²	9,975 m ²	55,865 m ²	55,865 m ²	0,5	1,45	5,700	0,783	1,183
14	3.KAT	D12	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	6,400	4,650	59,999	0,150	0,700	12,095	23,906	0,7	13,000	2,750	35,750 m ²	9,900 m ²	9,900 m ²	55,550 m ²	55,550 m ²	0,5	1,45	5,700	0,787	1,183
15	3.KAT	K3	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	6,400	6,250	45,679	0,150	0,700	12,095	32,226	0,7	16,600	2,750	45,650 m ²	17,130 m ²	17,130 m ²	79,910 m ²	79,910 m ²	0,5	1,45	5,700	0,738	1,590
16	4.KAT	GD13	1,0	7,050	2,300	16,215 m ²	3,800	14,830	14,372	0,150	1,150	7,431	68,196	0,7	27,800	2,750	76,450 m ²	40,692 m ²	40,692 m ²	157,834 m ²	157,834 m ²	0,5	1,45	2,650	6,539	8,115
17	4.KAT	D14	1,0	1,400	2,300	3,220 m ²	3,800	4,650	39,256	0,150	1,150	7,431	43,313	0,7	14,640	2,750	40,260 m ²	12,050 m ²	12,050 m ²	64,360 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	2,650	2,023	2,544
18	4.KAT	D15	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	3,350	4,650	35,770	0,150	0,700	12,095	42,135	0,7	13,060	2,750	35,915 m ²	9,975 m ²	9,975 m ²	55,865 m ²	55,865 m ²	0,5	1,45	2,650	1,380	2,544
19	4.KAT	D16	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	3,350	4,650	35,770	0,150	0,700	12,095	42,135	0,7	13,000	2,750	35,750 m ²	9,900 m ²	9,900 m ²	55,550 m ²	55,550 m ²	0,5	1,45	2,650	1,388	2,544
20	4.KAT	K4	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	3,350	6,250	28,191	0,150	0,700	12,095	49,714	0,7	16,600	2,750	45,650 m ²	17,130 m ²	17,130 m ²	79,910 m ²	79,910 m ²	0,5	1,45	2,650	1,138	3,420
21	5.KAT	GD17	1,0	7,050	2,300	16,215 m ²	0,750	14,830	2,895	0,150	1,150	7,431	79,673	0,7	27,800	2,750	76,450 m ²	40,692 m ²	40,692 m ²	157,834 m ²	157,834 m ²	0,5	1,45	-	7,640	İYİ DERECEDE
22	5.KAT	D18	1,0	1,400	2,300	3,220 m ²	0,750	4,650	9,162	0,150	1,150	7,431	73,406	0,7	14,640	2,750	40,260 m ²	12,050 m ²	12,050 m ²	64,360 m ²	64,360 m ²	0,5	1,45	-	3,428	İYİ DERECEDE
23	5.KAT	D19	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	0,300	4,650	3,691	0,150	0,700	12,095	74,214	0,7	13,060	2,750	35,915 m ²	9,975 m ²	9,975 m ²	55,865 m ²	55,865 m ²	0,5	1,45	-	2,430	İYİ DERECEDE
24	5.KAT	D20	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	0,300	4,650	3,691	0,150	0,700	12,095	74,214	0,7	13,000	2,750	35,750 m ²	9,900 m ²	9,900 m ²	55,550 m ²	55,550 m ²	0,5	1,45	-	2,444	İYİ DERECEDE
25	5.KAT	K5	1,0	1,400	1,400	1,960 m ²	0,300	6,250	0,000	0,150	0,700	12,095	77,905	0,7	16,600	2,750	45,650 m ²	17,130 m ²	17,130 m ²	79,910 m ²	79,910 m ²	0,5	1,45	-	1,783	İYİ DERECEDE

5. Sonuç Ve Öneriler

Sürdürülebilir mimarlık kapsamında yeşil binaların yapılması ve bunların değerlendirme sistemlerine göre derecelendirilmesi önemlidir. Bu konudaki bilincin artmasına ve daha yaşanılabilir mekânların tasarlanmasına aracılık eden yeşil bina değerlendirme sistemlerinin oluşturulması konusunda birçok ülke gibi Türkiye’de de çeşitli adımlar atılmıştır. ÇEDBİK Konut Sertifikası da bu adımlardan biridir. Yeşil binalarda etkin kullanımına önem verilen gün ışığı kavramı ÇEDBİK Konut Sertifikasında da ele alınmıştır. Enerji verimliliğinden ziyade konutların konfor ve sağlık açısından gün ışığından yararlanma performansının ölçümüne odaklanan bu çalışmada, İstanbul Pendik’te seçilen bir konut örneği üzerinden söz konusu sertifikanın değerlendirme sistemi araştırılmıştır.

İngiltere standardı olan BS 8206-2 yayınında belirtilen esaslara göre sunulan hesaplama yönteminde pencerelerin yönü dikkate alınmamaktadır. Oysaki içeriye alınan ışığın, miktarıyla birlikte hangi yönden geldiği de kullanıcıların konforu açısından önemlidir. Söz konusu değerlendirme sisteminde GF değerleri için alt limitler şart koşulmuştur. Ancak, mekânlara alınan gün ışığının aşırı olması durumunda da kamaşma gibi problemler ortaya çıkmakta ve görsel konforsuzluk oluşturabilmektedir. Bu durumların da engellenebilmesi için, GF değerlerinde alt sınır ile birlikte üst sınırın da belirlenmesi gerekmektedir.



Sertifika kılavuzunda yer alan hesaplama sisteminde bazı konular tam açıklanmamıştır. Örneğin; farklı yöne bakan veya farklı yüksekliklerdeki pencerelere sahip mekânların analizinde; karşı engel veya pencerelere ait yükseklik, malzeme vb. bilgilerinin hesaplama eşitliklerinde nasıl girileceği gibi konular detaylandırılmamıştır. Bunun dışında kılavuzda konuya ilişkin açıklamalar kısmındaki “günlüğü faktörü” ile “ortalama günlük faktörü” kavramlarının birbirinin yerine kullanılmasından dolayı oluşan kavram karmaşasının giderilmesinde fayda görülmektedir. Gün ışığının mekan içerisine alınmasını sağlayan pencerelerin, kullanıcılarına sağladıkları görsel konforu mahremiyet, estetik gibi sosyokültürel durumla ilişkilendirilebilecek psikolojik parametreler de etkilemektedir. Ulusal bir değerlendirme sistemi olan ÇEDBİK Konut Sertifikasında bu durumla direkt bağlantılı bir koşul sunulmamış ve ülkemizin sosyokültürel kimliğiyle ilişkili özel bir vurgu yapılmamıştır. Çalışma kapsamında seçilen örnek üzerinden yapılan analiz ile iki temel sonuca ulaşılmıştır. Bu sonuçların ÇEDBİK Konut Sertifikası kapsamında değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Sonuç 1- Günlüğü Faktörü (GF): ÇEDBİK Konut Sertifikası değerlendirmesinde salon, oturma odası, çalışma odası, yemek odası ve yatak odalarından oluşan tüm yaşam alanlarında GF değerinin en az yüzde %2, mutfaklarda ise en az %1,5 olması gerekmektedir. Konut örneğimizde D2, D6, D10, D14 ve D18 kodlu mekânlar mutfak iken diğerleri yaşama alanıdır. Sonuçlar incelendiğinde; 4. ve 5. katta mutfakları ifade eden D14 ile D18 için GF değeri %1,5’un üzerine çıkmaktadır. Ancak 1., 2. ve 3. katlarda %1,5’un sağlanamadığı görülmektedir. En düşük değer olan % 0.575 1. katta bulunmaktadır. Yaşama birimlerinden GD1, GD5, GD9, GD13 ve GD17 olarak kodlandırılan salonlar, bu mekânlar için alt sınır olan %2 değerini sağlamaktadır. Diğer yaşama mekânlarından hiçbiri 5. kata kadar %2 değerine ulaşmamaktadır. Bunlar arasında en düşük değer olan % 0.272, 1. katta bulunan D3’de görülmüştür. 5. katta ise D19 ve D20 mekânları %2 değerini geçebilmiş, ancak K5 mekânı bu değeri yakalayamamıştır. Bina bütününe bakıldığında; 25 mekândan sadece 9’u kendi kullanım amacına göre belirlenmiş olan en az değeri sağlayabilmiştir.

Sonuç 2- Günlüğü Erişimi Çizgisi Pencereye Olan Uzaklık (d): ÇEDBİK Konut Sertifikası değerlendirmesinde tüm yaşam alanlarında çalışma düzleminin % 80’inde gökyüzü görüşünün sağlanması gerekmektedir. Bunun için de pencereye paralel kabul edilen günlük erişimi çizgisinin pencereden ne kadar uzaklıkta sona erdiğini ifade eden d değeri kullanılmaktadır. Günlüğü erişimi çizgisiyle hacimler gün ışığı alan ve almayan şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Proje üzerinden pencerelere göre olan derinlikler incelendiğinde GD1, GD5, GD9, GD13 ve GD17 için farklı derinliklerin ortalaması olan 5.60 mt. (%80=4.48 mt.); K1, K2, K3, K4 ve K5 için 4.20 mt. (%80=3.36 mt.); diğer mekânlar için ise 2.50 mt. (%80=2.00 mt.) olduğu görülmektedir. Buna göre analiz sonucu elde edilen d değerleri incelendiğinde; 1., 2. ve 3. katta hiçbir mekanda gökyüzü görüşü istenilen oranda sağlanamıyorken, 4. ve 5. katlardaki tüm mekanlarda bu oran sağlanmaktadır. En düşük sonuç 1. kattaki D2, D3 ve D4 mekânlarında görülmüştür. Bu mekanlarda gün ışığı erişim çizgisi pencereden 0.571 mt. sonra son bulmaktadır. Oysa ki bu mekanların oda derinliklerinin % 80’i 2.00 metredir. Bina bütününe bakıldığında; 25 mekanın 15’inde gerekli standart yakalanamamıştır.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, çalışma alanı olarak seçilen konut örneğinin ÇEDBİK Konut Sertifikası kapsamında gün ışığından yararlanma kriterini sağlayamadığı görülmektedir. Bu sonucun en önemli sebebi proje bölgesindeki birbirine yakın yapılaşmadır. Mekân büyüklüklerine göre ortalama ebat ve malzemeye göre tasarlandığı düşünülen pencerelerin gerekli gün ışığını içeriye alamamasına, büyük oranda karşısındaki engeller (komşu binalar) yol açmaktadır.

Yapılan çalışma ile konutların gün ışığından yararlanma performansının konfor ve sağlık açısından ÇEDBİK Konut Sertifikası kapsamında değerlendirilmesine yönelik bir örnek analizi yapılarak, uygulama aşamasındaki süreç ve ortaya çıkan problemler incelenmiştir. Süre kısıtlılığından dolayı yapılamayan karşılaştırmalı çalışmaların yapılması ve daha fazla örnek üzerinden değerlendirme sisteminin uygulanması, sistemin daha da iyileştirilmesi yönünde katkı sunacaktır. Böylece, söz konusu değerlendirme kriterinin yapılan bu çalışmalarla revize edilerek ülkemiz koşullarına ve sosyokültürel yapısına daha da uygun hale getirilmesi ve uygulamaya yönelik eksikliklerinin giderilmesi mümkün olabilecektir.



Teşekkür

Çalışma kapsamında incelenen konut örneği hakkında bilgi toplanması ve mimari projesinin temini konusundaki yardımlarından dolayı, aynı zamanda söz konusu projenin müellifi de olan Mimar Sema Büşra OKUR ile Ağahan İnş. Mim. İç. Mim. Müh. Hiz. San. ve Tic. A. Ş.'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Arpacıoğlu Ü. 2012. Mekânsal kalite ve konfor için önemli bir faktör: Günışığı. Kasım-Aralık, Mimarlık (368). Erişim:

<http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=382&RecID=3013#>

[Erişim 03.11.18]

Berköz E, Yılmaz Akgün Z, Kocaaslan G, Yıldız E, Ak F, Küçükdoğu M, Enarun D, Ünver R, Köknel Yener A, Yıldız D 1995. Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı. Proje No: 201, TÜBİTAK, 563 sayfa.

Cebeci ÖF, Çakılcıoğlu M 2002. Kültürel Sürdürülebilirlik. 10. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi, 17-18 Ekim 2002, İstanbul, 317-320.

ÇEDBİK, 2018. ÇEDBİK-Konut sertifika kılavuzu yeni konutlar. Erişim: <https://cedbik.org/static/media/page/12/attachments/edbik-konut-sertifika-kilavuzu-2018-v-1-06-06-2018.pdf?v=060618014756> [Erişim 04.11.18]

Diker B 2016. Kentsel dönüşüm kapsamında konutlarda ulusal yeşil bina sertifikasının değerlendirilmesi: Fikirtepe örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 151 sayfa.

Durak Ş, Ayyıldız S 2018. Geleneksel kırsal konutların ekolojik açıdan araştırılmasında uluslararası LEED ve BREEAM değerlendirme sistemlerinin kullanılması: Yalova örneği. 1. Uluslararası Mimarlık Sempozyumu, 4-6 Ekim, Diyarbakır.

Kazanasmaz ZT 2009. Binaların doğal aydınlatma performanslarının değerlendirilmesi. V. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu, 7-10 Mayıs, İzmir.

Kılıç ZA 2018. Cephe açıklıklarının iç mekandaki günışığı performansına etkisinin konut örneğinde incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 172 sayfa.

Kurtay C. 2002. İç hacimlerde uygun günışığı için dış çevrenin tasarımı. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. 17 (3), 75-86.

Kutlu Güvenkaya R, Küçükdoğu MŞ 2009. İlköğretim dersliklerinde aydınlatma enerjisi yönetiminde yönlere göre uygun cephe seçeneklerinin belirlenmesi. İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım 8 (2), 77-88.

Özyurt G, Karabalık, K 2009. Enerji verimliliği, binaların enerji performansı ve Türkiye'deki durum. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası, Türkiye Mühendislik Haberleri, 457(54), 32-34.

URL-1: <https://www.breeam.com/> [Erişim 03.11.18]

URL-2: <https://cedbik.org/tr/vizyon-misyon-3-pg> [Erişim 04.11.18]

URL-3: (<http://kentrehberi.pendik.bel.tr/CityInfoCenter/cityguidepublic>) [Erişim 18.11.18]

WCED, 1987. Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development, United Nations, 247 sayfa.

Yavuz C 2010. Günışığına bağlı aydınlatma kontrolü ile iç aydınlatmada enerji tasarrufunun ve ilişkili parametrelerin belirlenmesi. Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, 122 sayfa.



Vatandaşların Türkiye'nin Göç Politikaları Algısı: Konya Örneği

Erhan Örselli^{1*}, Veysel Babahanoğlu², Zekeriya Bilici³

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi, Konya, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Akçakoca Meslek Yüksekokulu, Düzce, Türkiye

³Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Meslek Yüksekokulu, Konya, Türkiye

eorselli@konya.edu.tr

Özet

Kamu politikası inceleme alanlarından biri olan göç yönetimi ve göç politikaları; son yıllarda Türkiye'nin maruz kaldığı yoğun göç dalgası neticesinde üzerinde titizlikle durulan bir konudur. Küresel ölçekte değerlendirildiğinde oldukça karmaşık bir hal alan, pek çok disiplini ilgilendiren ve tanımlanması da güçleşen göç olgusu birçok disiplinin ilgi alanına girmektedir. Bu açıdan göç olgusunun çeşitli yönleriyle değerlendirilmesi ve irdelenmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu bağlamda göç hareketleri salt bir mekânsal hareketlilik olmasının yanında, göçün yönetişimine yönelik yerel ve ulusal boyutta kamu politikalarının geliştirilmesi ve yürürlüğe konulmasını gerektirmektedir. Suriye'de yaşanan savaş ve iç karışıklıklar nedeniyle ciddi bir göç dalgası ile karşı karşıya kalan Türkiye başlangıçta hazırlıksız yakalansa da sonraları önemli tecrübeler kazandığı belirtilebilir. Başlangıçta çeşitli kamplarda ve sınır illerinde yerleşen sığınmacılar, daha sonraları uygulanan "açık kapı politikası" neticesinde Türkiye genelinde büyükşehirler olmak üzere geniş bir yayılım ve yerleşme alanı bulmuştur. Bugün topraklarımızda üç buçuk milyonu aşkın Suriyeli sığınmacı barınmaktadır. Bu kadar yoğun göçmen nüfusunun ülkemizde yaşamaya devam etmesi ve kısa vadede ülkelerine dönüş yapmayacaklarının anlaşılması üzerine çeşitli kamu politikalarının oluşturulması söz konusu olmuştur. Çalışmanın amacı, son yıllarda yaşanan yoğun göç dalgası nedeniyle transit ülke yerine hedef ülke konumuna gelen Türkiye'deki uygulanan göç politikaları ile vatandaşların göç politikaları hakkındaki algılarını analiz etmektir. Bu doğrultuda; nicel bir alan araştırması gerçekleştirilerek vatandaşların göç politikaları konusundaki algıları tespit edilmeye çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Göç Politikası, Vatandaş Algısı, Türkiye.

Perception of Citizens on Turkey's Immigration Policies: The Case of Konya

Abstract

One of the public policy research areas, immigration administration and policies is a meticulously investigated topic due to the heavy immigration that Turkey has been experiencing in recent years. Immigration is a multidisciplinary phenomenon which becomes more complicated and difficult when evaluated globally. It is, therefore, very significant to research the immigration phenomenon from various perspectives. In this context, immigration should be dealt with not only as a spatial movement but also an issue that needs to be investigated in terms of developing and executing public policies at local and national level. It could be argued that Turkey, though caught unprepared, has gained significant experience in managing huge immigration flows caused by the war and conflicts in Syria. The refugees, who were placed in various camps and border cities initially, have found new settlements particularly in big cities due to the "open door policy". Today more than three million Syrian refugees are housed in our country. The facts that so many refugees live in Turkey and that they do not seem to go back their country soon require developing various public policies. This study aimed to analyse the immigration policies currently adopted in Turkey, which has become a target country rather than a transit one because of the recent heavy immigration flow as well as investigating the conceptions of the people about the immigration policies. In this direction, a quantitative field study will be carried out to determine how the public conceive the immigration policies.

Keywords: Immigration policy, Public conception, Turkey.



1. Giriş

Göç olgusu üzerinde literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Bunun nedeni göç olgusunun hayatın tamamen içinde yer alması ve insanı konu alarak, devletleri kamu yönetimlerini ve vatandaşları doğrudan etkilemesidir. Nitekim günümüzde göç olgusundan bahsedildiğinde, hemen herkesin üzerine bir şeyler söyleyebileceği ve ortalama herkesin bu konuda kendince bir tanım yapabilmesi mümkündür. Göç olgusunun birden çok tanımının yapıldığını söyleyebilmekle birlikte üzerinde uzlaşılan bir tanımdan bahsetmek oldukça zordur. Ancak yine de birbirine benzer tanımların varlığından bahsedilebilir. Bu bağlamda Göç Terimleri Sözlüğünde göç olgusu “*Uluslararası bir sınırı geçmek veya bir devlet içinde yer değiştirmek; süresi, yapısı ve nedeni ne olursa olsun insanların yer değiştirdiği nüfus hareketleri*” olarak tanımlanmakta ve göçe “*mülteciler, yerinden edilmiş kişiler, yerinden çıkarılmış kişiler ve ekonomik göçmenler*”in dahil olduğu belirtilmektedir (Göç Terimleri Sözlüğü, 2009: 22). Bu tanıma göre gerçekleştirilen göç faaliyetleri sabit bir nedene dayandırılmamış, sebebi her ne olursa olsun insanların yer değiştirme girişimleri en genel olarak göç kapsamında değerlendirilmiştir.

Göç olgusunun çeşitli yönleriyle değerlendirilmesi ve irdelenmesi oldukça önem arz etmektedir. Bu bağlamda göç hareketleri salt bir mekânsal hareketlilik olmasının yanında, göçün yönetişimine yönelik yerel ve ulusal boyutta kamu politikalarının geliştirilmesi ve yürürlüğe konulmasını gerektirmektedir. Nitekim Suriye’de 2011 yılından itibaren yaşanan savaş ve iç karışıklık nedeniyle ciddi bir göç dalgası ile karşı karşıya kalan Türkiye başlangıçta hazırlıksız yakalansa da sonraları önemli tecrübeler kazandığı belirtilebilir. Başlangıçta çeşitli kamplarda ve sınır illerinde yerleşen sığınmacılar, daha sonraları uygulanan “açık kapı politikası” neticesinde Türkiye genelinde büyükşehirler olmak üzere geniş bir yayılım ve yerleşme alanı bulmuştur.

Bugün topraklarımızda Göç İdaresi Genel Müdürlüğü’nün yayınladığı resmi istatistiklere göre üç buçuk milyonu aşkın Suriyeli sığınmacı yaşamaktadır. Bu kadar yoğun göçmen nüfusunun ülkemizde yaşamaya devam etmesi ve kısa vadede ülkelerine dönüş yapmayacaklarının anlaşılması üzerine çeşitli kamu politikalarının oluşturulması söz konusu olmuştur.

Türkiye’de uygulamaya konulan göç politikalarının başarıya ulaşabilmesi vatandaşların bu politikaları nasıl algıladıkları, bu konudaki farkındalık düzeyleri ve bu politikaları ne kadar benimsedikleri ile yakından ilintilidir. Çünkü vatandaşlar tarafından benimsenmeyen kamu politikalarının başarıya ulaşması oldukça güçtür ve “*kamu politikalarının saptanmasında seçilmişler nihai anlamda söz sahibidir*”. Bu bağlamda vatandaşların Suriyeli sığınmacılar hakkında ortaya konulan kamu politikalarını nasıl algıladıkları ve farkındalık düzeylerinin tespit edilmesi ve buna göre etkin kamu politikalarının geliştirilmesi veya değiştirilmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Çalışmanın amacı, son yıllarda yaşanan yoğun göç dalgası nedeniyle transit ülke yerine hedef ülke konumuna gelen Türkiye’deki uygulanan göç politikaları ile vatandaşların göç politikaları hakkındaki algılarını analiz etmektir. Bu doğrultuda; nicel bir alan araştırması gerçekleştirilmiş vatandaşların göç politikaları konusundaki algıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

2. Türkiye’de Göç Yönetimi Ve Politikaları

2011 yılında Suriye’de başlayan iç savaş nedeniyle yaşanan göç dalgası en büyük insani krizlerden biri olarak kabul edilebilir. Nitekim bu savaş ortamından kaçmak durumunda kalan milyonlarca Suriyeli ülkesini terk etmek zorunda kalmıştır. Yaşanan bu göç olayının ne zaman sona ereceği tahmin edilememekle birlikte, yakın gelecekte son bulacağına dair güçlü emarelerde bulunmamaktadır. Suriye’den kaçmak zorunda kalan Suriyelilerin yarısından fazlası Türkiye’ye gelerek, ülkemizde ikamet etmeye başlamıştır. Suriyeli nüfusu genel nüfusumuza göre ortalama %4 civarındadır. Suriyeli sığınmacıların nüfuslarının görece fazla olması ve hemen hemen tüm şehirlerde yerel halkın arasına karışarak yaşıyor olmaları nedeniyle onları daha görünür yapmakta ve bu durum zaman zaman vatandaşlar arasında farklı yorumlara neden olmaktadır. Bunun yanında 2014 ve özellikle de 2015 yıllarında, Türkiye üzerinden Avrupa’ya giden ve yaklaşık yarısı Suriyelilerden, diğer yarısı ise Suriyeli

olmayanlardan oluşan 1 milyonu aşkın göçmenin de Türkiye’yi “transit” olarak kullandığı belirtilebilir (Erdoğan vd., 2017:10).

Suriye’de 2011 yılında başlayan savaş ve çatışma sebebiyle Suriyeliler öncelikle sınır ülkeler olmak üzere Akdeniz üzerinden çeşitli Avrupa ülkelerine göç etmek zorunda kalmışlardır. Son yıllarda göç hareketleri demografik bir olgudan ziyade daha çok politik bir olgu olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda özellikle sınır güvenliği kapsamında bu hareketleri sınırlandırmaya ya da denetim altında tutmaya yönelik bir dizi tedbirler alınmaktadır (Kılınç, 2018:81). Türkiye bu beklenmedik göç dalgaları karşısında başlangıçtan itibaren “açık kapı politikası” izlemiş, bu kapsamda gelen sığınmacılara yönelik ilk dönemlerde “geçici barınma merkezleri” adı verilen kamplar inşa ederken, yerel ve ulusal düzeydeki sivil toplum kuruluşları yardım kampanyaları başlatmıştır. Uluslararası aktörler ise özellikle sınır illerindeki uygulama ofisleri aracılığıyla göçün insani boyutlarını ele alarak dağınık ve parçalı faaliyetler izlemiştir (Kahraman ve Tanıyıcı, 2018:237).

Bugün topraklarımızda üç buçuk milyonu aşkın Suriyeli ikamet izni olarak barınmaktadır. Bu kadar yoğun bir göçmenin ülkemizde yaşamaya devam etmesi beraberinde birçok problemi de doğurmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’ye gerçekleşen göç dalgası dikkate alındığında; göç yönetimi alanında etkili kamu politikalarının belirlenerek, uygulanabilmesi için kurumsal bir yapının oluşturulması gerekliliği üzerine 11 Nisan 2013 tarihinde yürürlüğe giren 6458 sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu ile göç yönetiminden sorumlu olacak “Göç İdaresi Genel Müdürlüğü” kurulmuştur.

Göç İdaresi Genel Müdürlüğü’nün amacı kanununun 103. maddesinde “*göç alanına ilişkin politika ve stratejileri uygulamak, bu konularla ilgili kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak, yabancıların Türkiye’ye giriş ve Türkiye’de kalışları, Türkiye’den çıkışları ve sınır dışı edilmeleri, uluslararası koruma, geçici koruma ve insan ticareti mağdurlarının korunmasıyla ilgili iş ve işlemleri yürütmek*” olarak belirlenmiştir (Örselli ve Babahanoğlu, 2017:2069).

Göç İdaresi Genel Müdürlüğü kurulmadan önce Suriyeli sığınmacıların pasaport kontrolünden geçirilmeden “açık kapı politikası” kapsamında Türkiye’ye kabul edilmeye başlandığı günlerde göç yönetiminde Göç İdaresi Genel Müdürlüğü’nün yanı sıra Hükümet, AFAD’ı Suriyeli sığınmacılardan sorumlu kurum olarak belirlemiştir (Kirişçi ve Karaca, 2015:308).

Göç olaylarına karşı, sığınılan ülkelerin gösterdikleri tepkilerin çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Özellikle göçmenlerin ülkelerin hangi bölgelerinde ikamet ettirebileceği, toplu olarak kamplara mı yerleştirileceği yoksa ülkenin içine alınıp alınmayacağı konusu oldukça sorunlu bir alan olarak ortaya çıkmaktadır. Bütün bunların yanında mülteci ve sığınmacı kamplarının yöneti(ş)iminin de önem arz ettiği söylenebilir (Kutlu, Örselli ve Kahraman, 2017:493). Göç İdaresi genel Müdürlüğü’nün Kasım 2018 verilerine göre 3.603.888 kayıtlı Suriyeliden yalnız 157.083’ü barınma merkezlerinde ikamet etmektedir.



Grafik 1. Yıllara Göre Geçici Koruma Kapsamındaki Suriyeliler

Kaynak: Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, 2018



Tarih içerisinde her dönem görülen göç hareketleri son yüzyılda yoğunlaşmış ve hem göç veren hem de göç alan ülkeler bakımından bir dizi problemleri de beraberinde getirmiştir. Göç hareketlerinin çok eski zamanlarda dahi görülmesine rağmen gerek devletlerin gerekse küresel örgütlerin göç yönetimi ve politikalarını organize etmeleri görece daha geç başlamıştır. Bugün hala yoğun bir biçimde gerçekleşen göçler neticesinde bazı ülkeler bu alanda katı tutumlar sergilemektedir. Buna rağmen özellikle savaş, çatışma vb. nedenlerle başka ülkelere sığınan insanların hakları da hem ulusal hem de küresel düzeyde bazı hukuksal metinlerle güvence altına alınmıştır. Türkiye tarih içinde karşılaştığı bu göç hareketleri karşısında belli bazı politikaları merkezi yönetim eliyle uygulamaya koymuş ve bu alanda çeşitli yasal düzenlemeleri ortaya koyarak kurumsal yapıları ve kurulları oluşturmuştur. Özellikle AB ile üyelik müzakerelerine başlanmasıyla Türkiye'nin iltica ve göç mevzuatı da AB müktesebatına uyguna hale getirilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla hem ulusal eylem planları hazırlanmış, hem strateji belgeleri ilan edilmiş hem de insan hakları temelinde bütüncül bir bakış açısıyla bu alanı düzenlemek üzere yakın zamanda Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu çıkarılmıştır. Kanunla göçün yönetimi için kurumsal yapılarda teşekkül etmiştir. Ancak göçten genel itibarıyla etkilenenler en çok kentler ve kent yönetimleri (belediyeler) olmasına karşın yasal olarak ve kurumsal düzeyde göç yönetimi konusundaki rollerinin açık olmadığı veya sınırlı kaldığı görülmektedir (Demirhan ve Aslan, 2015:57-58).

3. Çalışmanın Amacı, Yöntemi Ve örneklem seçimi

Çalışmanın amacı; son yıllarda yaşanan yoğun göç dalgası nedeniyle transit ülke yerine hedef ülke konumuna gelen Türkiye'deki uygulanan göç politikaları ile vatandaşların göç politikaları hakkındaki algılarını Konya özelinde analiz etmektir. Bu doğrultuda çalışmada, “*Konya ölçeğinde vatandaşlar Suriyeli sığınmacılar konusunda uygulanan kamu politikalarını nasıl algılamaktadırlar?*” sorusuna cevap aranmaktadır. Bu amaç doğrultusunda Konya'da yaşayan vatandaşların Suriyeli sığınmacılara yönelik kanaatleri ve tutumları saptanarak, buradan elde edilen veriler birbiriyle ilişkilendirilerek analiz edilmektedir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda vatandaşların Suriyeli sığınmacılar konusundaki algılarını, endişelerini ve düşüncelerini tespit edebilmek için nicel bir alan araştırması planlanmıştır. Çalışma model olarak kesitsel tarama (survey) modeline göre gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada veri toplama aracı olarak tam yapılandırılmış bir anket formu kullanılmıştır. Anket formunda yer alan sorular vatandaşların sığınmacılara ilişkin algılarını ölçmeye yönelik olarak literatürde daha önce gerçekleştirilen anket çalışmalarından esinlenerek oluşturulmuştur (SASAM, 2016; Koyuncu, 2015; Köksal, Köksal ve Köksal, 2017; Tümeğ, 2018).

Araştırmanın evrenini Konya İli Selçuklu, Meram ve Karatay sınırları içerisinde yaşayan ve 18 yaşını doldurmuş, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşları oluşturmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın bulgu ve yorumları Konya şehir merkezinde yer alan bu üç ilçe için genellenebilir niteliktedir. Anket çalışması 01 Kasım 2018 – 12 Kasım 2018 tarihleri arasında belirlenen örneklem planı doğrultusunda üç ilçede toplam 1100 katılımcı ile yüz yüze görüşme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada örneklem seçiminde “tabakalı örneklem yöntemi” kullanılmıştır.

Anket çalışmasının uygulama aşaması* tamamlandıktan sonra, tutarlı cevaplara sahip anket formlarındaki veriler kodlanarak SPSS 22.0 programına yüklenmiş ve daha sonra analiz aşamasına geçilmiştir. Çalışmada kullanılan ölçeğin güvenilirliğini araştırmak için benzer sorularda *Cronbach Alfa* katsayısı hesaplanmış ve ölçeğin güvenilirliği 0,882 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 1. Örneklem İlgelere Göre Dağılımı

İlçeler	Sayı	%
---------	------	---

* Anketin saha çalışması esnasında Necmettin Erbakan Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü 2. ve 3. sınıf öğrencilerinden 18 öğrenci anketör olarak görev almıştır. Yazarlar saha çalışmasında görev alan öğrencilere teşekkür ederler.



Selçuklu	539	49,0
Meram	317	28,8
Karatay	244	22,2
Toplam	1100	100,0

Hangi ilçede kaçır anket yapılacağı 24 Haziran 2018 Cumhurbaşkanlığı seçimi seçmen sayısına göre tespit edilmiştir. En yoğun seçmen sayısına sahip mahalleler örneklem kapsamına dâhil edilmiştir. Mahallelerin tespitinden sonra, anketin hangi sokaklarda veya caddelerde anketin uygulanacağı rastsal yöntemle seçilmiştir. Görülecek katılımcıların belirlenmesinde olasılıklı örneklemeden vazgeçilmiş, cinsiyet ve yaş kotaları uygulanmıştır.

4. Anket Çalışmasının Analiz Ve Bulguları

Çalışmanın bu bölümünde anket çalışmasından elde edilen bulgu ve yorumlara yer verilmektedir.

4.1. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özelliklerinin Analizi

Tablo 2. Katılımcıların Sosyo-Demografik Özellikleri

<i>Cinsiyet</i>	<i>Sayı</i>	<i>%</i>
Erkek	561	51,0
Kadın	539	49,0
Toplam	1100	100,0
<i>Yaş</i>	<i>Sayı</i>	<i>%</i>
18-24	280	25,5
25-34	250	22,7
35-44	275	25,0
45-54	211	19,2
55 ve üstü	84	7,6
Toplam	1100	100,0
<i>Eğitim</i>	<i>Sayı</i>	<i>%</i>
Okur-yazar	9	0,8
İlkokul	147	13,4
Ortaokul	132	12,0
Lise	426	38,7
Üniversite	359	32,6
Lisansüstü	27	2,5
Toplam	1100	100,0
<i>Meslek</i>	<i>Sayı</i>	<i>%</i>
Devlet Memuru	147	13,4
Çiftçi	25	2,3
İşçi	136	12,4
Öğrenci	98	8,9
Ev Hanımı	201	18,3
İşsiz	71	6,5
Özel Sektör Çalışanı	136	12,4
Küçük esnaf	39	3,5
Öğretmen Öğretim Üyesi	37	3,4
Emekli	58	5,3
Tüccar/İş adamı	30	2,7
Özel Sektörde Yönetici	24	2,2
Kamuda Yönetici	11	1,0



Serbest Meslek Sahibi	42	3,8
Diğer	45	4,1
Toplam	1100	100,0

Çalışmaya katılan örneklemin sosyo-demografik özelliklerini belirleyebilmek amacıyla katılımcıların “cinsiyet, yaş, eğitim ve meslek”lerini öğrenmeye yönelik bir dizi soru yöneltilmiştir.

Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde, ilk olarak cinsiyetlerine göre %49’unun “kadın”; %51’inin “erkek” olduğu görülmektedir. Yaş özellikleri incelendiğinde katılımcıların genç bir profile sahip olduğu; eğitim ve meslek dağılımının görece eşit dağıldığı görülmektedir.

4.2. Katılımcıların Suriyeli Sığınmacı Algısı: Tutum, Düşünce ve Endişeleri

Örneklem grubunun Konya’da yaşayan Suriyeli sığınmacılara yönelik uygulanan kamu politikaları hakkında ne düşündüklerini öğrenebilmek için bir dizi önerme verilmiş ve bu önermelere katılıp katılmadıkları sorulmuştur. Elde edilen bulgular aşağıda düzenlenmiştir.

Tablo 3. Suriyelilerin Kendi Ülkelerine Geri Dönüp Dönmeyecekleri

Cevaplar	Sayı	%
Evet	110	10
Hayır	913	83
Bilmiyorum	77	7
Toplam	1100	100

Katılımcılara ilk olarak “Suriye’deki Savaş Ortamı Bittiğinde Suriyelilerin Kendi Ülkelerine Geri Döneceklerine İnanıyor Musunuz?” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Katılımcıların oldukça büyük bir kesimi (%83) Suriyelilerin kendi ülkelerine geri döneceklerine inanmamaktadır.

Tablo 4. Suriyeli Biri İle Karşılaşıldığında Korku veya Tedirginlik Hissi

Cevaplar	Sayı	%
Evet	330	30
Hayır	583	53
Fikrim yok	187	17
Toplam	1100	100

Katılımcıların Suriyeli Sığınmacı algısı ile ilgili endişe düzeylerini belirleyebilmek için “Suriyeli Biri İle Karşılaştığınızda Korku veya Tedirginlik Hissediyor Musunuz?” şeklinde bir soru yöneltilmiştir. Katılımcıların %30’u böyle bir endişe taşıdıklarını %53’ü ise tedirginlik, endişe taşımadıklarını belirtmektedirler. Kararsızların oranı ise azımsanmayacak kadar fazladır.

Tablo 5. Suriyelilerle Birlikte Yaşamaya Alışma Durumu

Cevaplar	Sayı	%
Evet	264	24
Hayır	671	61
Fikrim yok	165	15
Toplam	1100	100

Katılımcıların sığınmacılarla birlikte yaşamaya alışıp alışmadıklarını belirleyebilmek için yöneltilen soruya %61’i alışmadığını belirterek cevap vermiştir. Bu oran da oldukça yüksek bir orandır. Bu bağlamda sığınmacılar ile ilgili toplumsal entegrasyon konusunda hala problemlerin olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Suriyeli Denildiğinde Aklınızda Hangisi Çağrışım Yapmaktadır?



Cevaplar	Sayı	%
Zulümden kaçan insanlar	682	28,4
Savaşmaktan kaçan insanlar	638	26,6
Asayiş ve güvenlik konusunda sorun yaratıyorlar	396	16,5
Bize yük olanlar	242	10,1
Din kardeşlerimiz	231	9,6
Misafirimiz	209	8,7
Toplam	2398	100

Not: (i) Katılımcılar birden fazla şık işaretleyebildiklerinden toplam 100'den fazladır. Suriyeli sığınmacı denildiğinde vatandaşların aklına neyin çağrıştığını öğrenebilmek amacıyla bir soru yöneltilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 6'da düzenlenmiştir. Katılımcılar Suriyeli sığınmacıları öncelikle “zulümden/savaştan kaçan mağdur insanlar” olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda Suriyelilerin olumlu olarak tahayül edildiği söylenebilir. Ancak Suriyeli sığınmacıların aynı zamanda; “savaşmaktan kaçan insanlar” olarak tanımlanması; “asayiş ve güvenlik konusunda sorun yaratıyorlar” ve “bize yük olanlar” olarak görülmesi Suriyeli sığınmacılar hakkında ciddi anlamda olumsuz bir düşüncenin varlığını da göstermektedir. Bu bağlamda Suriyeli sığınmacıların halk nezdinde endişe yarattığı ifade edilebilir. Suriyelileri az da olsa din kardeşimiz ve misafirimiz olarak gören bir kesim de bulunmaktadır.

Tablo 7. Suriyelilere Türk Vatandaşlarına Göre Daha Fazla Yardım Yapılıyor veya Ayrıcalık Tanınıyor Mu?

Cevaplar	Sayı	%
Evet	748	68
Hayır	209	19
Fikrim yok	143	13
Toplam	1100	100

Suriyelilere yapılan yardımlar konusunda vatandaşların ne düşündüklerini öğrenebilmek için yöneltilen soruya katılımcıların %68'i Türk vatandaşlarından daha fazla ayrıcalık yapıldığını belirtmiştir. Bu sonuç da vatandaşların Suriyeliler konusundaki olumsuz düşüncelerinin varlığını göstermektedir.

Tablo 8. Suriyeli Göç Sorununun Çözümü

Cevaplar	Sayı	%
Mevcut politikalar sorunu çözmiyor, radikal bir şekilde revize edilmeli	803	73,0
Mevcut politikalar aynen devam ettirilmeli.	22	2,0
Açık kapı politikasından derhal vazgeçilmeli, kapılar kapatılmalı	176	16,0
Bence ortada bir sorun yok	33	3,0
Fikrim yok	66	6,0
Toplam	1100	100,0

Suriyeli sığınmacılara ilişkin izlenen politikalar konusunda vatandaşların büyük bir kesimi (%73) mevcut politikaların sorunu çözmediğini, radikal bir şekilde revize edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bu sonuç da vatandaşların sığınmacılar konusunda izlenen kamu politikalarında bir takım değişikliklerin yapılmasını talep ettikleri yönünde yorumlanabilir.

5. Sonuç

Bugün topraklarımızda üç buçuk milyonu aşkın Suriyeli sığınmacı barınmaktadır. Bu kadar yoğun göçmen nüfusunun ülkemizde yaşamaya devam etmesi ve kısa vadede ülkelerine dönüş

yapmayacaklarının anlaşılması üzerine çeşitli kamu politikalarının oluşturulması söz konusu olmuştur. Türkiye’deki Suriyeli sığınmacılar ülke geneline yayılmış şekilde yaşamlarına devam etmektedirler. Bu husus Suriyeliler ile zorunlu da olsa yerel halkın iletişimini zorunlu kılmaktadır. Uzun süredir Türkiye’de ikamet eden ve her yerde görece karşılaşılan Suriyeli sığınmacılar ile ortak yaşam içinde iletişim mümkün hale gelmiştir. Ancak bu iletişim sadece olumlu anlamda yani “uyum” şeklinde değil aynı zamanda olumsuz anlamda “gerginlik” şeklinde de güçlendiği ifade edilebilir (benzer sonuçlar için TÜRKSAM, 2018)

Bu doğrultuda gerçekleştirilen anket çalışmasından elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir:

- Katılımcılar Suriyeli sığınmacıları öncelikle “zulümden/savaştan kaçan mağdur insanlar” olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda Suriyelilerin olumlu olarak tahayyül edildiği söylenebilir. Ancak Suriyeli sığınmacıların aynı zamanda; “savaşmaktan kaçan insanlar” olarak tanımlanması; “asayiş ve güvenlik konusunda sorun yaratıyorlar” ve “bize yük olanlar” olarak görülmesi Suriyeli sığınmacılar hakkında ciddi anlamda olumsuz bir düşüncenin varlığını da göstermektedir. Bu bağlamda Suriyeli sığınmacıların halk nezdinde endişe yarattığı ifade edilebilir.
- Katılımcıların artık Suriyeli sığınmacı alımına son verilmesini istediği ve ülkeye girecek sığınmacı alımına da sınır konulması gerektiği görüşlerinin çoğunlukta olduğu görülmektedir.
- Katılımcılar Suriyeli sığınmacıların evlerine dönmelerini istemektedir ancak katılımcıların büyük çoğunluğu Suriyelilerin dönmeyeceğini düşünmektedir. Suriyeli sığınmacıların kalıcı olacağı düşüncesi de vatandaşların endişelenmesini artırmaktadır. Bu nedenle Suriyeli sığınmacıların ülkelerine geri dönmeleri konusuyla ilgili net bir çerçevenin çizilmesi gereklidir. Ayrıca burada iş yeri sahibi olan bir kısım Suriyeli sığınmacıların buradaki düzenlerini bırakıp ülkelerine dönmeyecekleri de aşikârdır.
- Katılımcılar devletin Suriyelilere verdikleri haklara ve yapılan yardımlara tepki göstermektedirler.
- Katılımcılar Suriyeli sığınmacı politikasının tamamen revize edilmesi gerektiğini düşünmektedirler.

Özetle anket çalışmasından elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Suriyeli sığınmacılar ile ilgili vatandaşlar nezdinde olumsuz kanaatlerin oluştuğu rahatlıkla ifade edilebilir. Bu bağlamda bu olumsuz kanaatlerin daha fazla artmasını engellemek toplumsal entegrasyonun sağlanabilmesi açısından vatandaşların kaygılarının dikkate alındığı kamusal politikaların yürürlüğe konuşması önem arz etmektedir.

Kaynaklar

DEMİRHAN, Y. ve ASLAN, S. (2015), “Türkiye’nin Sınır Ötesi Göç Politikaları ve Yönetimi”, *Birey ve Toplum Dergisi*, Sayı 9, syf. 23- 62.

ERDOĞAN, M., ŞENER, B., SİPAHIOĞLU, E., KAVUKÇUER, Y., ve BAŞÇERİ, E. Y., (2017), “Kopuş”tan “Uyum”a Kent Mültecileri Suriyeli Mülteciler ve Belediyelerin Süreç Yönetimi: İstanbul Örneği, İstanbul: Marmara Belediyeler Birliği Kültür Yayınları.

Göç İdaresi Genel Müdürlüğü, *1 Aralık 2018 tarihinde* http://www.goc.gov.tr/icerik3/gecici-koruma_363_378_4713 adresinden alındı.

KAHRAMAN, S. ve TANIYICI, Ş. (2018), “Türkiye’de Suriyeli Sığınmacılar Örneğinde Çok Düzeyli Göç Yönetimi”, *TESAM Akademi Dergisi*, 5 (1). 235 – 280.

KILINÇ, A. (2018), “Sınırşan Göçler: Mülteci Sorunu ve Göç Yönetimi”, *Ombudsman Akademik*, Yıl: 4, Sayı: 8, syf. 75-102.

KİRİŞÇİ, K. ve KARACA, S. (2015), “Hoşgörü Ve Çelişkiler: 1989, 1991 Ve 2011’de Türkiye’ye Yönelen Kitle Mülteci Akınları”, Ed. M. M. ERDOĞAN ve A. KAYA içinde *Türkiye’nin Göç Tarihi 14. Yüzyıldan 21. Yüzyıla Türkiye’ye Göçler*, syf. 295-314, İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.

KOYUNCU, A. (2015). “Yerel Halkın “Açık Kapı” Politikası Ve Suriyelilere İlişkin Kanaatleri”, *Disiplinlerarası Göç ve Göç Politikaları Sempozyumu*, İstanbul: İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi.



KÖKSAL, Ç., KÖKSAL, T., ve KÖKSAL, M. (2017). “Suriyelilere Yönelik Bakış Açısı Ölçeği Geliştirme Çalışması”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 10 Sayı: 51, Ağustos, syf. 538-550.

KUTLU, Ö., ÖRSELLİ, E., ve KAHRAMAN, S. (2017), “Türkiye’de Sığınmacı Kamplarının Yöneti(şi)mi”, *Kamu Yönetimi Sempozyumu (KAYSEM 11)*, *Uluslararası Göç ve Mülteci Sorunun Çözümünde Kamu Yönetiminin Rolü*, 28-30 Eylül 2017, Elazığ, syf. 490-508.

ÖRSELLİ E. ve BABAHAÑOĞLU, V. (2016), “Türkiye’nin Göç Yönetimi ve Göç Politikalarının Gelişimi: Bir Kamu Politikası Analizi”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Cilt: 9, Sayı: 43, syf. 2063-2072.

SASAM, “Suriyeli Mültecilere Vatandaşlık Verilmeli Mi?”, 15 Eylül 2018 tarihinde, <http://sahipkiran.org/2016/07/05/suriyeli-multeciler-anketi/> adresinden alındı.

TÜMEĞ, D. (2018), *Türk Halkının Suriyeli Sığınmacı / Mülteci Algısı Mevcut Durum, Saha Çalışması ve Politika Önerileri*, TÜRKSAM Yayınları.

Uluslararası Göç Örgütü (IOM) (2009), *Göç Terimleri Sözlüğü*.



Noktalama Tekniğinin Minyatür Sanatına Kattığı Etki

Semra Of^{1*}, Pelin Kaya²

¹Kocaeli Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı ve Reklamcılık, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı ve Reklamcılık, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: semraof@hotmail.com

Özet

Eski el yazması kitaplara boya ve yaldızla çok dikkatli ve ince olarak eski usulde yapılan resimlere minyatür adı verilir. Çinliler ve Türkler'den İranlılar'a, oradan da Avrupa'ya geçmiş bir sanattır. Minyatürler, sanat bakımından, kitaptaki konuyu açıklayan ve gerektiğinde en ince ayrıntılar üzerinde durulan resimlerdir. Gözden çok fikre hitap etmeyi ön planda tutmuştur. Derinlik yoktur. Orta çağda Avrupa'da el yazması kitaplarda baş harfler kırmızı bir renkle boyanarak süslenirdi. Bu iş için, çok güzel kırmızı bir renk veren ve Latince adı "minium" olan kurşun oksit kullanılırdı. İşte minyatür sözcüğü de buradan türemiştir. Minyatür resim aynı zamanda "nakş" diye de isimlendirilmiştir. Bunları yapanlara da "Nakkaş" denirdi. Bu çalışmada, noktalama tekniğinin minyatür sanatına kattığı etki bir uygulama örneği ile anlatılacaktır.

Anahtar Kelimeler: noktalama, minyatür, görsel sanatlar

The Effect of Punctuation on Miniature Art

Abstract

The old manuscripts are painted with paint and gilding and the paintings made in the old style are called miniatures. It is an art from the Chinese and the Turks to the Iranians and from there to Europe. Miniatures are art in terms of art, explaining the subject in the book and emphasizing the finest details when necessary. The review prioritized addressing the idea. There is no depth. In the Middle Ages, the initials in European manuscripts were painted with a red color. For this work, lead oxide, the Latin name ve minium, was used which gave a beautiful red color. Here is the word miniature derives from here. Miniature painting is also named as "embroidery". Those who did this were called "Nakkaş". In this study, the effect of punctuation technique on miniature art will be explained with an application example.

Keywords: Punctuation, Miniature, Visual Arts

Giriş

Eski dönemlerde elle yazılan eserleri anlatan olayların görselleştirilmesi için kitaplar üzerine yapılan resimlere "minyatür" denilmektedir. Orta çağ döneminde yazma kitaplarda bölüm başlarının süslemelerinde baş harfleri vurgulamak amacıyla minium denilen bir kırmızı boya kullanılmaktaydı. Sonraları Latince bir kelime olan "Miniare" kökünden türetilerek İtalyancaya (Miniatura), sonra Fransızcaya (Miniature) geçmiştir. Bu ifade zamanla yapılan resimleri isimlendirmek için kullanılmaya başlanmıştır.

Önceleri üst üste sürülerek birbirine karışmaması için su ile inceltilmiş toprak boyalardan elde edilen renklerle minyatür sanatı yapılmaya başlanmıştır. Fakat bu işlemin zorluğundan dolayı XIV. ve XVIII. Yüzyıllar arasında boyaların sabitlenmesi isteği doğmuş ve içlerine yumurta sarısı katılmaya başlanmıştır. Fakat yumurta sarısı katılarak hazırlanan boyalar kuruduktan sonra ikinci kez kullanılmadığı için yeni bir boya tekniği hazırlama ihtiyacı duyulmuştur. İlerleyen zamanla birlikte boyaların yumurta sarısı yerine suda eritilmiş tutkal karıştırılarak tekrar tekrar kullanılması amaçlanmıştır. Bundan dolayı hazırlanan boyaların yeniden kullanılması arzu edildiğinde tutkalın içine bir damla pekmez veya iki damla üzüm suyu katılarak kuru boyalar istenilen kıvama getirilmiştir.

Noktalama tekniği ile minyatür sanatına farklı bir bakış açısı getirilmiştir. Esere ışık, gölge, derinlik kazandıran bu teknik, uygulama sırasında oldukça zor ve sabır gerektirir. Bu çalışmada noktalama tekniğinin minyatür sanatına kazandırdığı etki görsel unsurlar üzerinden açıklanacaktır.

1. Minyatür

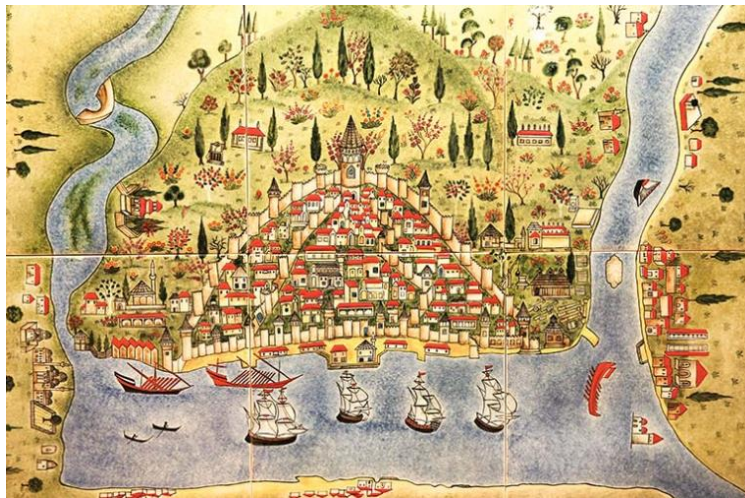
Minyatür sanatı ilk olarak M.Ö. II. Y.Y.' da Mısır'da görülmüştür. Papirüs üzerine yapılan bu çizimler minyatürün ilk örnekleri olarak kabul edilir. Daha sonraları İran ve Selçuklu kültürü ile harmanlanarak Osmanlı'ya ulaşmış oradan da günümüze kadar gelmiştir. Minyatür sanatı Osmanlı'da bir saray sanatı olarak kabul edilmiş ve Nakkaş haneye bağlanmıştır. Bu dönemde kitapların süslemelerinde, resmedilmesinde, tarihi olayların anlatılmasında ve toplumsal törenlerde minyatür sanatından faydalanılmıştır.

Kitap süsleme sanatının icra edildiği atölyeler olan Nakkaş haneler, XIV. Yüzyıldan itibaren İran ve Hindistan'da kurulmuş olan Müslüman devletlerde sanat koruyuculuğunu üstlenmiş ve hükümdarların desteği ile eserlerini icra eden sanatçıların eğitildiği merkezler haline gelmiştir.

Emeviler döneminde VI. ve VII. yüzyıllar arasında fethedilen toprakların kültürleriyle tanışılmış ve bu köklü kültürler anıtsal resim sanatı anlayışı çerçevesinde icra edilmiştir. Bunun sonucunda da Kubbetü's- Sahra (691), Kusayr-ı Amra (711/715), Şam Emeviye Camii (705/721) ve Kasru'l Hayri'l gibi muhteşem eserler ortaya çıkmıştır.

IX. Y.Y.'da Kur'an'ı Kerim'de resim yapmayı yasaklayan kesin bir ayete rastlanmamasına rağmen, canlı varlıkların ve benzerlerinin tasvirlerinin yapılması Allah'ı taklit olarak sayılmış ve resim yapmak yasaklanmıştır. Bu dönemden itibaren resimler ve mozaikler duvarlardan çıkmış kendilerine kitaplarda yer bulmuşlardır. Abbasiler döneminde toplumun refah düzeyinin düzelmesi ile birlikte ortaya yeni zengin ve tüccar sınıf çıkmış ve bunlar da resimli kitap üretiminin artışında büyük rol oynamışlardır. Bilimsel eserlerin çevirileri, kitaplarda yer alan resimlerin soyutlaştırılarak kopya edilmesi bu döneme denk gelir.

Minyatür kompozisyonlarında vurgulanan ana nokta bir olayın anlatılmasıdır. İlk dönemlerde doğa, ön plana alınan olayın gerisinde bırakılmıştır. Daha Sonraları XVI. Yüzyıl nakkaşlarından olan Matrakçı Nasuh doğayı başka bir konunun yardımcı olmaktan çıkarıp ön plana alınmıştır. Matrakçı Nasuh, Kanuni Sultan Süleyman döneminde yaşamış geometri, tarih ve aritmetik alanlarında önemli bir bilim adamı ve nakkaştır. Aslen Bosnalı olan nakkaş, eğitimini II. Beyazıt döneminde Enderun'da almıştır. Nakkaş, Osmanlı minyatüründe topografik ressamlık adı verilen yeni bir tasvir türünü bulmuştur.



Şekil 1: Matrakçı Nasuh, kuş bakışı minyatürü

Minyatür sanatında renklerin parlak ve canlı olmasına karşın figürler oldukça sade tutulmuştur. Renklerin mekâna uyum sağlaması bağlamında bir kısıtlılığı yoktur. Örneğin zemin renklerinin sadece toprak ya da taş rengi olması gerekmez. Pembe, yeşil, mavi, sarı, altın kullanılan zemin renkleri arasındadır. Bu sanatı çekici kılan en güzel özelliği ve özgür tarafı da perspektifin olmamasıdır. Anlatılmak istenen konu önde ve büyük olarak resmedilir. Perspektifin olmaması ana konunun arkasındaki olayları da rahatlıkla görmemizi sağlar. Ayrıca bu sanatı vazgeçilmez kılan başka bir özellik de sanatçıyı kısıtlayan keskin kurallar yoktur. Sanatçı engin hayal gücünü yeteneği ile birleştirerek minyatür sanatına istediği yorumu bu sanata has teknikleri kullanarak katabilir. Bu tekniklerden birisi de tonlamadır. Tonlamada kullanılan renklerin açıklık ve koyuluk oranı ile istenilen vurguya ulaşılır. Kompozisyonda kullanılan bitkilere, ağaçlara veya diğer forumlara, boyanın tonu ve kıvamı ile sağlanan vurgu sayesinde istenilen etki kazandırılır.

Tonlama üç şekilde yapılır

- Tarama
- Sulandırma
- Noktalama



Şekil 2: Tonlama



Şekil 3: Tarama



Şekil 3: Sulandırma

1.1.Noktalama

Çalışmaya başlamadan önce resmedilecek eserin konusu belirlenir ve bu konu hakkında araştırma yapılarak yeterli bilgi toplanır. Ön hazırlıklar tamamlandıktan sonra belirlenen bu konu bir eskiz kağıdına çizilir. Eskizin arka tarafı çevrilerek desen tersten de çizilir (aynalama yöntemi) sonra çizilen bu desen bir paspartu ya da aharlanmış bir kâğıt üzerine bantlanır ve desenin üstünden kurşun kalemle geçilerek alta geçmesi sağlanır. Desen aktarma işlemi bittikten sonra büyük bir sabırla sanatçının eseri bitirmesi beklenir ki bu en maharet gerektiren aşamadır. Geleneksel el sanatlarının birçok ayrıntısı kitaplarda bulunmadığı için bu noktada usta çırak ilişkisi devreye girer. Çünkü bu sanatın incelikleri ve sır noktaları başka türlü öğrenilemez. Fırçanın nasıl tutulacağı, boyanın kıvamı ve fırça da olması gereken miktarı gibi ayrıntılar ancak ustanın uygulamaları izlenerek ve gözlemlenerek öğrenilir.

Noktalama işlemi minyatür sanatının en zor ve en sabır gerektiren tekniklerinden birisidir. Usta bir sanatçı tarafından uygulandığında ortaya mükemmel sonuçlar çıkmaktadır. Bu işleme başlamadan önce ilk olarak zemin boyası sürülür. Daha sonra sivri uçlu yumuşak bir fırça istenilen renge hafifçe batırılıp çıkartılır ve boyanın fazlasının alınması için fırçanın telleri yatık bir şekilde hafif yuvarlanarak bir peçete veya el altı kâğıdı üzerinde çevrilir. Bu sayede tellerin çatallanması önlenmiş olur. Sonra belli belirsiz bir renk tonu ile birbirinin üstüne denk gelmemesine dikkat ederek yan yana noktalar konulur. Bu noktaların arasında boşluk olmaması tonlamanın düzgün bir şekilde ilerlemesi için önemli bir ayrıntıdır. Islak olan bir noktanın üzerine tekrar tekrar basılmaz, aksi takdirde istenilen etkiye ulaşılamaz. İstenilen etkiye ulaşabilmek için her nokta darbesinin üst üste gelmemesi ve bakıldığında bir çizgi oluşmaması gerekir. Bundan dolayı fırçanın ucunu dik tutmak gerekir. Tek bir renk tonuyla sanki birkaç renk kullanılmış izlenimine kavuşmak için aynı desen üzerine tekrar tekrar noktalama yapmak gerekebilir. Işık gölge dengesi korunarak yapılan noktalama işleminde alttaki zemin renginin tamamen kaybolmamasına özenle dikkat edilir. Minyatür sanatındaki kontörler ve ince süslemeler, eski kaynaklardan alınan bilgilere göre üç aylık kedinin ense tüylerini güvercin kanadı kamışına geçirilerek hazırlanan fırçalar ile yapılırdı. Şimdi ise ithal samur fırçalar kullanılmaktadır.



Şekil 4: Gulyabani (Zeliha Gülşen)

Yukarıdaki çalışmada ağaçlar, Gulyabani, ay üzerindeki baykuş, atlar ve kargalar dışındaki görülen unsurlar yani zemindeki çöl, ay ve etrafındaki bulutlar, iskeletler ve mezar taşları üzerindeki gölgelendirme efektleri noktalama tekniği ile yapılmıştır.



Şekil 4: Köroğlu (Zeliha Gülşen)

Yukarıdaki Köroğlu isimli çalışmada ortadaki kapının iki yanındaki duvarlardaki gölgelendirmeler ve atın gövdesindeki petek doku noktalama tekniği ile yapılmıştır.

2. Sonuç

Resim ve heykel İlk çağlarda insanlarla sadece iletişim aracı olarak kullanılmıştır. İlk insan resmi sanat yapmak istediği için değil, önemli gördüğü olayları anlatmak ve kendisinden sonra gelecek olan nesillere bildirmek için yapmıştır. Bunun için de insanların yetenekleri ve el becerileri kullanılmıştır. Amacı ne olursa olsun ilk insanlar gördüğü her şeyi tapınaklara, kaya parçalarına, mağara duvarlarına resmetmeye başlamışlardır. Minyatür sanatı da bu iletişim sürecinde yukarıda bahsi geçen ihtiyaçlardan doğmuş,



önceleri bilgilendirmek maksatlı kullanılmış olsa da şimdilerde geleneksel el sanatlarının en güzel dallarından biri olmuştur. Teknik olarak uygulanması oldukça zor olan noktalama işlemi esere kattığı derinlik, ışık, gölge ve tonlama özellikleri sayesinde görselin daha etkili hale gelmesine sebep olmaktadır.

Kaynaklar

MAHİR B., Osmanlı Minyatür Sanatı, Kabalcı Yayınevi, 2005, İstanbul

BALABAN A. Ç., Yeni Başlayanlar İçin Minyatür Sanatı, İnkılap Yayınevi, 2017, İstanbul

<http://ismek.ist/blog/etiketler.aspx?tag=iran> (Erişim Tarihi : 23.11.2018)

<https://www.ismek.ist/blog/icerik.aspx?p=6471> (Erişim Tarihi : 23.11.2018)

<http://osmanli.site/sanat-osmanli-sanatci/onemli-sanatcilar-ve-kurumlar/matrakci-nasuh-kimdir-hayati-sanati-minyaturleri-bilgileri/> (Erişim Tarihi : 22.11.2018)

<https://www.ismek.ist/blog/icerik.aspx?p=6471> (Erişim Tarihi : 23.11.2018)

<http://ismek.ist/blog/icerik.aspx?p=345> (Erişim Tarihi : 23.11.2018)

<https://www.travelingturks.com/muze-saray-hizli-giris-bileti/sistine-sapeli/> (Erişim Tarihi : 23.11.2018)



Tesis Yerleşim Problemleri Ve Matematiksel Modellenmesi

Saide Ezgi Tasdemir¹, Arif Gursoy^{1,*}

¹Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik, İzmir, Türkiye

arif.gursoy@ege.edu.tr

Özet

Bir graf, düğüm olarak adlandırılan noktalar ve her biri bu noktaları veya sadece noktanın kendisini birleştiren ve ayrıt olarak adlandırılan çizgiler topluluğudur. Planar graflar ise hiç bir ayrıtı kesişmeden herhangi bir düzlem üzerinde çizilebilen graflardır. Sadece, grafın tepe noktaları ile kesişmeyen ayrıtlardan oluşurlar. Bir tesisin yerleşiminde ise tesisin departmanlarını grafın düğümleri, departmanlar arası yolları grafın ayrıtları olarak düşünürsek, tesisin kurulma amacına göre ya da maliyeti en aza indirme, zamandan tasarruf sağlama, verimliliği artırma vb. gibi durumlar için departmanlar arası yolların kesişmemesi gerektiğini göz önüne alırsak bu yerleşim şeklini bir planar grafa benzetebiliriz. Sonuçta iyi bir yerleşim tesis için önemlidir, toplam verime katkı sağlar ve maliyeti en aza indirebilir. Bir tesis yerleşimi malların üretimi veya hizmetlerin sunumu için gereken her parametrenin bir düzenlemesidir. Bir tesis, herhangi bir işin performansını kolaylaştıran bir yapıdır. Tesis yerleşimini etkileyen birçok atölye özelliği de mevcuttur. Bunlar ürün ile ilgili özellikler olabileceği gibi tesisin yapısı ile ilgili de olabilir. Tesis yerleşimi ile ilgili yapılan çoğu çalışmada tesisin statik, yani uzun süre sabit kalacağı kabul edilir. Fakat günümüz değişen koşullarında tesislerin talep, ürün çeşitliliği gibi ihtiyaçlara hızlı karşılık vermesi gerekmektedir. Bunun için dinamik yerleşim fikri ortaya atılmıştır. Dinamik yerleşimlerde amaç, hem her dönemdeki maliyeti hem de toplam maliyeti en aza indirmektir. Bu çalışmada, tesis yerleşim problemlerinin türleri, modellenmesi ve bu problemlerle ilgili karşılaşılan bazı kısıtlamalar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: graf, planarlık, tesis yerleşim problemi, modelleme

Abstract

A graph $G = (V, E)$ consists of a nonempty set V of vertices (or nodes) and a set E of edges. Each edge has either one or two vertices associated with it, called its endpoints. An edge is said to connect its endpoints. Planar graphs can be drawn on any plane without crossing any edge. In the facility layout problem, we can think of plant departments as the nodes and paths between the departments as the details of the graph. We may consider that inter-departmental paths should not intersect for the purpose of setting up the facility or minimizing costs, saving time and increasing efficiency. In this case, we can simulate this form of the problem as a planar graph. As a result, for a good residential facility, it is important to contribute to the total efficiency and minimize the cost. A facility layout is an arrangement of everything necessary for the production of goods and the delivery of services. And a facility is a structure that facilitates the performance of any business. There are also many studio features affecting the layout of the facility. These may be related to the product or the structure of the plant. In most studies on plant layout, it is assumed that the facilities will remain fixed for a long time. However, in today's changing conditions, facilities need to respond to the needs such as demand, product variety. The idea of dynamic settlement has emerged for this reason. The aim of dynamic settlements is to minimize both period and total cost. In this study, the types of facility layout problems, their modelling and some of the constraints related to these problems are discussed.

Keywords: graph, planarity, facility layout problem, modelling

1. Giriş

Tesis yerleşimi problemi, bir tesis içerisinde eşit olmayan alan gereksinimlerine sahip, bölünmez departmanların en verimli düzenini bulmakla ilgilidir. Bu düzen taşıma maliyetlerinin en aza indirgenmesi olabileceği gibi mevcut alanın en iyi şekilde kullanılması üzerine de olabilir. Bu çalışmada, tesis yerleşim probleminin genel tanımına değinilmiş, farklı amaçlara göre önerilen farklı modellerden ve çözüm yaklaşımlarından bahsedilmiştir. Bu modellerde en sık rastlanan



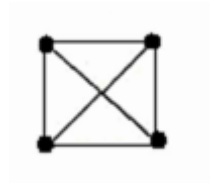
modelleme türü graf teori olup, mevcut düzenin bir grafa hatta bir graf çeşidi olan planar grafa benzetilmesi ile problemin çözümü için kolaylık sağlayabilir. Son olarak günümüzdeki çözüm yöntemlerinden bahsedilmekle birlikte, ileride karşılaşılabilecek tesis sorunları için araştırma gereksinimleri sunulmuştur.

2. Graf Teori

Basitçe bir graf, düğüm olarak adlandırılan noktalar ve her biri bu noktaları veya sadece noktanın kendisini birleştiren ve ayrıt olarak adlandırılan çizgiler topluluğudur. Örnek olarak şehirleri düğüm ve onları bağlayan yolları ayrıt olarak gösteren yol haritaları verilebilir ya da bir fabrikanın departmanlarını düğüm olarak düşünürsek bu departmanlar arası yollar ayrıt olarak isimlendirilebilir ve fabrikanın yerleşim düzeni bir grafa benzetilebilir.

2.1 Graf Çeşitleri

Bir G grafının her bir tepesi, grafın diğer tepelerinin her birine bir ayrıt ile birleştirilmiş ise bu grafa **tam graf** denir.



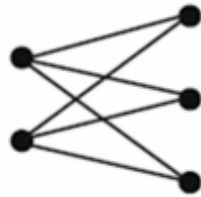
Şekil 1. Tam graf

Başlangıç ve bitiş tepelerinin derecesi 1 ve diğer tepelerinin dereceleri 2 olan grafa **yol graf** denir.



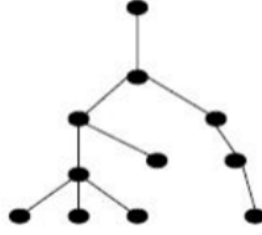
Şekil 2. Yol graf

Bir grafın köşe kümesi V_1 ve V_2 şeklinde iki kümeye ayrılmış olsun. Eğer bir grafın ayrıtları, V_1 deki tepeler ile V_2 deki tepelerin birleştirilmesiyle oluşuyorsa, bu grafa **iki parçalı graf** denir.



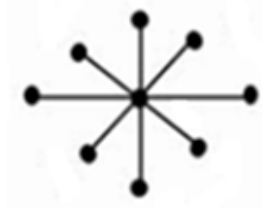
Şekil 3. İki parçalı graf

Hiçbir alt grafi çevre içermeyen graflara **ağaç graf** denir.



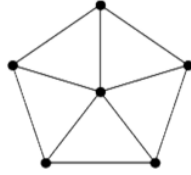
Şekil 4. Ağaç graf

n tepeli bir ağaç grafın, bir tepesinin derecesi $n - 1$ ve geriye kalan diğer tüm tepelerinin dereceleri 1 ise bu şekilde ki graflara **yıldız graf** denir.



Şekil 5. Yıldız graf

n tepeli bir C_n çevre grafının tüm tepelerinin tek bir kenarla komşu olan yeni bir tepe eklenmesiyle elde edilen grafa **tekerlek graf** denir.

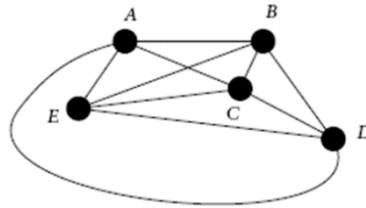


Şekil 6. Tekerlek graf

2.2 Planar (Düzlemsel) Graf

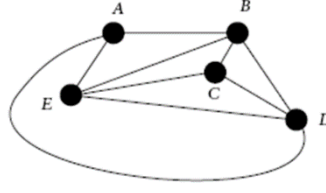
Planar graflar hiç bir ayrıtı kesişmeden bir düzlem üzerinde çizilebilen graflardır. Sadece grafın tepe noktaları ile kesişmeyen ayrıtlardan oluşurlar.

Örneğin, aşağıdaki graf planar değildir, çünkü bu graf, düzlemde nasıl çizilirse çizilsin en az iki ayrıtı mutlaka kesişmek zorundadır.



Şekil 7. Planar olmayan graf örneği

Fakat, aşağıdaki graf planardır, yani düzlemde, ayrıtları kesişmeyecek biçimde çizilebilir.



Şekil 8. Planar graf

Graflar günlük hayatta karşılaşılan birçok problemi mantıksal ilişki kurarak modellemeye yarar. Örneğin, şehirler arasındaki ulaşım güzergahlarını, ya da bir elektrik devresini graf teorisindeki düğüm ve onları birleştiren ayrıtları ele alarak gösterebiliriz.

Bir tesisin yerleşiminde ise tesisin departmanlarını grafın düğümleri, departmanlar arası yolları grafın ayrıtları olarak düşünürsek, maliyeti en aza indirme, zamandan tasarruf sağlama, verimliliği artırma vb. gibi durumlar için departmanlar arası yolların kesişmemesi gerektiğini göz önüne alırsak bu yerleşim şeklini bir planar grafa benzetebiliriz. Sonuçta iyi bir yerleşim tesis için önemlidir, toplam verime katkı sağlar ve maliyeti en aza indirebilir.

3. Tesis Yerleşim Probleminin Tanımı Ve Modellenmesi

Bir tesis yerleşimi, malların üretimi veya hizmetlerin sunumu için gereken her parametrenin bir düzenlemesidir. Bir tesis, herhangi bir işin performansını kolaylaştıran bir yapıdır.

Tesis yerleşim probleminin amacı, tesisle ilgili bir fonksiyonu optimize etmek olabileceği gibi (malzeme taşıma maliyetini en aza indirmek için tesisleri yapılandırmak, mesafeye dayalı ölçüyü en aza indirmek, mevcut alanı en iyi şekilde kullanmak, etkileşimli yerleri dikkate alarak yerleşimi daha verimli hale getirmek) tesisle ilgili birden fazla amacı da eş zamanlı olarak en iyi yapmaya çalışmaktır.

Tesisin yerleşimini etkileyen atölye özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Ürünlerin çeşitliliği ve hacmi
- Tesis şekilleri ve boyutları
- Malzeme taşıma sistemleri
- Çok katlı yerleşim
- Geri izleme ve bypass etme
- Toplama ve bırakma yerleri

Yerleşim problemleriyle ilgili çoğu çalışma yerleşimi statik olarak kabul eder. Başka bir deyişle, departman ve ne üretileceği ile ilgili önemli verilerin uzun bir süre boyunca sabit kalacağı varsayılmıştır. Buna ek olarak günümüzde üretim tesislerinin talep, üretim hacmi ve ürün karışımındaki değişikliklere hızlı bir şekilde cevap vermesi gerektiği bilinmektedir. Bu sebeple dinamik yerleşim problemi fikri ortaya atılmıştır.

Departmanın özellikleri ve statik veya dinamik oluşu düşünüldüğünde, yerleşim problemlerini çözülebilecek şekilde matematiksel olarak formüle etmek için birkaç yol vardır. Dinamik yerleşim problemlerinde düzen ayrıt olarak düşünülür. Bu problemlerin çözümü için ayrıt formülasyon kullanılır. Ele alınan sorunlar eşit büyüklükteki tesislerle ilgilidir. Birçok çalışmada, yerleşim gösterimi süreklidir. Sürekli formülasyonlar ise karışık tam sayılı programlama problemleri olarak ele alınmaktadır. Tüm tesisler düzlemsel alanın herhangi bir yerine yerleştirilir ve birbirleriyle örtüşmemelidir. Yerleşim problemini etkileyen faktörler tam olarak bilinmediğinde ise bulanık formülasyon kullanılır. Fabrika alanına eşit olmayan tesislerin yerleştirilmesi, tesisler arasında dolaşan parçaların miktarı, ürün piyasası talepleri belirsiz faktörler olarak kabul edilen durumlardır. Yerleşim



problemleri ile ilgili çoğu araştırmada temel amaç, bir fonksiyonu en aza indirmektir. Fakat birden fazla fonksiyonu eş zamanlı olarak en aza indirmek de amaçlanabilir. Bunun için çok amaçlı yerleşim problemleri ele alınabilir. Ayrıca birden fazla problemi sıralı olarak formüle etmek ve çözmek yerine, bu iki sorunu aynı sorun olarak ele almak mümkündür. Başka bir deyişle, farklı problemlerin eş zamanlı çözümü olarak dikkate alınabilir.

Tüm bu durumlar ele alındığında yerleşim problemlerinin özelliklerine göre çeşitli çözüm yaklaşımları mevcuttur.

Kesin yaklaşımlarla ilgili, Kouvelis ve Kim (1992), tek yönlü döngü yerleşimi problemi için bir sınıf ve zorunlu algoritma geliştirmişlerdir. Meller ve diğerleri (1999), aynı zamanda, bir dikdörtgen alan dahilinde n tane dikdörtgen tesislerin yerleştirilmesi problemini çözmek için bu yaklaşımı kullanmıştır. Kim ve Kim (1999), belirli bir düzen için sabit büyüklükteki tesislerde giriş-çıkış yerlerini bulma problemini ele almıştır. Problemin amacı, giriş-çıkış noktaları arasındaki malzeme akışlarının toplam mesafesini en aza indirmektir. Rosenblatt (1986), eşit büyüklükteki tesislerle dinamik bir yerleşim problemini çözmek için dinamik bir programlama yöntemi kullanmıştır.

Yaklaşık çözümlerle ilgili olarak ise, Chiang ve Kouvelis (1996), bir tesis yerleşim problemini çözmek için bir tabu arama algoritması geliştirmiştir. Chwif ve diğerleri (1998), en boy oranı tesis boyutları ile yerleşim problemini çözmek için bir tavlama benzetimi algoritması kullanmıştır. Genetik algoritmalar da, tesis yerleşim problemlerini çözmeye oldukça popüler görünmektedir. Wu ve Appleton (2002), aynı anda yerleşimi, koridorları ve uyarlanmış genetik operatörleri temsil edecek bir dilimleme ağacı önermişlerdir. Solimanpur, Vrat ve Shankar (2005), diziyeye bağımlı tek sıralı makine yerleşimi problemi için bir karınca algoritması geliştirmiştir. Mehdi, Amet ve Portman (1998), malzeme taşıma maliyetini en aza indirmek için hibrit bir yaklaşım önermişlerdir. Lee ve Lee (2002) sabit bir şekil ve eşit olmayan alan tesisi yerleşim problemi için bir hibrid genetik algoritma sunmuşlardır. Balakrishnan, Cheng, Conway ve diğerleri (2003), daha önce Rosenblatt (1986) tarafından ele alınan dinamik yerleşim problemini çözmek için bir hibrid genetik algoritma geliştirmiştir.

4. Sonuç Ve Öneriler

Evrimsel algoritmalar popüler yaklaşımlardan biridir. Dinamik yaklaşım günümüz problemleri için gerçekçi bir yaklaşım olurken, bulanık formülasyon da belirsizlikleri dahil etmek için olanaklar sunar. Yapılan araştırmalar daha büyük problemlerle baş etmek için meta-heuristik yaklaşımların popüler olduğunu göstermektedir. Tesis yerleşim denilince bir fabrika düzenine sahip olunması gerekmez, süpermarket, havaalanı, limanlar gibi diğer sistem türleri de düşünülmelidir. Atölye çalışmalarında sadece düzene dair problemler olmasa da günümüzde tesis yerleşim probleminin büyük ilgi gördüğü aşikardır. Çoğu çalışma tesisin konumuyla ilgilidir. Bununla birlikte üretim, ulaştırma kaynakları ya da kaynak kapasitesi gibi sorunlar da birlikte ele alınması gereken sorunlardır. Bu nedenle araştırmalara devam etmeye ihtiyaç vardır.

Teşekkürler

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz. (No: 15-FEN-067)

Kaynaklar

Balakrishnan, J., Cheng, C. H., Conway, D. G., & Lau, C. M., 2003, A hybrid genetic algorithm for the dynamic plant layout problem. *International Journal of Production Economics*, 86(2), 107–120.

Chwif, L., Pereira Barretto, M. R., & Moscato, L. A., 1998, A solution to the facility layout problem using simulated annealing. *Computers in Industry*, 36(1–2), 125–132.

Kim, J. G., & Kim, Y. D., 1999, A branch and bound algorithm for locating input and output points of departments on the block layout. *Journal of the operational research society*, 50(5), 517–525.



- Kouvelis, P., & Kim, M. W., 1992, Unidirectional loop network layout problem in automated manufacturing systems. *Operations Research*, 40, 533–550.
- Lee, Y. H., & Lee, M. H., 2002, A shape-based block layout approach to facility layout problems using hybrid genetic algorithm. *Computers & Industrial Engineering*, 42, 237–248.
- Mahdi, A. H., Amet, H., & Portman, M. C., 1998, Physical layout with minimization of the transport cost (Research Internal Report). Nancy, France: LORIA.
- Meller, R. D., Narayanan, V., & Vance, P. H., 1999, Optimal facility layout design. *Operations Research Letters*, 23(3–5), 117–127.
- Rosenblatt, M. J., 1986, The dynamics of plant layout. *Management Science*, 32(1), 76–86.
- Solimanpur, M., Vrat, P., & Shankar, R., 2005, An ant algorithm for the single row layout problem in flexible manufacturing systems. *Computers & Operations Research*, 32(3), 583–598.
- Wu, Y., & Appleton, E., 2002, The optimisation of block layout and aisle structure by a genetic algorithm. *Computers & Industrial Engineering*, 41(4), 371–387.



Karbon Fiber Takviyeli Birleştirmelerde Kullanılan Farklı Yapıştırıcıların Kesme Dayanımına Etkisi

Rıdvan ONGUN^{*1}, Yakup Okan ALPAY^{*1}, İlyas UYGUR^{*1}

^{*1}Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ridvanongun@duzce.edu.tr

Özet

Küresel ısınma tehdidi ve çevresel sorunların artması ülkeleri önlem almaya zorlamıştır. Karbon salınımının azaltılması en önemli tedbirlerden biri olarak düşünülmektedir. Yakıt tasarrufu için daha hafif malzemeler kullanmak bir alternatif olarak görünmektedir. Günümüzde özellikle havacılık ve otomotiv sektörlerinde Karbon Fiber Katkılı Kompozit malzemeler (KFKK) hafif ve dayanıklı olduğu için tercih edilmektedir. Birçok Endüstriyel sektörde KFKK-Al ve KFKK-KFKK birleştirmeleri yaygın olarak perçin, vida, civata veya yapıştırıcı maddeler kullanılarak yapılmaktadır. Havacılık sektöründe ise uçak motorunun kanata bağlanan noktalarında, kanatın farklı noktalarında ve gövdede yapıştırıcılı bağlantılar kullanılmaktadır. Perçin kullanılan bağlantılarda birleştirilen malzemelerin mekanik özellikleri olumsuz olarak etkilendiği için yapıştırma yöntemi daha çok tercih edilmektedir. Yapışkan kullanılan bağlantılarda yapışma yüzeyinin performansının belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada KFKK-Al ve KFKK-KFKK birleştirmelerinin yapışma yüzeylerinin kesme dayanımı incelenmiştir. Bağlantıların kesme dayanımları tek bindirmeli test numuneleri üretilerek çekme deneyi ile belirlenmiştir. Yapıştırıcı olarak piyasada kolay elde edilebilen, fiyatı uygun olan epoksi ve poliüretan bazlı iki farklı yapıştırıcı kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Fiber, Kompozit Malzemeler, Kesme yükü, Yapıştırma

Abstract

The threat of global warming and the increase of environmental problems have led many manufacturers to take measures. Reducing carbon emission is considered as one of the most important measures. Using lighter materials to save fuel is one of the solutions used. Nowadays, carbon fiber added composite materials (CFRP) are preferred especially in aerospace and automotive sectors because, they are light and durable. In the automotive sector, CFRP-Al and CFRP-CFRP joints are widely used for joints of rivets, screws, bolts or adhesives. In the aviation sector, connections are made at different points of the wing and adhesive on the body at the points of the aircraft engine that are connected to the wing. Adhesive bonding method is commonly preferred because the mechanical properties severely affected at mechanical bonding methods. It is necessary to determine the performance of the adhesion surface in the adhesive connections. In this study, the shear strength of CFRP-CFRP, CFRP-Al, adhesion surfaces of the joints were investigated. The shear strength of the connections were determined by tensile testing with single-lap test samples. Two different adhesives based on epoxy and polyurethane are used as adhesives.

Keywords: Composite Materials, Shear load, Adhesion, Adhesive Joints

1. Giriş

Tarih boyunca insanlığın ihtiyaçlarının değişmesi her zaman daha iyi ve kullanışlı aletlerin yapılmasına sebep olmuştur. Tarihin akışını değiştiren olayların başında kullanılan malzemeler vardır. Taş, bronz, demir ve çelik insanlığın gelişmesinde büyük rol almış malzemelerdir. Her daim daha iyi malzeme kullanma isteği çeşitli bilim ve mühendislik dallarının doğmasına sebep olmuştur.

Son yüzyılda sanayileşmenin hızla artmasıyla karbon salımı artmış ve küresel ısınma tehdidi ortaya çıkmıştır. Bu durum dünya genelinde büyük üretici ülkelerin önlemler almasına sebep olmuştur. Bu önlemlerden biri de otomotiv sektöründe ve havacılık sektöründe yakıt tasarrufu sağlayacak şekilde geliştirmelerdir. Kompozit malzemeler bu noktada kullanım alanı bulmuştur. Özellikle hafif olması ve yüksek dayanım özelliği bu sektörlerde geniş şekilde kullanılmasına sebep olmuştur. Elektrikli araçların



şası ve kaporta aksamalarında, uçakların gövde kanatlarında kullanılan bu malzemeler hafifleme sağlamış ve ani sıcaklık değişimlerine daha iyi tepki vererek havacılık sektörünün vazgeçilmez malzemesi olmuştur.

Yapıştırma bağlantıları özellikle Kompozit malzemelerin birleştirilmesi için önemli bir konudur. Havacılık sektöründe yoğun şekilde kullanılan bu yöntem son zamanlarda daha çok önem kazanmıştır. Yapıştırma performansının belirlenmesi, bu bağlantıları etkileyen faktörlerin anlaşılması en önemli konulardandır. Bu sebeple pek çok araştırmacı bu konuda çalışmıştır.

Chamis ve Murthy çalışmalarında farklı yapıştırma geometrilerini açıklamışlardır. Her geometri için matematik modeller geliştirilip bu bağlantılarda oluşan gerilmeler hesaplanmıştır (Chamis and Murthy, 1991). Moya-Sanz ve arkadaşları ise çalışmalarında farklı geometrilerin soyulma ve kesme yüklerine dayanımlarını belirlemişlerdir. Çalışmada farklı geometriler oluşturulmuş ve deneyler yapılmıştır. Sonuç olarak her geometri için optimum yapıştırma açısı ve uzunluk belirlenmiştir (Moya-Sanz, Ivañez and Garcia-Castillo, 2017). Zeng ve arkadaşları yeni bir bağlantı tipi geliştirmişlerdir. Dalgalı tip bağlantıda uçlarda oluşan soyulma stresi azaltılmıştır fakat karmaşık geometri bağlantısının üretiminde zorluklar çıkarmıştır (Zeng and Sun, 2001).

Banea ve da Silva çalışmalarında iki farklı yapıştırıcının farklı sıcaklıklardaki dayanımlarını test etmişlerdir. Bunun için yapıştırıcılar çekme testine tabi tutulup mekanik özellikleri belirlendikten sonra tek bindirme bağlantısı yapılarak dayanımı ölçülmüştür. Sonuç olarak sıcaklığın artması kesme dayanımını düşürmüştür fakat esnekliği arttırmış, sıcaklığın azalması kesme dayanımını arttırmış fakat yapıştırıcının daha kırılabilir hale gelmesine sebep olmuştur (Banea and da Silva, 2010).

Fernandes ve arkadaşları yaptıkları çalışmada sıcaklığın Mod I ve Mod II çatlak ilerleme mekanizmasına etkisini incelemişlerdir. Bu çalışmada farklı sıcaklıklarda test yapılmış ve 0°C ve 25°C sıcaklıklarında çok değişiklik olmadığı görülmüş 50°C sıcaklığında ise kırılma enerjisinin belirli oranda düştüğü gözlemlenmiştir (Fernandes, De Moura and Moreira, 2016).

Grant ve arkadaşları otomobil sektöründe kullanımı artan T bağlantılarının sıcaklık ile değişimini incelemiştir. -40°C ve 90°C arasında yapılan testlerde diğer çalışmalara paralel olarak sıcaklık artması ile çekme dayanımının azaldığı gözlemlenmiştir (Grant, Adams and da Silva, 2009)

Araştırmacıların ilgilendiği bir diğer konu ise tek bindirmeli testlerde farklı iki yapıştırıcının kullanılmasıdır. Bu teknik sayesinde yapıştırma alanının uç bölgelerinde görülen stres konsantrasyonu engellenmiş olmaktadır. Bir çalışmada uçlarda esnek yapıştırıcı merkezde ise sert yapıştırıcının kullanıldığı test numuneleri düşük (-30°C) ve yüksek (80°C) sıcaklıklarda kesme ve darbe testlerine tabi tutulmuştur. Sonuçlara göre yüksek ve düşük sıcaklıklarda iki yapıştırıcının kullanıldığı durumlarda istenilen performans artışı elde edilememiştir (Machado, Marques and da Silva, 2018).

Wang ve arkadaşları alüminyum ve Kompozit malzeme bağlantılarının performansını inceledikleri çalışmalarında yapıştırıcının yapıştırma yüzeyine dağılmasının dayanıma etkisini belirlemişlerdir. Çalışmada yapıştırıcı ultrasonik titreşim verilerek yapıştırma yüzeyine yayılması sağlanmış ve klasik yöntemle yapıştırılan numuneler ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak dayanımın %40-%60 civarında arttığı sonucuna varılmıştır (Wang *et al.*, 2018). Yapılan literatür incelemesinde bir çok farklı yapıştırıcı kullanılmış ve bu yapıştırıcıların birim maliyet fiyatlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda piyasada sıklıkla kullanılan nispeten ucuz birim fiyatlı PT326 poliüretan yapıştırıcı ve epoksi yapıştırıcının performansları test edilmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Yapılan deneysel çalışmalarda yapıştırılan malzemeler özellikle uçak sanayi, askeri ekipman, savunma sanayi alanında kullanılan 2024 serisi alüminyum ve Kordsa tarafından otomotiv sanayine yönelik üretilen CM11 prepreg seçilmiştir. Daha sonra prepreg kullanılarak üreticinin vermiş olduğu kurlenme

şartlarına göre kompozit levhalar üretilmiştir. Yapıştırıcı olarak Permabond tarafından üretilen 2 parça PT326 poliüretan yapıştırıcı ve epoksi yapıştırıcı kullanılmıştır.

Kullanılan prepreg matris malzemesinin kurlenmiş mekanik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Tablo 2’de ise alüminyum 2024’ün mekanik özellikleri verilmiştir.

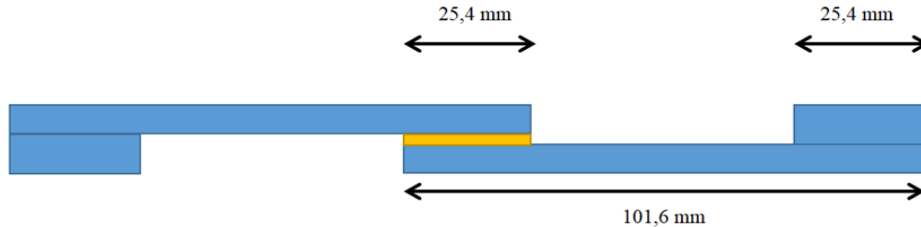
Tablo 1. CM11 prepreg mekanik özellikleri ve kurlenme özellikleri(‘TECHNICAL DATA SHEET CM11).

Çekme dayanımı	39 MPa
Young’s modülü	3028 MPa
Maksimum uzama	% 1,5
Basma dayanımı	107 MPa
Kürlenme sıcaklığı	150°-180°C <5 dakika@ 7 Bar
Kütlice reçine içeriği oranı	%37-48±2
Fiber örgü tipi	Düz, twill, tek yönlü

Tablo 2. 2024 Alüminyum mekanik özellikleri.

Çekme Dayanımı	469 MPa
Young’s modülü	73,1 GPa
Maksimum uzama	% 19
Akma dayanımı	324 MPa
Poisson oranı	0,33

Deney numuneleri Düzce Üniversitesi Teknoloji Fakültesi bünyesinde bulunan ısıtmalı pres tezgahı kullanılarak üretilmiştir. Üreticiden sağlanan bilgilere göre kürlenme yapılmıştır. Kürlenme bilgileri Tablo 1’de gösterilmiştir. Parçanın boyutları; 300x300x2,5 mm’dir. Deney numuneleri ASTM 5868 standartına göre üretilmiştir. Üretilen numunelerin boyutları Şekil 1’de belirtilmiştir.



Şekil 1. Deney numunesi boyutları. Genişlik 25.4 mm ve numune kalınlığı 2.5mm’dir.

Yapıştırma önce yapışma yüzeyleri 60 numara zımpara kağıdı ile zımparalanmış ve tiner ile temizlenmiştir. Daha sonra yapıştırıcılar kullanılarak bağlantı yapılmıştır. Kürlenme tamamlandıktan sonra numuneler test edilmiştir. UTEST universal çekme test cihazı kullanılarak kesme yükü belirlenmiştir(Şekil 2). Şekil 3’de deney numunelerinden biri görülmektedir. Deneyler oda sıcaklığında(23°C) yapılmıştır. Çekme hızı 2 mm’dir.



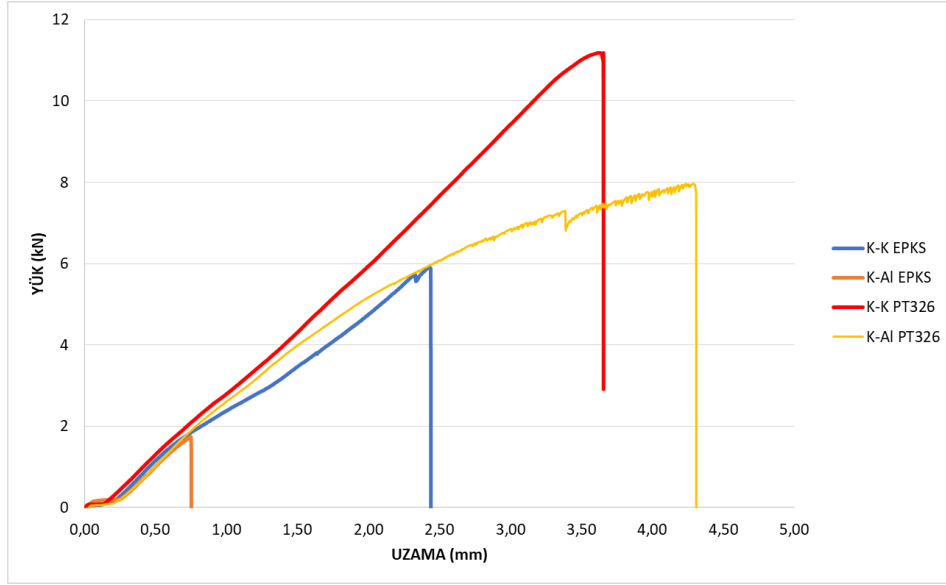
Şekil 2. Test cihazı.



Şekil 3. Deney numunesi.

3. Sonuçlar Ve Tartışma

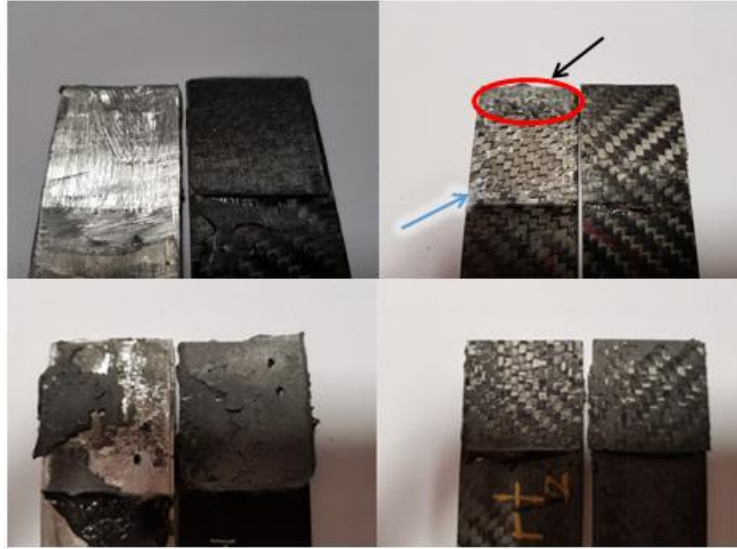
Yapılan deney sonuçları Şekil 4'te verilmiştir. Burada K-K , kompozit-kompozit birleştirmeleri, K-Al ise kompozit-alüminyum birleştirmeleri temsil etmektedir. EPKS epoksi yapıştırıcıyı, PT326 ise poliüretan yapıştırıcıyı temsil etmektedir. Kompozit-kompozit bağlantıları için PT326 yapıştırıcı kullanılan bağlantıda en yüksek kesme yükü 11,185 kN ve uzama miktarı 3,6 mm çıkmıştır. Aynı bağlantı tipinde epoksi kullanılan numunelerde en yüksek kesme yükü 6 kN, uzama miktarı ise 2,4 mm'dir. Burada kopma yükü %86 artmış uzama ise %50 artmıştır.



Şekil 4. Yük-uzama eğrileri.

Kompozit-alüminyum bağlantılarda ise; PT326 poliüretan yapıştırıcı kullanılan deneylerde en yüksek kesme yükü 7,92 kN, uzama miktarı ise 4,3 mm olarak ölçülmüştür. Aynı tip birleştirmede epoksi kullanılan birleştirmelerde ise en büyük kesme yükü 1,61 kN ve uzama miktarı ise 0,75 mm olduğu görülmüştür. Kopma yükü bu bağlantılar için poliüretan yapıştırıcı kullanılan bağlantılarda neredeyse 6 kat fazla olduğu görülmüştür.

Şekil 5'te kopma yüzeyleri gösterilmiştir. Burada alüminyum-kompozit numunelerde kopma tamamen yapışma yüzeyinden olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin yapıştırıcının alüminyum yüzeye yapışma özelliğinin düşük olması söylenebilir. Aynı tip numunenin PT326 kullanılan tipinde ise kopma kohezyon şeklinde ve yapışma yüzeyinden kopma şeklinde olmuştur. Kompozit-kompozit numunelerde ise PT326 kullanılan numunede kopma tamamen kompozit malzemedan meydana gelmiştir. Bunun sebebinin yapışmanın çok iyi olması olarak açıklanabilir. Epoksi kullanılan numunede ise kopma karışık tipte olduğu görülmüştür.



Şekil 5. Kopma yüzeyleri. Sol üstten saat yönünde; kompozit-alüminyum epoksi yapıştırıcı, kompozit-kompozit epoksi yapıştırıcı, kompozit-kompozit PT326 yapıştırıcı, kompozit-alüminyum PT326 yapıştırıcı.



4. Sonuçlar

Bu çalışmada kompozit-kompozit ve kompozit-alüminyum birleştirmeler poliüretan ve epoksi yapıştırıcılar ile birleştirilmiş ve tek bindirmeli numuneler hazırlanarak kopma yükü belirlenmiştir. Çalışmadan aşağıdaki sonuçlar çıkarılabilir;

- Yapılan deneylerde en yüksek kopma yükü kompozit-kompozit PT326 yapıştırıcı kullanılan birleştirmede olduğu görülmüştür. Yapışma performansının iyi olma gösterisi kopmanın yapıştırılan malzemeden olması olarak gözlenmiştir.
- Alüminyum kullanılan bağlantıların kompozit-kompozit bağlantılara göre dayanımının düşük olduğu görülmüştür. Burada yapışmanın alüminyum yüzeyde çok iyi olmadığı ve kopma yüzeyi incelendiğinde görülmektedir.
- Kopma yüzeyinde hem yapışma yüzeyinden hem de yapıştırıcıdan kopma görülen kompozit-kompozit epoksi kullanılan bağlantı ile kompozit-alüminyum PT326 kullanılan bağlantının yük-uzama grafiğinde dalgalanmalar görülmektedir. Bu; kopmanın tek seferde olmaması lokal kopmaların olması ile açıklanabilir.
- Genel olarak PT326 yapıştırıcının epoksi yapıştırıcıya göre uzamasının fazla olduğu görülmüştür. En büyük uzama miktarı 4,3 mm ile kompozit-alüminyum PT326 yapıştırıcı kullanılan birleştirmede olduğu görülmüştür.
- Genel olarak iyi yapışma sağlanması sonucunda kopma yükünü belirleyen faktörün yapıştırılan malzemeler olduğu söylenebilir. Alüminyum yapıştırmada farklı yüzey hazırlama yöntemleri uygulanarak daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Yapıştırıcılara farklı toz parçacıkları (metal veya seramik) eklenerek yapışma performansına etkisi incelenebilir.

Kaynaklar

- BANEA, M. D. ve da Silva, L. F. M. (2010) 'The effect of temperature on the mechanical properties of adhesives for the automotive industry', *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications*, 224(2), pp. 51–62.
- CHAMIS, C. C. ve Murthy, P. L. N. (1991) 'Simplified Adhesively Procedures for Designing Bonded Composite Joints', *Journal of Reinforced Plastics and Composites*, 10(1), pp. 29–41.
- FERNANDES, ve ark.(2016) 'Effect of temperature on pure modes I and II fracture behavior of composite bonded joints', *Composites Part B: Engineering*. Elsevier Ltd, 96, pp. 35–44.
- GRANT, L. D. R. ve ark (2009) 'Effect of the temperature on the strength of adhesively bonded single lap and T joints for the automotive industry', *International Journal of Adhesion and Adhesives*. Elsevier Ltd, 29(5), pp. 535–542.
- MACHADO, J. J. M. ve ark (2018) 'Influence of low and high temperature on mixed adhesive joints under quasi-static and impact conditions', *Composite Structures*. Elsevier, 194(January), pp. 68–79.
- MOYA-SANZ, ve ark (2017) 'Effect of the geometry in the strength of single-lap adhesive joints of composite laminates under uniaxial tensile load', *International Journal of Adhesion and Adhesives*. Elsevier, 72(October 2016), pp. 23–29.
- 'TECHNICAL DATA SHEET CM11' (no date), pp. 5–7.
- WANG, H. *et al.* (2018) 'Ultrasonic vibration-strengthened adhesive bonding of CFRP-to-aluminum joints', *Journal of Materials Processing Technology*. Elsevier, 257(March), pp. 213–226.
- ZENG, Q.-G. ve Sun, C. T. (2001) 'Novel Design of a Bonded Lap Joint', *AIAA Journal*. American Institute of Aeronautics and Astronautics, 39(10), pp. 1991–1996.



Kızılötesi Kompozit Malzeme Kürlemede Malzeme Kalınlığının Isınmaya Etkisi

Yakup Okan ALPAY¹, Rıdvan ONGUN¹, Mert KILINÇEL¹, İlyas UYGUR¹

^{*1}Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: yakupalpay@duzce.edu.tr

Özet

Havacılık, denizcilik ve otomotiv gibi sektörlerde ihtiyaç duyulan en ileri mühendislik malzemelerinden biri kompozit malzemelerdir. Elyaf katkılı kompozit malzemelerin ise en ileri üretim yöntemlerinden biri otoklav ile üretimdir. Otoklav, matris malzemesi olarak kullanılan reçinenin, belli bir sıcaklık ve basınç çevrimi ile çapraz bağlarını tamamlayarak sertleşmesini sağlayan fırındır. Fakat otoklav ile üretim hem ilk yatırım maliyetleri hem de işletme maliyetleri yönünden yüksek olduğu için otoklav kalitesinde ürün üretebilecek farklı üretim yöntemleri üzerinde çalışılmaktadır. Bu çalışmada kızılötesi ile kürlenmiş karbon fiber katkılı kompozit malzeme (prepreg) kullanılarak, malzemenin kalınlık boyunca nasıl bir ısınma davranışı sergilediği incelenmiştir. Bu amaçla, 4 farklı kalınlığa sahip bir malzeme oluşturulmuş, 10 dk boyunca kızılötesi lamba ile ısıtılmış ve 10 sn'de bir termal görüntüleri alınmıştır. Elde edilen sonuçlara göre belirtilen test koşullarında kalınlık boyunca her 1 mm'de 6,5 °C civarı bir sıcaklık farkı olduğu ölçülmüştür. Ayrıca, malzemenin iç taraflarının taşınım yoluyla daha az ısı kaybetmesinden dolayı zamanla kendilerinden daha ince olan dış bölgeden daha fazla ısındığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kızılötesi, Karbon fiber, Kürlenme

Abstract

Composite materials are one of the most advanced engineering materials used in the industries such as aviation, marine and automotive. Autoclave is one of the most advanced manufacturing process for fiber reinforced composite materials. Autoclave is an oven which applies temperature and pressure to the resin in a pre-determined cycle to complete the cross linkings. However, as autoclave production is higher in terms of both initial investment costs and operating costs, different production methods are being developed to produce autoclave quality products. In this study, by using infrared-cured carbon fiber reinforced composite material (prepreg), it was investigated how the material exhibits a warming behavior throughout the thickness. For this purpose, a material with 4 different thicknesses was formed, heated with infrared lamp for 10 minutes and a thermal image was taken in 10 seconds. According to the results obtained, it was measured that there was 6,5 oC temperature difference for each 1 mm thickness. In addition, it has been observed that the inner sides of the material are heated more than the outer region which is thinner than them due to the loss of heat due to less heat.

Keywords: Infrared, Carbon-fiber, Curing

1. Giriş

Fiber takviyeli kompozit malzemeler (FRP), üstün dayanım özelliklerinin yanısıra, ağırlık olarak da büyük avantaj sağlamaktadırlar. Özellikle dayanım/ağırlık oranının yüksek olmasının istendiği havacılık, otomotiv, denizcilik ve spor malzemeleri gibi alanlarda giderek artan bir yere sahip olmaktadır. (Young, 1995) Örneğin uçak kanatlarının önemli bir bölümü, rüzgar türbin kanatları, yat gövdeleri, yarış otomobilleri ve lüks binek araçların yapısal parçaları ve gövde elemanları, su sporlarında kullanılan boardlar FRP malzemelerin kullanıldığı bazı ürünlerdir.

FRP malzemeler iki ayrı bileşenden oluşur: matris malzemesi ve güçlendirici lif . Matris malzemesi genel olarak reçine (epoksi ya da polyester), güçlendirici olarak ise karbon ya da cam elyafları. Karbon elyafların kullanıldığı malzemeye CFRP, cam elyafların kullanıldığı malzemeye ise GFRP denmektedir.

FRP malzemeler çok çeşitli üretim teknikleri ile üretilebilirler. En ilkel yöntem olarak reçinenin elyafların üzerine fırça yardımıyla tatbik edildiği el yatırması yöntemini söyleyebiliriz. Fakat bu yöntem

ileri uygulamalarda neredeyse tamamen terkedilmiştir. Çünkü reçinenin içerisinde hava kabarcıklarının kalması malzemenin dayanımını büyük oranda düşürmektedir. Bu yöntem yerine vakum torbalama ve vakum infüzyon teknikleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu teknikler ile reçine içerisinde kalan hava kabarcıkları vakum yoluyla uzaklaştırılabilmektedir. Seri üretimde en fazla kullanılan teknikler Sheet Molding Compuond (SMC) Resin Transfer Molding (RTM) yöntemleridir. SMC ile üretimde, kırık fiber içerikli kompozit hamuru, sıcak preste kalıp içerisinde pişmekte, RTM yönteminde ise kalıp içerisine reçine enjekte edilerek üretim yapılmaktadır. Kompozit malzeme üretiminde yaygın olarak kabul edilen en ileri yöntem ise otoklav adı verilen sıcaklık ve basınç fırınları ile üretimdir. Bu yöntemde, prepreg denilen önceden reçine emdirilmiş elyaflar kullanılır. Malzemenin içerdiği reçine, üreticinin önerdiği bir kürlenme çevrimi çerçevesinde belirli bir sıcaklık ve basınç rejimine tabi tutulur. Malzeme dayanım gereksinimlerinin çok yüksek olduğu havacılık sektöründe en yaygın olarak kullanılan yöntem otoklav yöntemidir.(Abdelal ve ark, 2013)

Otoklav yöntemi her ne kadar en ileri kompozit malzeme üretim yöntemlerinden biri olsa da, gerek ilk yatırım maliyetleri, gerekse işletme giderleri açısından çok pahalı bir üretim yöntemidir. Bu yüzden son yıllarda otoklav kalitesinde ürün üretebilen otoklav dışı üretim yöntemleri üzerinde araştırmalar yoğunlaşmıştır. Otoklav dışı metodlar arasında radyo dalga ile kürlenme (Gourdenne, 2005), mikrodalga ile kürlenme (Li ve ark., 2017), UV ışınları ile kürlenme (Bajpai, Shukla and Habib, 2005) ve kızılötesi ile kürlenme (Kumar ve ark. , 2011), (Kumar ve ark, 2011) gibi metodlar öne çıkmaktadır.

Bu çalışmada kızılötesi ile kürlenmek istenen bir CFRP kompozit malzeme üzerinde, kalınlık boyunca nasıl bir sıcaklık farkı oluştuğu, özel olarak hazırlanmış bir malzeme geometrisi ve deney düzeneği vasıtasıyla belirlenmiştir.

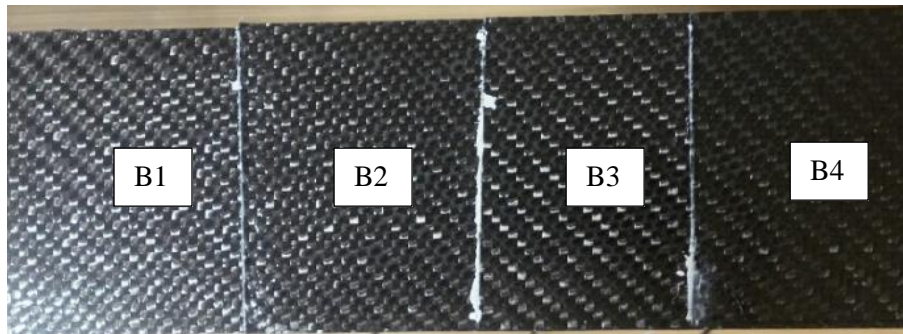
2. Materyal Ve Metot

Çalışmada 1 kW gücünde kısa dalga boylu kızılötesi bir ısıtıcı kullanılmıştır. Cam bir yüzeyin üzerine **Şekil 1**'de gösterilen geometride karbon fiber malzeme yerleştirilmiştir.



Şekil 1 Malzeme laminasyon şekli

Malzeme, prepreg denilen önden kürlenmemiş reçine içeren karbon takviyeli bir kompozit malzemedir. 100 mm genişliğinde ve sırasıyla 300 mm, 225 mm, 150 mm ve 75 mm boylarında reçine emdirilmiş prepreg malzemeler üst üste dizilip 4 farklı kalınlığa sahip bir malzeme elde edilmiştir. Malzemenin tek kat kalınlığı 0,6 mm'dir. Dolayısıyla **Şekil 2** de görüldüğü gibi ilk kat olan B1, B2, B3 ve B4 katları sırasıyla 0,6 , 1,2 , 1,8 , ve 2,4 mm'dir. Bu geometrinin oluşturulmasındaki amaç, aynı anda 4 farklı kalınlık elde ederek, ısınmanın her katmanda, dolayısıyla dört farklı kalınlıkta nasıl gerçekleşeceğini izlemektir.



Şekil 2 4 Farklı kalınlık elde etmek üzere oluşturulan numune

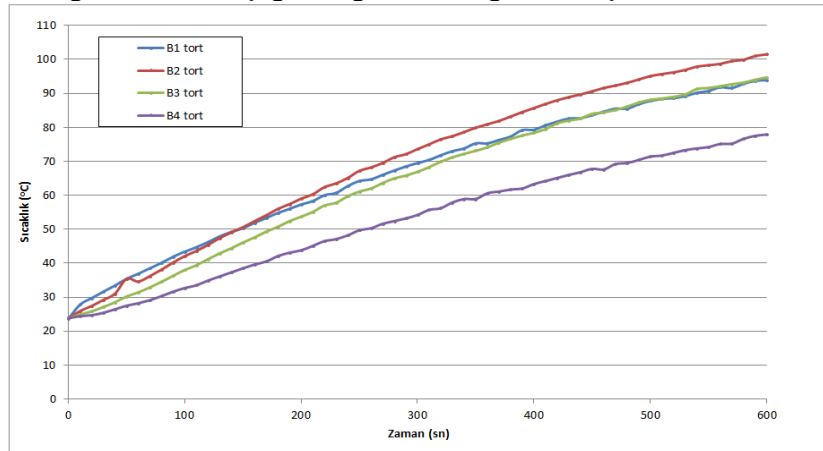
Kızılötesi ısıtıcı cam yüzeyin 20 cm altına ve malzeme uzunluğu boyunca tam orta noktaya denk gelecek şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 3). Deney, 10 dk boyunca, her 10 saniyede bir FLIR E6 termal kamera ile üstten görüntü alınacak şekilde devam ettirilmiştir. Malzemenin 4 farklı kalınlık yüzeyinin her biri ayrı ayrı görüntü işlemeye tabi tutulup 10 dk boyunca her bir bölgenin sıcaklık değişimleri gözlemlenmiş ve birbiriyle karşılaştırılmıştır. Maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıklar ayrı ayrı analiz edilmiştir.



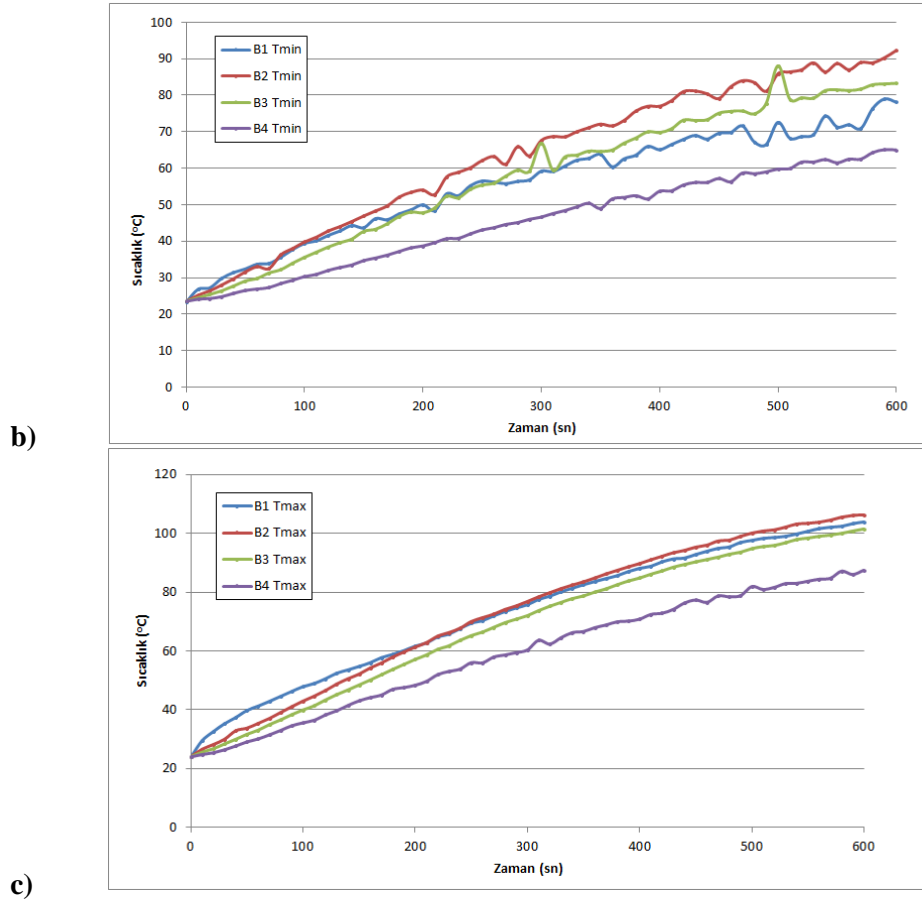
Şekil 3 Kızılötesi ısıtma deney seti

Sonuçlar Ve Tartışma

Termal kamera görüntülerinin işlenmesi ile elde edilen sıcaklık değişim grafikleri ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri olarak aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir.



a)



Şekil 4 a) Ortalama sıcaklıkların değişimi b) Minimum sıcaklıkların değişimi c) Maksimum sıcaklıkların değişimi

Şekil 4’de görüldüğü üzere ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıkların tamamında B1 katı (tek kat kalınlıklı), ilk 60 sn içerisinde diğer katmanlardan hızlı şekilde ısınmasına rağmen, her üç sıcaklık derecesinde zaman içerisinde B2 katmanından daha düşük bir sıcaklığa gerilemektedir. B3 katmanı ile deney sonlarına doğru ortalama sıcaklık derecesinde eşit seviyeye gelmekte olup minimumda daha düşük, maksimum sıcaklık derecesinde ise biraz daha yüksek bir değere sahip olmaktadır. Bu duruma kızılötesi ısıtmada görülen homojen olmayan ısınma karakterinin etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü 2 ve 3 kat olan B2 ve B3 katmanları malzemenin ve kızılötesi ısıtıcının orta kısımlarına denk gelmektedir. Her ne kadar katman sayısı artsa da, malzemenin ısıtıcı uzunluğu boyunca orta taraflara yakın yerlere düşen kızılötesi ışının yoğunluğu daha fazla olmaktadır. Bu yüzden zamanla katman fazlalığının oluşturduğu negatif etki nötrlenmekte, hatta B2 de olduğu gibi ısınma trendi daha kalın ama ortaya daha yakın olan kısımlarda tersine dönerek kalın kesitli bölgenin daha fazla ısınmasına bile yol açabilmektedir. Ortalama sıcaklık değişimlerine bakacak olursak deneyin ortasında (300. sn) B1, B2, B3 ve B4 bölgelerinin ortalama sıcaklıkları sırasıyla 69,5 , 73,6 , 66,9 ve 54,2 °C , en yüksek sıcaklık değerleri 75,8 , 76,9 , 72,1 ve 60,4 °C, en düşük sıcaklık değerleri ise 59,7 , 67,6 , 66,9 ve 46,6 °C lerdedir. B4 bölgesi hem uç bölge hem de 4 kat olduğu için beklendiği gibi her 3 sıcaklık derecesi için en düşük değerlere sahiptir. B2 ve B3 bölgeleri ise zaman içerisinde daha yüksek ışın düşen bölgelerde bulunmaları sebebi ile sıcaklık değerlerini tek katlı B1 bölgesi ile eşit seviyeye getirmiş hatta B2 bölgesi daha fazla ısınma göstermiştir.

Deney sonunda ise farklar biraz daha artmış ama değişim trendi genel olarak korunmuştur. Ortalama sıcaklıklarda en büyük fark B2 bölgesi ile B4 bölgesi arasında 23,6 °C olarak ölçülmüştür.

B1 ve B4 bölgelerinin özel bir incelemeyi hakettiği düşünülmektedir. Çünkü, bu iki bölgenin, her ikisinde aynı ışın şiddetini aldığı varsayıldığında, kalınlık farkının etkisi daha açık şekilde görülebilir. Deneyin ortasında ortalama sıcaklıklar B1 ve B4 bölgeleri için 69,5 ve 54,2 °C , deney sonunda ise 93,9



ve 77,9 °C olarak belirlenmiştir. Yani, 300sn içinde 0,6 mm ile 2,4 mm kalınlıkları arasında 15, 3 °C fark varken deney sonunda, yani 600. sn de, bu fark 16 °C olarak ölçülmüştür. Dolayısıyla, proses başladıktan bir müddet sonra sıcaklık farkında önemli bir değişiklik olmadan ısınma devam etmektedir.

Sonuç olarak karbon fiber prepreg kompozit malzemelerin kısa dalga boyunda ve 20 cm uzaklıkta kızılötesi ile kurlenmesinde kalınlık boyunca her 1 mm'de 6,5 °C civarı bir farkın oluştuğu gözlemlenmiştir. Kızılötesi ile kurlenmede birden çok ısıtıcı lambanın kullanıldığı durumlarda homojen ısıtma sağlanabilmesi için her lambanın güç kontrolünü bağımsız şekilde ayarlanabilecek şekilde otomatize etmek gerekmektedir.

Teşekkürler

Bu çalışmanın yapılabilmesi için malzeme desteklerini esirgemeyen KORD-SA kompozit mükemmeliyet merkezine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abdelal, G. F., Robotham, A. and Cantwell, W. (2013) 'Autoclave cure simulation of composite structures applying implicit and explicit FE techniques', *International Journal of Mechanics and Materials in Design*, 9(1), pp. 55–63. doi: 10.1007/s10999-012-9205-7.
- Bajpai, M., Shukla, V. and Habib, F. (2005) 'Development of a heat resistant UV-curable epoxy coating', *Progress in Organic Coatings*, 53(4), pp. 239–245. doi: 10.1016/j.porgcoat.2004.12.010.
- Gourdenne, A. J. (2005) 'Radiofrequency (27.12 MHz) processing of thermosetting DGEBA epoxy resins', *High Performance Polymers*, 17(3), pp. 425–448. doi: 10.1177/0954008305055563.
- Kumar, P. K., Raghavendra, N. V. and Sridhara, B. K. (2011) 'Optimization of infrared radiation cure process parameters for glass fiber reinforced polymer composites', *Materials and Design*. Elsevier Ltd, 32(3), pp. 1129–1137. doi: 10.1016/j.matdes.2010.11.001.
- Kumar, P. K., Raghavendra, N. V and Sridhara, B. K. (2011) 'Optimization of infrared radiation cure process parameters for glass fiber reinforced polymer composites', *Materials & Design*, 32(3), pp. 1129–1137. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.matdes.2010.11.001>.
- Li, N. *et al.* (2017) 'A new process control method for microwave curing of carbon fibre reinforced composites in aerospace applications', *Composites Part B: Engineering*. Elsevier Ltd, 122, pp. 61–70. doi: 10.1016/j.compositesb.2017.04.009.
- Young, W. Bin (1995) 'Compacting pressure and cure cycle for processing of thick composite laminates', *Composites Science and Technology*, 54(3), pp. 299–306. doi: 10.1016/0266-3538(95)00067-4.



Sosyal Medyada Kriz ve Kriz İletişimi:Global Markalar Üzerine Bir Analiz

Hasret AY

Kocaeli Üniversitesi, İletişim Fakültesi,
Halkla İlişkiler ve Tanıtım Tezli Yüksek Lisans,
Kocaeli,Türkiye^

hasretay94@gmail.com

Özet

Kullanımı giderek yaygınlaşan sosyal medya;yaşam tarzımızı,iletişim alışkanlıklarımızı büyük ölçüde değiştirmiştir.Bu değişim ve dönüşümden etkilenme ve sosyal medyayı benimseme bireylerle sınırlı kalmamış,kuruluş/markaları da etkilemiştir.Sosyal medyanın gücünün farkına varan markalar,tüketicilerine sosyal medya platformları üzerinden ulaşmaya ve tüketicilerinden bu platformlar üzerinden etkileşim almaya başlamıştır.Fakat sosyal medyanın markalar için sunduğu fırsatlar kadar beraberinde getirdiği riskler de mevcuttur.Sosyal medya gücü,doğru yönetilmediği takdirde,markanın varlığını tehdit edecek bir unsura dönüşebilmektedir.Markanın,sosyal medya platformlarındaki bir paylaşımına veya internet ortamı dışındaki bir davranışına sosyal medya üzerinden gelen olumsuz bir tepki, sosyal medyadaki hızlı bilgi akışıyla bir kartopu gibi büyüyerek markayı krize sürükleyebilmektedir.Hata toleransı oldukça az olan sosyal medya ortamında,krizle karşı karşıya kalan markalar,istenmeyen sonuçlardan kaçınmak ve zararı minimuma indirmek için krize uygun bir kriz iletişim stratejisi uygulamalıdır.

Bu çalışmanın literatür taramasında,öncelikle,sosyal medyada kriz konusu irdelenmiş ve kriz iletişimi kavramı üzerinde durulmuş,ardından Benoit'in İmaj Restorasyon Teorisine değinilmiştir.Çalışmanın son bölümünde ise,örneklem çerçevesinde;global markaların,yaşadıkları sosyal medya krizlerine nasıl tepki verdiği içerik analiziyle incelenmiş,kriz iletişimi sürecinde Benoit'in İmaj Restorasyon Teorisine göre hangi stratejileri kullandıkları tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: kriz,sosyal medyada kriz,kriz iletişimi

Abstract

The increasingly widespread use of social media;our way of life,our communication habits have drastically changed. Affecting this change and transformation and adopting social media is not limited to individuals, but has also affected organizations / brands.The brands that have become aware of the power of social media have begun to reach out to consumers through social media platforms and to get interaction from consumers through these platforms. But there are also risks that social media brings as much as opportunities for brands.If the social media power is not properly managed, it can turn into a threat to the brand's existence. A negative response from the social media to a share on the social media platforms or to a behavior outside the internet environment can drive the brand to grow as a snowball with the rapid flow of information in social media.In a social media environment where there is little fault tolerance, the crisis-facing brands should implement a crime-compliant crisis communication strategy to avoid unwanted outcomes and minimize losses.

In the literature review of this study, first of all, the issue of crisis in social media has been examined and the concept of crisis communication has been emphasized and then the image restoration theory of Benoit has been mentioned.In the last part of the study, in the frame of the sample, the global brands reacted to the social media crises they experienced and analyzed the content analysis and determined which strategies they used according to Benoit's Image Restoration Theory during the crisis communication process.

Keywords: crisis,crisis in social media,crisis communication



Giriş

We Are Social ve Hootsuite'in ortaklaşa düzenlediği 2018 Yılı Global Dijital Raporu verilerine göre;dünya nüfusunun %53'ü (4.02 milyar) internet kullanıcısı,dünya nüfusunun %42' si (3.19 milyar) sosyal medya kullanıcısı,dünya nüfusunun %68' i (5.13 milyar) mobil kullanıcısı,dünya nüfusunun %39'u (2.95 milyar) mobil sosyal medya kullanıcısıdır. (<https://digitalreport.wearesocial.com/>). Bu veriler,durmada artan erişilebilirliği ve sosyal medya kullanımının geldiği üst seviyeleri ortaya koymaktadır.Bireylere,iletişim sınırı olmadan,özgür bir tartışma alanı sunan sosyal medyanın (Yamamoto ve Şekeroğlu,2014,s.11) markalar tarafından da *kullanımı giderek artmaktadır*.Günümüzde neredeyse tüm markaların;Facebook, Twitter, LinkedIn, Instagram gibi birçok platform üzerinde,markanın bir kişilik gibi benimsenmesini sağlayan kendilerine özel bir hesapları vardır ve müşterilerine bu platformlar üzerinden ulaşmaya çalışmaktadırlar.25 binden fazla markanın 1-28 Şubat 2018 tarihleri aralığında,Facebook,Twitter ve Instagram'daki performansını inceleyen Social Brands verilerine göre;bu markaların sosyal medya hesaplarından paylaşılan toplamda 1 milyon 367 bin 958 içerik üretilmiştir ve bu içeriklerin etkileşimlerinin toplam sayısı ise 740 milyondan fazladır(<http://www.boomsocial.com/Social-Brands>).Bu veriler,sosyal medya platformlarının,markalar ve hedef kitleleri arasında bir iletişim köprüsü haline geldiğini kanıtlar niteliktedir.

Günümüzde markalar,geleneksel iletişim araçların yanında sosyal mecraları da kullanmaya başlamıştır.İnternet üzerinde konuşulanlarda yer almak ve kurum görünürlüğünü arttırmak için sosyal medya platformlarını takip etmektedir(Ward, 2011: 2).Sosyal medya platformları sayesinde,markalar tüketicilerine daha kolay ulaşabilmekte ve çevrimiçi topluluklar kurarak onlarla etkileşime geçebilmektedir.Öte yandan, tüketiciler bu çevrimiçi topluluklara katılabilmekte ve bilgiye sınırsız erişim sağlayabilmektedir.Fakat bununla birlikte,sosyal medya ortamındaki kontrolsüz bilgi akışı,bilgi güvenilirliği gibi endişeleri ortaya çıkarmıştır.Yanlış enformasyonlar ya da markanın olumsuz tepki çekecek bir hareketi,internet ortamında hızla dolaşarak,markayı, itibarı için tehlike arz eden beklenmedik olaylarla karşılaştırabilmektedir.Bu gibi kritik süreçlerde markalar,krizin boyutu büyümeden,krize uygun bir kriz iletişim stratejisi uygulamalıdır.

1. Sosyal Medyada Kriz ve Kriz İletişimi

Sosyal medyanın artan kullanımı sadece bireylerin değil markaların da iletişim alanını değiştirmiştir.Günümüzde, internet tabanlı teknolojiler,kriz durumlarında bilgi kaynağı ve iletişim kanalı olarak kullanılabilir.11 Eylül 2001'de gerçekleşen İkiz Kuleler saldırısı; krizde halk arasında internet kullanımının ilk örneğidir(Hosseinali-Mirza, 2015,s.16).

Sosyal medya markalar için,özellikle kriz zamanlarında önemli bir kriz iletişimi aracıdır(Sandlin ve Gracyalny,2017,s.340).Sosyal medyada bilginin hızlı akışı sayesinde,krize daha hızlı tepki verebilen markalar(Austin ve Jin,2017) kriz iletişimi süreçlerini sosyal medya platformları üzerinden yürütmekte ve tüketicilerini krizle ilgili bilgilendirmek,onlardan özür dilemek için bu platformları kullanmaktadır.Kriz durumlarında sosyal medyayı hedef kitleleri ile hızlı ve daha az maliyetli bir iletişim kurmak için kullanan markalar;sosyal medyayı,aynı zamanda itibar geliştirmek ve itibarı korumak için de etkin kullanmaya çalışmaktadır. Kriz durumlarında,kullanıcılar da,filtrelenmemiş bir ortam olması,güncel ve interaktif bir iletişim imkanı sunması dolayısıyla sosyal medyayı takip etmeyi tercih etmektedir. Bilginin çevrimiçi dağıtılması,bir yandan kuruluşlara krizleri daha kolay yönetme olanağı sağlarken diğer yandan onlar için kriz yaşama riski yaratmaktadır (Veil ve diğ., 2012).Sosyal medyada marka hakkında yapılan olumlu ya da olumsuz bir yorum,dakikalar içinde çok geniş bir kitleye ulaşabilmektedir.Olumlu yorumların yayılması ne kadar markanın lehine ise olumsuz yorumların yayılması marka için o kadar büyük bir tehlike teşkil etmektedir.Bu yüzden özellikle kurumsal markalara ait sosyal medya hesaplarında hata toleransı oldukça düşüktür.Bu hesaplardan,sonrası öngörülmeden paylaşılacak her içerik,marka için ciddi bir risk taşımaktadır. Pekin'deki Beihang Üniversitesi'nden bir grup araştırmacının,Çin sosyal ağı Weibo üzerinde,bilginin sosyal ağlar aracılığıyla nasıl yayıldığını ve yol boyunca başkalarını nasıl etkilediğini araştırmak üzere 2013 yılında yaptığı çalışmanın sonuçları,sosyal medyada en hızlı yayılan duygunun öfke olduğunu göstermiştir (Fan



ve diğerleri, 2014).Bu çalışma sonucu,sosyal medyada kriz riskinin yüksek olduğunu kanıtlar niteliktedir.

Sosyal medya krizlerini iki şekilde ele almak mümkündür.Birincisi,kuruluşun gerçek hayatta yaşadığı bir krizin kuruluş içinden ya da dışından herhangi biri tarafından sosyal medya ortamına aktarılması ile yaşanan krizlerdir.İkincisi ise,doğrudan sosyal medya ortamında başlamış olan krizlerdir (Bat ve Yurtseven,2014,s.209).Sosyal medya krizleri; marka için boykot edilme, itibar ve popülerite kaybetme gibi durumlara yol açabilir.Günümüzde birçok marka,sosyal medyada meydana gelen ya da çevrimdışı dünyada gerçekleşip sosyal medyada yayılan krizlerin,marka mevcudiyeti ve itibarı için ne kadar önemli bir konu olduğunun farkına varmıştır.Özellikle kurumsal markaların çoğu, sosyal medya hesaplarını bir sosyal medya uzmanı veya ekibi desteğiyle profesyonel bir şekilde yürütmektedir.

İnternetin her bilginin indekslendiği bir ortam olması, sosyal medyadaki krizleri diğer krizlerden ayıran en önemli özelliklerden biridir.Sosyal medyada hiçbir şeyin kaybolmaması ve kullanıcıların aldıkları ekran görüntüleri ,hafızalardan uzun süre silinmeyecek bir itibar kaybına yol açabilmektedir.Stratejik İletişim ve Kurum İtibarı Yönetimi uzmanı Salim Kadıbeşegil' göre her kriz o markanın sabıka kayıdır.Bu noktada sosyal medya,markaların sabıka kaydını kullanıcılar için her zaman erişilebilir kılan bir alan haline gelmiştir.Bu yüzden sosyal medyada kriz iletişimi markalar için son derece büyük bir önem teşkil etmektedir.

2. İmaj Restorasyon Teorisi

William Benoit tarafından tanımlanan imaj restorasyon teorisi ,itibarın zarar gördüğü bir durumda imajı yeniden oluşturmak için kullanılacak stratejileri özetlemektedir. İmaj restorasyon teorisi kurumların kriz ile karşı karşıya kaldığı durumlarda neler söyleyebilecekleri üzerinde durmaktadır(Benoit,1997,s.178). Bu teori, kişisel veya örgütsel kriz durumlarını anlamaya yönelik bir yaklaşım olarak uygulanabilir.Genel olarak özür ve savunma stratejileri üzerine kuruludur.İmaj restorasyon yaklaşımı, aynı zamanda,kurum yöneticilerine, kriz iletişiminde kullandıkları dili ve iletişim araçlarını belirleyebilme imkanı da sağlamaktadır(Çetin ve Toprak, 2016,s.5). Bu teori,aşağıdaki tabloda sıralandığı gibi temelde;inkar,sorumluluktan kaçma,eylemin olumsuzluklarını azaltma,düzeltilici işlem ve kabullenme olmak üzere beş stratejiden bahseder.

Tablo 1. İmaj Restorasyon Stratejileri ve Temel Özellikleri



STRATEJİ	TEMEL ÖZELLİK
1.İnkâr	
1.1. Basit İnkâr	Herhangi bir hatanın olmadığını ileri sürme.
1.2.Suçu başkasına atma	Hatanın başkası tarafından yapıldığını ileri sürme.
2.Sorumluluktan kaçma	
2.1.Provakasyon	Faaliyetin başka bir eylem sonucunda yapılmak zorunda kaldığını ileri sürerek hatanın anlaşılabilir karşılanmasını sağlamaya çalışma.
2.2.Eksiklik	Hatanın bilgi veya yetenek eksikliğinden kaynaklandığını ileri sürme.
2.3.Kaza	Hatanın bir talihsizlik sonucunda meydana geldiğini ileri sürme.
2.4.İyi niyet	Hata olmasına rağmen iyi niyet olduğunu ileri sürme.
3.Eylemin olumsuzluklarını azaltma	
3.1.Destekleme	Hata olmasına rağmen faaliyetin iyi niteliklerine ya da geçmişteki olumlu yönlerine vurgu yapma.
3.2.Minimize etme	Hatadan kaynaklanan zararın çok ufak olduğunu ileri sürme.
3.3.Ayırt etme	Hatanın geçmişte başka firmaların yaptıkları benzer hatalardan daha az zarara neden olduğunu ileri sürme.
3.4.Üstünlük	Faaliyet sonucunda elde edilen faydanın, hatanın neden olduğu zararlarından daha önemli olduğunu ileri sürme.
3.5.İtham edenlere saldırma	Hatayı itham edenlerin toplumdaki güvenilirliğini azaltmaya çalışma.
3.6.Tazminat	Mağdurlara tazminat ödeme, zararlarını karşılama.
4. Düzeltici işlem	Problemi çözmek ve problemin tekrür etmemesi için çalışmalar yapma.
5. Kabullenme	Hata için özür dileme.

Kaynak: Çetin, M. ve Toprak ,Y. (2016, Temmuz). Kriz iletişimi ve sosyal medya: Emisyon krizinde Volkswagen'in Facebook kullanımı. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 9 (3), 6.

3. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, çalışmanın örneklemini oluşturan; HM, New Ballance, Dove ve United Airlens markalarının sosyal medya krizlerini inceleyerek, kriz iletişim süreçlerinde İmaj Restorasyon Teorisine göre hangi stratejileri kullandıklarını tespit etmektir.

4. Araştırmanın Yöntemi

Örneklerin aktüel olması ve sosyal medyada büyük yankı bulması dikkate alınarak seçilen dört farklı sektörden, 2016-2018 yılları arasında sosyal medya krizi yaşamış olan dört global markanın; yaşadıkları sosyal medya krizleri, resmi twitter hesaplarından ve ikincil veri kaynaklarından faydalanarak içerik analizi ile incelenmiş, kriz iletişim süreçlerinde Bennoit'in İmaj Restorasyon Teorisi'ne göre hangi mesaj stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

5. Analiz ve Bulgular

5.1. HM Sosyal Medya Krizi

H&M'in online alışveriş sitesinde yer alan bir ürün tanıtımı görseli için kullandığı siyahi çocuğun giydiği yeşil sweatshirt'ün üzerinde "coolest monkey in the Jungle" (ormandaki en havalı maymun) yazması, H&M'in sosyal medyada ırkçılıkla suçlanmasına yol açmıştır. Stephanie Yeboah adlı Twitter kullanıcısının bu görseli twitterda paylaşmasıyla kriz başlamıştır. Olay kısa süre içerisinde sosyal medyada büyük tepkiler almış, çoğu insan bunun masum olmadığını, maymun kelimesinin siyahi insanlara sıkça kullanıldığını iddia etmiştir.



H&M firması konuyla ilgili ilk olarak New York Daily News'e bir açıklama yapmıştır. Açıklamada, "Görüntü tüm H&M sitelerinden kaldırılmıştır, rencide olan herkesten özür dileriz" ifadelerini kullanmıştır. Bu açıklama irdelendiğinde, imaj restorasyon teorisine göre, kabullenme ve düzeltici işlem özür dileme stratejilerinin birlikte uygulandığı görülmektedir.

HM bu süreçte resmi Twitter hesabından bu konu hakkında kamuoyunu ve müşterilerini bilgilendiren üç paylaşımında bulunmuştur. 09.01.2018 tarihli tweet incelendiğinde imaj restorasyon stratejilerinden kabullenme ve düzeltici işlem stratejilerinin kullanıldığı görülmektedir. "Birçok kişinin sweatshirt giyen çocuğun fotoğrafından rahatsız olduğunu biliyoruz. Biz H&M çalışanları buna sadece katılabiliriz. Bu fotoğraf çekildiği ve basıldığı için üzgünüz. Bu nedenle kanallarımızdan sadece fotoğrafı kaldırmadık, ürünü de satıştan çektik. Bu tarz olayların tekrar yaşanmasını önlemek için neler olduğunu soruşturacağız."

Markanın 13.01.2018 tarihinde yayınladığı bir başka twette, mağaza çalışanlarının yapılan hata ile hiçbir ilgisi olmadığına vurgu yapılmış ve imaj restorasyon stratejilerinden kabullenme stratejisi kullanılmıştır. "Güney Afrika'daki mağazalarımızda yaşanan son olayların farkındayız. Çalışanlarımızın ve müşterilerimizin güvenliğiyle ilgili endişelerimiz olduğu için, bölgedeki tüm mağazaları geçici olarak kapattık. Hiçbir şekilde, kasıtlı veya tesadüfi olarak ırkçılığın ve önyargının kabul edilemez olduğuna inanıyoruz. Mağaza çalışanlarımızın, yapılan bu hata ile hiçbir ilgisi olmadığını vurgulamak isteriz."

Krizle ilgili son olarak 16.01.2018 tarihinde bir tweet yayınlayan marka, hatanın kasıtsız olduğuna vurgu yapmış ve bu açıklamasında imaj restorasyon teorisine göre iyi niyet, kabullenme, düzeltici işlem stratejilerini birlikte uygulamıştır. "Yaşanan son olay tamamen kasıtsızdı, ancak küresel bir marka olarak sorumluluğumuzun ne kadar büyük olduğunu çok açık bir şekilde görmekteyiz. Geri bildirim almak için dünyanın dört bir yanındaki H & M mağazalarına ulaştık. Çeşitliliğe ve kapsayıcılığa hitap etme taahhüdümüz hakikidir, bu nedenle işimizi ilerletmek için bu alanda küresel bir lider atadık. Yakında çok daha fazlasını yapacağız."

5.2. New Balance Sosyal Medya Krizi

New Balance'ın Halkla İlişkiler Direktörü Matt LeBretton'un, Amerika başkanlık seçimlerinde Donald Trump'ın galip gelmesinin ardından Wall Street Journal'a Trump'ı destekler nitelikte açıklamalarda bulunması, markayı bir sosyal medya krizine sürüklemiştir. Birçok New Balance marka ayakkabı sahibi, ayakkabılarını yakarken veya çöpe atarken fotoğraflar, videolar çekerek ayakkabı üreticisinin resmi Twitter hesabına göndermiştir. Artan tepkiler üzerine New Balance, konuyla alakalı olarak resmi Twitter hesabı üzerinden tek bir açıklama yapmıştır. 14.11.2016 tarihinde yayınlanan açıklama irdelendiğinde imaj restorasyon teorisine göre basit inkar, itham edenlere saldırma ve destekleme stratejilerinin bir arada uygulandığı görülmektedir.

"New Balance, hiçbir nefret söylemini ve bağnazlığı hoş görmez. Son zamanlarda yetkililerimizden birinin bağlamdan alınan bir ticaret politikasına yorum yapması istendi. ABD'de beş fabrika ve tüm ırklar, cinsiyetler, kültürler ve cinsel yönelimlerden binlerce çalışmanı olan dünya çapında 110 yıllık bir şirket olarak New Balance, insanlığa, dürüstlüğe, topluma ve karşılıklı saygıya inanan değer odaklı bir organizasyon ve kültürdür. Amerika Birleşik Devletleri'nde üretime her zaman kararlıyız."

5.3. Dove Sosyal Medya Krizi

Dove'un ABD'de yayına aldığı 3 saniyelik Facebook reklamı sosyal medyada büyük tepkiyle karşılanmıştır. Reklamda kahverengi tişörtü olan siyah tenli bir kadın, tişörtünü çıkararak beyaz kızıl saçlı Asyalı bir kadına dönüşmektedir. Reklamın ardından marka, sosyal medyada ırkçılıkla suçlanmış ve eleştiri yağmuruna tutulmuştur. Pek çok kullanıcı markayı boykot etme kararı almıştır. Reklamın, sosyal medyada büyük yankı uyandırmasının ardından şirket 07.10.2017 tarihinde resmi Twitter hesabı üzerinden bir açıklama yayınlamıştır:



“Kısa süre önce Facebook’ta yayınladığımız reklamla, kadınların renklerini temsil ederken bazı hassasiyetleri kaçırdığımız için derin üzüntü duyuyoruz” Markanın, bu açıklamasında imaj restorasyon teorisine göre kabullenme, iyi niyet stratejilerinin kullandığı görülmektedir.

Dove’un PR ajansı Edelman ise konuya ilişkin olarak şu açıklamayı paylaşmıştır:

“Dove Body Wash ürününün kampanyasının bir parçası olarak, Facebook ABD’de de üç saniyelik bir video yayımlanmıştır. Bu video, Dove’un tutkuyla bağlı olduğu ve inandığı şeyin özünü oluşturan gerçek güzelliğe ilişkin çeşitlilik anlayışını temsil etmemektedir. Hiç yaşanmaması gereken bir olaydı. İletiyi kaldırdık ve konuyla alakalı başka hiçbir içerik paylaşımında bulunmadık. Olanlar için derin ve samimi özürlerimizi paylaşıyor ve hakaret içeren hiçbir imge ve aktiviteye onay vermediğimizi bildiriyoruz.” Bu açıklama metni irdelendiğinde ise imaj restorasyon stratejisine göre kabullenme, düzeltici işlem, destekleme stratejilerinin kullanıldığı görülmektedir.

5.4. United Airlines Sosyal Medya Krizi

United Airlines, 10.04.2017 tarihli Şikago’dan Louisville’e giden uçağında fazladan rezervasyon yapmış ve kabinde fazla yolcu olması nedeniyle, rastgele 4 yolcudan gönüllü olup inmelerini istemiştir. Mesleğinin doktor olduğu bilinen bir yolcu inmeyi kabul etmeyince, şirketin güvenlik görevlileri tarafından darp edilerek uçaktan indirilmiştir. Yolcunun iki dişinin ve burnunun kırıldığı bu anlar, uçaktaki diğer yolcular tarafından kayıt altına alınarak sosyal medyada paylaşılmış ve kısa sürede yayılmıştır. Chicago’dan Louisville’e uçmak için kalkışa hazırlanan uçakta yaşananları gösteren 50 saniyelik video, Twitter’da aynı gün içinde 16 bin kez paylaşılmış ve şirket birçok kişi tarafından kınanmıştır. Böylece, çevrimdışı dünyada yaşanan bu olay sosyal medyaya taşınarak büyük bir kriz yaratmıştır. Bu süreçte ilk olarak, 11.04.2017 tarihinde şirketin resmi twitter hesabından, şirketin CEO’su Oscar Munoz bir açıklama yapmıştır:

“Bu, United Airlens’te hepimiz için üzücü bir olay. Yolcuların yeniden yerleştirilmesine neden olduğumuz için özür dilerim. Ekibimiz yetkililerle çalışmak için aciliyet duygusuyla hareket ediyor ve neler olduğuyla ilgili detaylı inceleme yapıyor. Söz konusu yolcuya doğrudan ulaşmak ve bu durumu daha ayrıntılı ele alarak çözmek için çalışmalarımız sürüyor.” Bu açıklamada, doğrudan darp edilen yolcu için değil, fazla rezervasyon hadisesi için özür dilenmiştir. Bu durumda, bir özür olmasına rağmen, imaj restorasyon teorisine göre bir kabullenme stratejisi kullanımı söz konusu değildir. Asıl hatayı, açıklama metninde söz konusu etmeyerek minimize etme stratejisi uygulanmıştır.

BBC’de yer alan habere göre daha sonra Munoz, şirket çalışanlarına yolladığı e-postada uçaktan çıkartılan yolcunun kavgacı tavırlar sergilediğini iddia etmiş ve "yolcu koltuğundan kendi rızası ile kalkmayı reddederek uçuş ekibine havalimanının güvenlik görevlilerini çağırmaktan başka şans bırakmadı" demiştir. Munoz, böyle bir olay yaşandığı için üzgün olduğunu ancak uçakta havayolu personeline yer kalmadığı durumlarda yolcuların başka bir sefere aktarılmasının 'standart bir uygulama' olduğunu ifade etmiştir. Munoz’un bu e-postası irdelendiğinde, imaj restorasyon teorisine göre; provakasyon, suçu başkasına atma, itham edenlere saldırma stratejilerinin birlikte uygulandığı görülmektedir.

11.04.2017 tarihinde şirketin resmi twitter hesabı üzerinden ikinci bir açıklama paylaşılmıştır:

“Bu uçuşta meydana gelen gerçekten korkunç olay, hepimiz için öfke, hayal kırıklığı yarattı. Tüm bu duyguları paylaşıyorum ve hepsinden önemlisi olanlardan çok derin üzüntü duyuyorum. Sizin gibi, bu uçuşta olanlardan rahatsız olmaya devam ediyorum, zorla müdahale edilen müşteri ve tüm müşterilerden özür diliyorum. Kimse bu şekilde kötü muamele görmemeli. Tam sorumluluk aldığımızı ve bunu doğru yapmak için çalışacağımızı bilmenizi isterim. Doğru şeyi yapmak için asla çok geç değildir. Müşterilerimize ve çalışanlarımıza, böyle bir durumun bir daha asla gerçekleşmeyeceğini taahhüt ederim. Bir çalışma başlattık. Bu çalışma, ekip hareketinin kapsamlı bir gözden geçirilmesini, bu durumlarda gönüllüleri teşvik etmeye yönelik politikalarımızı, havalimanı yetkilileri ve yerel yasa uygulamalarıyla nasıl iş yaptığımızın bir incelemesini içerecektir. İncelememizin sonuçlarını 30 Nisan'a



kadar ileticeğiz.Söz veriyorum, daha iyisini yapacağız. İçtenlikle.” Bu açıklama metni incelendiğinde ise imaj restorasyon teorisine göre şirketin ilk iki açıklamasında yöneldiği savunma stratejilerinden özür stratejilerine doğru eğilim gösterdiği görülmektedir.Metinde; kabullenme,düzeltilici işlem stratejileri kullanılmıştır.

6. Sonuç

Sosyal medyanın henüz bu kadar etkin kullanılmadığı yıllarda,markaların attıkları yanlış adımlara gelen eleştiriler ciddi bir hedef kitleye ulaşmazken; günümüzde sosyal medya sayesinde bilinçlenen ve farkındalıkları artan hedef kitleye hızlıca ulaşmakta ve tüketicinin geri bildirimini ile krizlere sebep olabilmektedir.Katılımcı ve interaktif bir yapısı olan sosyal medya;kriz dönemindeki süreci etkin yönetebilmek ve başarılı bir kriz iletişimi stratejisi uygulamak için elverişli bir ortam olmasının yanında,hızlı ve sınırsız bilgi akışı özelliği dolayısıyla,markalar için kriz yaşama riskinin en yüksek olduğu ortamlardır.

Çalışma kapsamında araştırılan; HM,Dove,United Airlens ve New Balance markaları, kamuoyunu,karşı karşıya kaldıkları krizle ilgili olarak kısa zaman içerisinde bilgilendirerek,sosyal medyada oluşabilecek bir bilgi kirliliğinin önüne geçmeye çalışmışlardır.HM ve Dove markalarının,krizin başlamasının ardından ilk olarak özür dileme stratejisini kullandıkları görülürken,United Airlens’in doğrudan krize sebep olan olay için olmasa da açıklamasında bir özür dilediği,New Balance’ın ise krizle ilgili yaptığı açıklamada herhangi bir özür dilemediği görülmüştür.Kriz iletişim süreçlerinde Benoit’in İmaj Restorasyon Teorisi’ne göre: HM,4 kabullenme,3 düzeltici işlem ,1 iyi niyet stratejisi; New Balance,1 basit inkar,1 itham edenlere saldırma,1 destekleme stratejisi; Dove,2 kabullenme,1 iyi niyet,1düzeltici işlem,1destekleme stratejisi;United Airlines ise ,1 minimize etme,1 provakasyon,1 suçu başkasına atma,1 itham edenlere saldırma,1 kabullenme ve 1 düzeltici işlem stratejisi uygulamıştır.HM ve Dove markalarının kriz iletişim süreçlerinde daha çok özür stratejilerini kullanırken,New Balance ve United Airlens’in daha çok savunma stratejilerini kullandıkları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; ele alınan bu dört sosyal medya krizi süreçleri karşılaştırıldığında;özür stratejilerinin takipçilerde yeniden bir güven duygusu oluşturmada daha etkili olduğunu,markaların savunma stratejilerini uygularken bir kez daha düşünmeleri gerektiğini söyleyebiliriz.

Kaynakça

Austin,L. ve Jin,Y. (Eds.).(2017). *Social media and crisis communication*.Newyork:Routledge.

Bat,M. ve Yurtseven,Ç. (2014,Mart). Sosyal medyada kurumsal kriz yönetimi:Onur Air örneği.*Gümüşhane Üniversitesi İletişim Fakültesi Elektronik Dergisi*,2(3),197-223

Benoit W L (1997). Image Repair Discourse and crisis communication. *Public Relations Review*, 23(2), 177-186.

Çetin, M. ve Toprak ,Y. (2016,Temmuz). Kriz iletişimi ve sosyal medya:Emisyon krizinde Volkswagen’in Facebook kullanımı.*Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*,9 (3),54-68.

Fan,R. Zhao,J. Chen,Y. Xu,K. (2014). Anger is more influential than joy: Sentiment correlation in Weibo. *Plos One* 9(10), 1-8.

Hosseinali-Mirza, V. (2015). *Crisis communication strategies and reputation risk in an era of social media: A study of online users' perception and engagement* .Yayımlanmamış doktora tezi,Montreal Üniversitesi,Kanada.

Sandlin,J. ve Gracyalny,M. (2017).The sorry state of social media:Analyzing public apologies. *20th International Public Relations Research Conference*,340-352

Veil, S. R., Buehner, T. ve Palenchar, M. J. (2011). A work in process literature review: Incorporating social media in risk and crisis communication. *Journal of contingencies and crisis management*,19(2), 110-122.



Yamamoto, G ve Şekeroğlu,Ö.(2014).*Sosyal medya ve blog*.İstanbul:Kriter yayınevi.

<https://digitalreport.wearesocial.com/> Erişim tarihi:20.05.2018

<http://www.boomsocial.com/Social-Brands> Erişim tarihi:20.05.2018



Veri madenciliğinde Altman Z-Skor Finans Modeli Kullanılarak K-Means Kümeleme Metodunun Uygulanması

Oğuzcan Uludağ¹, Arif Gürsoy^{1,*}

¹Ege Üniversite, Fen Fakültesi, Matematik, İzmir, Türkiye

arif.gursoy@ege.edu.tr

Özet

Bu çalışmada veri madenciliği tekniklerinden biri olan kümeleme, Altman Z-Score finansal modeli üzerinde uygulanmıştır. Altman Z-Score değeri bir firmanın finansal zorluklarla karşılaşma durumunun düşük, orta veya yüksek olduğunu belirtir. Kümeleme işlemi her bir firmanın Z-Score formülünde kullanılan finansal parametreleri üzerinde uygulanmıştır. Kümeleme işleminde, yaygın olarak kullanılan K-Means kümeleme yöntemi kullanılmıştır. K-Means algoritmasının genel mantığı n adet veri kümesini belirlenen k adet kümeye bölmektir. “Düşük, orta ve yüksek” olmak üzere 3 farklı finansal yorum olduğu için kümeleme işleminin küme sayısı 3 olarak belirlenmiştir. Kümeleme sonucunda aynı kümeye ait olan firmaların Altman Z-Score değerleri kıyaslanmıştır. Aynı kümede olan firmaların Altman Z-Score değerlerinin yaklaşık %81-82 oranında yakın olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Veri madenciliği, kümeleme, finans, Altman Z-Skor

Implementation Of K-Means Clustering Method Using Altman Z-Score Financial Model In Data Mining

Abstract

In this study, clustering which is one of the data mining techniques has been implemented on Altman Z-Score financial model. Altman Z-Score value indicates that a firm's encountering financial difficulties are weak, medium or high. The clustering was implemented on the financial parameters of each company used in the Z-Score formula. In the clustering process, the commonly used K-Means clustering method was used. The general logic of the K-Means algorithm is to divide n data sets into k sets. There are 3 different financial explanations as weak, medium and high. So the number of clustering is set to 3. As a result of clustering, Altman Z-Score values of companies belonging to the same cluster were compared. Altman Z-Score values of the companies in the same cluster, approximately 81-82%, were close.

Keywords: Data mining, clustering, finance, Altman Z-Score

1. Giriş

Teknolojinin ve bilgisayar sistemlerinin gelişmesiyle günümüzde çok boyutlu veriler saklanmaya başlamıştır. Üst üste saklanan veriler bir süre sonra yüksek boyutlara ulaşır ve veri ambarlarını oluşturmuştur. Bu biriken ve saklanan veriler arasından faydalı bilgiler çıkarma işlemi ise veri madenciliği olarak tanımlanmıştır. Yani, önceden bilinmeyen fakat büyük veri tabanlarından potansiyel olarak yararlı olabilecek bilginin keşfedilmesine veri madenciliği denir (Dinçer, 2006).

Veri madenciliğinin yaygın olarak kullanıldığı alanlardan birisi de finans sektörüdür. Günümüzde “Müşteri profili”, “kredi değerlendirme”, “risk değerlendirme” gibi birçok analizde veri madenciliği teknikleri kullanılmaktadır.

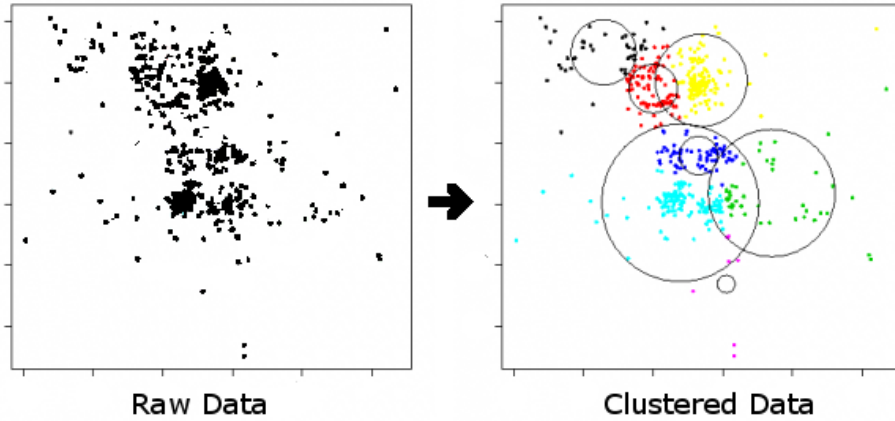
Uzun zamandır firmaların finansal durumları bazı finans formülleri ile analiz edilmektedir. Bu çalışmadaki amacımız firmaların finansal durumunun veri madenciliği ile belirlenmesidir. Veri madenciliği tekniklerinden biri olan kümeleme, doğruluğu kanıtlanmış Altman Z-skor finans modeli üzerinde uygulanmıştır. Sonuçlar kıyaslanarak çıkarımda bulunulmuştur.

2. K-Means Algoritmasının Altman Finans Modeli Üzerine Uygulanması

Bu çalışmada veri madenciliği tekniklerinden biri olan kümeleme, Altman Z skor formülünde kullanılan finans oranları üzerinde uygulanmıştır. 2015 yılındaki 174 adet imalat sanayii firmasının finansal değerleri veri seti olarak seçilmiştir. Aynı kümede olan firmaların finansal durumlarının benzerliği analiz edilmiştir.

2.1 Kümeleme Analizi

Kümeleme, en sık kullanılan veri madenciliği tekniğidir (Sidhu and Kaur, 2013). Verilerin benzerlik durumlarına göre gruplandırılmasını sağlayan veri madenciliği tekniğine veri kümeleme denir. Kümelenen verilerin Şekil 1’de gösterildiği gibi kendi aralarındaki benzerlik oranları yüksek, farklı kümelerdeki verilen benzerlik oranları ise düşük olması beklenir.

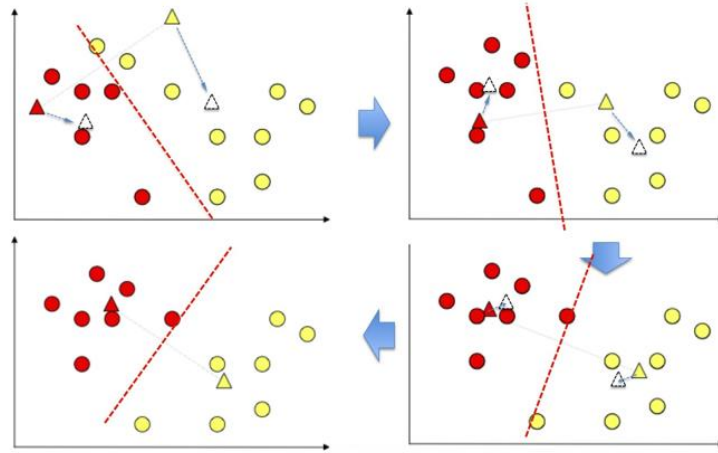


Şekil 1. Kümeleme örneği

2.2 K-Means Kümeleme Algoritması

K-means kümeleme bir veri kümesini k gruplara otomatik ayırmak için kullanılan yaygın bir yöntemdir (MacQueen, 1967). k adet başlangıç küme merkezlerini seçer ve ardından aşağıdaki işlemleri izleyerek kümeleme işlemine devam eder:

1. Her eleman d_i , kendisine en yakın olan kümeye atanır.
2. Her bir küme merkezi C_j , küme elemanlarının ortalaması bulunarak güncellenir (Wagstaff et al., 2001).



Şekil 2. K-Means algoritması çalışma mantığı



Şekil 2’de gösterildiği gibi K-means algoritması, küme elemanları değişmeye kadar uygulanır. Kümeleme sonucunda aynı kümedeki elemanların benzerliklerinin yüksek farklı kümedeki elemanların benzerlikleri ise düşüktür.

2.3 Altman Z-Skor Modeli

1968 yılında Edward Altman New York Üniversitesi’nde iflas tahmini için Z skor formülü adlı makaleyi yayınlamıştır. Bu çalışmada iflas durumundaki 33 ve özellikleri bu 33 firmaya benzeyen başka 33 başarılı firmayı incelemiştir. Finansal analiz yöntemlerinden 5 oranın mali başarısızlıkta gösterge olduğunu bulmuştur. Bu değerlerden bir formül oluşturularak Z-skorunu hesaplamıştır (Atan, 2013).

Altman Z skorunun hesaplanması ve hesaplamada kullanılan oranlar sırası ile şöyledir:

$$Z = 1.22X1 + 1.4X2 + 3.3X3 + 0,6X4 + 0,999X5$$

X1 = İşletme Sermayesi/Toplam Aktifler

X2 = Dağıtılmayan Karlar/Toplam Aktifler

X3 = Faiz ve Vergi Öncesi Kar(FVÖK-EBIT)/Toplam Aktifler

X4 = Özkaynaklar/Toplam Borçlar

X5 = Satışlar/Toplam Aktifler

Eğer;

$Z > 2,99$ ise işletmelerin finansal güçlüklerle karşılaşma ihtimali **ZAYIF**

$1,81 < Z < 2,99$ ise işletmenin başarısının **NORMAL** seviyelerde

$1,81 > Z$ ise işletmelerin finansal güçlüklerle karşılaşma ihtimali **YÜKSEK**

olarak ifade edilir.

Altman Z skoru işletmelerin iflase ne derecede yakın olduğunu ifade etmektedir. Finansal oranlarının ne kadar güvende olduğunu ve kısa sürede şirketler için finansal açıdan herhangi bir sorun beklenip beklenmediğini göstermektedir. (Koç ve Ulucan, 2016)

3. Sonuç

Altman Z-skor değerinin zayıf, normal ve yüksek olmak üzere 3 finans yorumu vardır. Bu yüzden kümeleme işlemimizdeki küme sayısı 3 olarak belirlenmiştir. 174 tane imalat sanayii firmasının 2015 yılındaki finansal değerleri kullanılarak her bir firmanın Z-skor formülündeki finansal oranları hesaplanmıştır. Kümeleme işlemi sonucunda ise her bir küme içerisindeki elemanların Z-Skor değerleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. Kümeleme Sonucu

	Elaman Sayısı	Min Z-Skor	Max Z-Skor
Küme 1	144	-1.9	6.04
Küme 2	27	3.6	9.79
Küme 3	3	9.72	14.44

Tablo 1’e bakıldığında her bir kümeye ait firmaların Z-Skor değerlerinin yüksek oranda benzer olduğu görülmektedir. Eğer 3 küme için min ve max Z-Skor değerleri hiç kesişmemiş olsaydı kümeleme sonucumuz en doğru kümelemeyi yapmış olacaktı. Fakat 1. küme 3.6 – 6.04 değerleri arasında 31 kayıt, 2. küme ise 9.72 değerinde 1 kayıt içermektedir. Bu sonuç kümeleme işlemimizin yaklaşık %81-82 oranında başarılı olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmada veri madenciliği tekniklerinden biri olan kümelemenin Altman Z-skor formülündeki parametrelere uygulanması ile elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Günümüzde bir firmanın finansal durumunu ölçen hesaplamalar mevcuttur. Bu hesaplamaları kullanmadan bir firmanın finansal



durumunu veri madenciliği teknikleri ile belirleme fikri sonucunda bu çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın ışığında firmaların finansal durumlarının daha detaylı analizi üzerinde çalışmalar yapılacaktır.

Kaynaklar

Atan, S. (2013), *Altman Z-skoru nedir ?*, 20.11.2018 tarihinde sitesi <https://suatatan.wordpress.com/2013/03/19/altman-z-skoru-nedir/> adresinden alındı.

Dinçer, E. (2006). Veri Madenciliğinde K-Means Algoritması ve Tıp Alanında Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 101s.*

Koç, S., & Ulucan, S. (2016). Finansal Başarısızlıkların Tespitinde Kullanılan Altman Z Yönteminin Bulanık Mantık (Anfis) Yöntemi İle Test Edilmesi: Teknoloji ve Tekstil Sektöründe Bir Uygulama. *Maliye Finans Yazıları*, (106), 147-167.

MacQueen, J. (1967). Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In *Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability* (Vol. 1, No. 14, pp. 281-297).

Sidhu, N. K., & Kaur, R. (2013). Clustering in data mining. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT)*, 4(4), 710-714.

Wagstaff, K., Cardie, C., Rogers, S., & Schrödl, S. (2001). Constrained k-means clustering with background knowledge. In *ICML* (Vol. 1, pp. 577-584).



İntermodal Taşımacılıkta Gitterbox Uygun Alt Yapı Tasarımı

Cavit Ceyhun Doğu^{*1}, Mustafa Onur Özdemir²
^{*1}Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. , Sakarya , Türkiye
² Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. , Sakarya , Türkiye

ceyhun.dogu@tirsan.com

Özet

İntermodal taşımacılık üretilen ürünlerin; karayolu, denizyolu ve demiryolu kullanılarak yapıldığı taşımacılık şeklidir. Bu taşımacılık şeklinde en fazla kullanılan yapılar konteyner ve swapbody'lerdir. Fakat konteynirler ile yapılan intermodal taşımacılığın belirli dez-avantajları vardır; Parsiyel yüklerin indirilmesinde ve boşaltılmasında yaşanan zorluklar, taşınan palet sayısının az olması , yükleme en-boy-yüksekliğinin az olduğu durumlar çeşitli sektörlerde kullanılan palet türlerinin taşınmasına engel olmaktadır. Taşımacılık sektörü tarafından bilinen dezavantajların ortadan kaldırması adına çeşitli iç netlere ve ağırlıklara sahip swapbody yapıları kullanılmaktadır. Bu yapıların şasi yükseklikleri 220 ve 290mm'dir. Otomotiv sektöründe ağırlıklı olarak kullanılmakta olan gitterbox paletlerin taşınabilmesi için mevcut swapbodyler yeterli iç net yüksekliğine sahip değildir. Yapmış olduğumuz yeni mühendislik çalışmasında gitterbox paletlerinin taşınabilmesi için kara yolları ve tren yolları gabari regülasyonuna uygun 195 mm şasi yüksekliği ve 50 + 50 çatı kaldırma özelliği ile maksimum iç net yüksekliğine sahip yeni bir swapbody oluşturulmuştur. Tasarlanmış olan yeni swapbody, 220 ve 290mm mevcut alt yapı tipleri ile aynı dayanıma sahip olduğu deneysel ve analiz ortamlarında tespit edilmiştir. Deneysel ortamda ve analiz ortamında yapılan testler sonrası uluslararası akredite edilmiş kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İntermodal taşımacılık – Gitterbox palet taşımacılığı - Maksimum iç net yükseklik-Swapbody şasi tasarımı

Gitterbox Design of Appropriate Structure in Intermodal Transport

Abstract

Intermodal transport is a type of carrying products on railway-highway-sea route. The containers and swapbodies are the most used structures at this type of transportation. However using containers at intermodal transportation have some disadvantages; some difficulties encountered during loading and offloading the partial loads, less number of pallets carried, less height of loading, less net volume of loading. The swapbodies which have various internal net height and weight are used in order to eliminate the known disadvantages by the transport sector. The chassis heights of these structures are 220 and 290mm. The current swapbodies have not got enough internal net height for transporting gitter box pallets which are used mostly in the automotive industry. In our new engineering work, the new swapbody which is suitable for highway and railway height regulation with the height of 195 mm chassis and 50 + 50 roof lifting feature has been created with maximum internal net height to provide transportation of the gitterbox pallets. When the newly-designed swapbody and current the height of 195mm and 220mm chassis are compared, it is determined having the same strength as the existing substructure types in experimental and analysis environments. It has been proved by the UIC 592 train loading test which is accepted internationally in the experimental environment and the analysis environment.

Keywords: Intermodal transport – Gitterbox pallet – Max. internal net height – Swapbody chassis design

1. Giriş

Otomotiv sektörü küresel bazda her yıl artış göstermektedir. Otomotiv sektörünün alıcısı olduğu diğer sektörlerde otomotiv sektörü ile paralel şekilde büyümeyi sürdürmektedir. Tüm bu otomotiv sektörü taleplerinin ve yedek parça ihtiyaçlarının karşılanması ise lojistik şirketlerine olan ihtiyacı artırmaktadır. Otomotiv sektöründe ihtiyaçların karşılanması ve yedek parça ürünlerinin taşınabilmesi ahşap paletler



yerine sac paletler kullanılarak yapılmaktadır. Otomotiv sektöründe kullanılan sac paletlere verilen isim gitterbox'dır. Globalleşen dünyamızda ürünlerin işçilik maliyetleri ucuz ülkelerden, pahalı olan ülkelere ithal edilmesi Intermodal taşımacılığın ön plana çıkmasını sağlamıştır.

Intermodal taşımacılık üretilen ürünlerin; karayolu, denizyolu ve demiryolu kullanılarak yapıldığı taşımacılık şeklidir. Bu taşımacılık şeklinde semi-treyler, konteyner ve swapbody'ler kullanılmaktadır. Intermodal taşımacılık özellikle iç su yolu, deniz yolu ve demir yolu taşımacılığın çok gelişmiş olduğu ülkelerde tercih edilmektedir. Bu nedenle taşımacılıkta malın kısa sürede, ekonomik bir şekilde ulaştırılması hedeflenmektedir. Ton/Km emisyon değerleri göz önüne alındığında en çevreci taşıma şekilleri sırası ile deniz yolu, demir yolu, kara yolu ve hava yolu taşımacılıklarıdır. Bununla birlikte lojistik şirketleri taşımacılık maliyetlerini düşürmek ve tek seferde daha fazla yük taşıyabilmek için alternatif yol arayışına girmiştir. Girdikleri yol arayışı sonucunda kullanılmakta olan swapbody yapıları ortaya çıkmıştır. Fakat mevcut swapbody yapıları ile talep edilen adetlerdeki gitterbox'ların tek seferde taşınamamış olması swapbody konstrüksiyonları üzerinde yeni arayışlara yol açmıştır. Tüm bu gelişmeler ve arayışlar 195mm alt yapıya sahip swapbody konstrüksiyon çalışmasının esasını teşkil etmektedir. Oluşturulan yeni yapı deneysel ortamda ve analiz ortamında yapılan testler sonrası uluslararası agredite edilmiş kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmıştır.



Şekil 1.Swapbody görseli

2. Materyal ve Metod

Yeni konstrüksiyona sahip swapbody 1000mm beşinci teker mega çekicilere göre tasarlanmış olup 195mm alt yapıya sahiptir. Alt yapının 195mm olması nedeni ile yüksek akma dayanımına sahip S700MC yapı çeliği kullanılmıştır. Yapının kaynaklı imalatında esab aristorod 69 tel ve HB205,HB212,HB220 gaz kullanılmıştır.

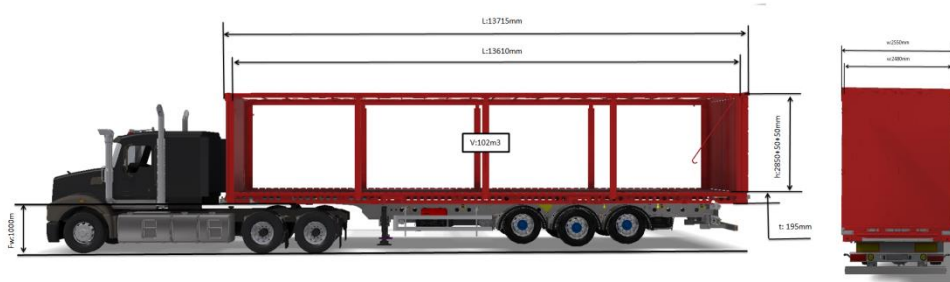
	Malzeme -1	Malzeme -2	Min et kalınlığı (mm)	Kullanılacak Tel	Kullanılacak Gaz/Toz
Tozaltı	S355J2G3 (St52-3)	S355J2G3 (St52-3)	<5	ESAB OK AUTROD 12.20	ESAB OK 10.81
			5-12		
			>12		
	S700MC (QStE690)	S700MC (QStE690)	<5	ESAB OK AUTROD 13,43	ESAB OK 10.62
			5-12		
			>12		
S460MC (QStE460)	S460MC (QStE460)	<5	ESAB OK AUTROD 12.32	ESAB OK 10	
		5-12			
		>12			
Garaltı	S355J2G3 (St52-3)	S355J2G3 (St52-3)	<5	ESAB OK Aristorod 12.50	HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
			<5		HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
	S355J2G3 (St52-3)	S460MC (QStE460)	<5	GEKA G3S11 SG2	HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
			<5		HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
	S355J2G3 (St52-3)	S700MC (QStE690)	<5	ESAB OK Aristorod 12.63	HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
			<5		HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
	S460MC (QStE460)	S460MC (QStE460)	<5	GEKA G4S11 SG3	HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
			<5		HB205
			5-12		HB212
			>12		HB220
S700MC (QStE690)	S700MC (QStE690)	<5	ESAB Aristorod 69	HB205	
		5-12		HB212	
		>12		HB220	
		<5		HB205	
		5-12		HB212	
		>12		HB220	

SG2-1mm Kaynak Teli İçin Amper ve Hız Değerleri		
Malzeme Kalınlığı	Amper	Hız
4-5 mm	185-210-220 A	6-7-8 cm/dk
6-8 mm	240-255-270 A	14-16-17 cm/dk
10-15 mm	290-330-350 A	20-21-22 cm/dk

Şekil 2.Kaynak parametresi ve gaz tel seçimi

Hammadde ve kaynak parametreleri yüksek kuvvetlerin etkilediği ve eğilmeye zorladığı ağır yapılar için uygundur. Mevcut yapı tüm taşımacılık çeşitlerinde kullanıldığı ve yüksek yükleme kapasitesine sahip olması nedeni ile S700MC çeliğin 700MPa akma mukavemeti ve 750-950 MPa çekme mukavemeti önemli role sahiptir. Oluşturulan 195mm'lik swapbody üst yapısı ise uluslararası demir yolu taşımacılığına ve maksimum gitterbox taşımaya uygun şekilde tasarlanmış olup 50+50mm çatı kaldırma özelliğine sahiptir.

Toplam yapı yüksekliği : (Motorlu taşıt (çekici) beşinci tekeri 1000mm) + (swapbody alt yapı yüksekliği 195mm) + (üst yapı yüksekliği 2850mm) = Toplam yükseklik 4145mm'dir. Yapının net iç yüksekliği 2950mm'dir.



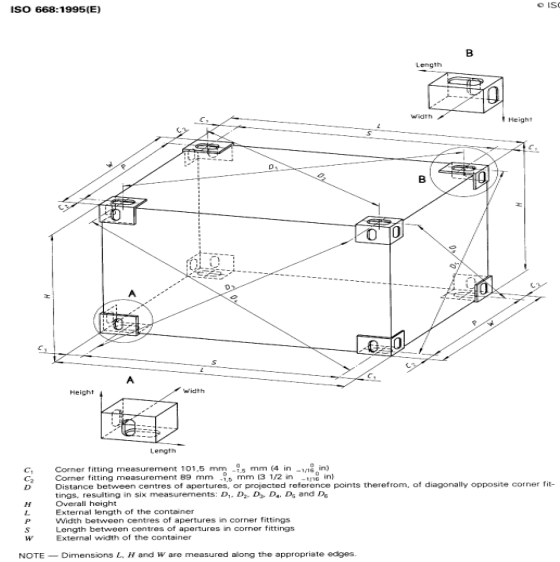
Şekil 3. 195mm Swapbody Ebatları

Piyasada sık kullanılan gitterbox'ın uzunluğu 1200mm genişliği 800mm yüksekliği ise 970mm'dir.Yeni konstrüksiyonda yapı enine iki adet gitterbox (2400mm) yapı boyunca on yedi adet gitterbox (13600mm) yapı yüksekliğince üç adet gitterbox'ın (2910mm) taşınmasına izin vermektedir.



Şekil 4. Gitterbox www.epal-pallets.org

Swapbody yapıları konteynırlarda olduğu gibi alt bölgelerindeki dört ayrı kilit yuvasından sabitlenmektedir. 195mm yeni alt yapıda kilit yuvaları ISO 668 normuna göre yeniden tasarlanmış olup yerleştirme çalışması yapılmıştır.



Şekil 5. Konteyner kilit yuvası ISO 668 normu

Yapının 195mm olması maksimum kapasite ve hacim ile yük taşıyabilmesi için parça kalınlıkları 220 ve 290mm swapbody yapıları üzerinden referans alınarak belirlenmiştir. Çalışmaların tamamlanması ile alt yapı ve üst yapı bilgisayar destekli ortamda parametrik olarak modellenmiştir. Modeli tamamlanan yapının ağırlığı 220mm ve 290mm'lik swapbody'ler ile aynı mukavemete sahip olması nedeni ile 1000-1500kg arası fazla olup toplam ağırlığı 5730kg'dır.

Oluşturulan yeni swapbody konstrüksiyonu belgelendirmeler sonucu C64 sertifikasına sahip olup uluslararası demir yollarında taşımacılık yapabilmektedir. Maksimum iç netini ise C70 ve C80 kodlu demir yollarında kullanabilmektedir.

Toplam yapı yüksekliği: Alt yapı 195mm + üst yapı yüksekliği 2850mm = toplam yükseklik 3045mm'dir.

Demir yolları yükseklik hesabı ; C64 +245(katsayısı) =3090mm demir yoluna uygun yapı yüksekliğidir.

elemler	
C 80	C 110
C 80	C 100
C 10	C 100
C 12	C 302
C 35	C 310 (SICE)
C 35	C 321
C 35	C 341



Şekil 6. Uluslararası demir yolları ve 'C' Kodları www.uirr.com

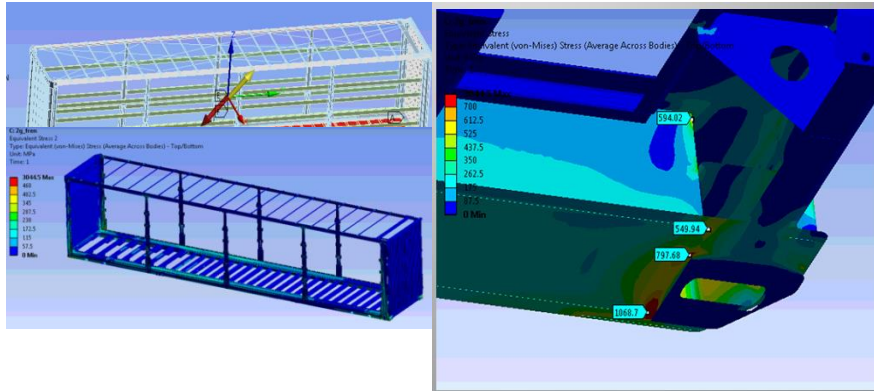
Prototip üretim ve proje planı sırası ile; Faz0 yeni ürün ihtiyacının belirlenmesi, Faz1 ön hazırlık ve kick off, Faz2 kavramsal tasarım, Faz3 prototip tasarım, Faz4 detay tasarım ve tasarım doğrulama, Faz5 final doğrulama ile yapılmıştır.

3.Yapısal Analiz

Tamamlanan alt yapı modeli ve prototip yapı üzerinde uluslararası şartlara göre testler yapılarak alt yapı optimizasyonu sağlanmıştır.

3.1 ADR Testi

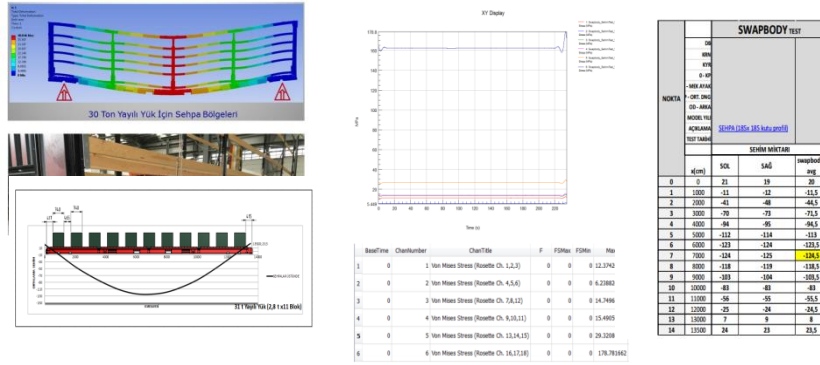
Swapbody alt yapısında bulunan konteynır kilit yuvaları ve yapının tehlikeli madde taşıma ihtimaline karşın ADR testi ve yükleme testine tabi tutulmuştur. ADR testi için uygulanan senaryolar 2G frenleme, 2G dikey yükleme, yanal 1G yükleme, 1G zıplatma olmak üzere toplamda dört adettir. Tüm test senaryosunda yapı 30000kg yüklü ve dört noktadan sabitlenmiş bir şekilde yapılmaktadır. Yapı üzerinde MPa cinsinden gerilme yaşanan bölgelerin tespiti yapılmış olup revizyonlar proje üzerine işlenmiştir.



Şekil 7. ADR testi ve bilgisayarlı analiz görselleri

3.2 Yükleme Testi

UIC 592 normuna uygun ; zemin ile swapbody arasına 180x180mm metal takozlar konularak yapı üzerine 30000kg yayılı yükleme yapılmıştır. Yükün belirlenmesi ; yapının teknik kapasitesi 34000kg– swapbody alt yapı ağırlığı 5700kg = toplam yük 29300'kgdir. Değerlerin belirlenmesinde %5 kadar güvenlik katsayısı belirlenmiştir. Yapılan test ile yapının sağ ve sol bölgesindeki deplasman miktarı raporlanmıştır. Sonlu elemanlar analizi sonrası kritik görülen bölgelere strengçeç yapıştirılarak oluşan gerilmeler MPa cinsinden tespit edilmiştir. Tespit sonrası proje revize edilmiştir.

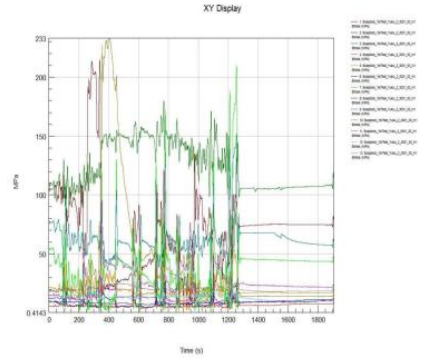


Şekil 8. Intermodal yükleme testi ve deplasman değerleri

3.3 Yol Testi

Swapbody üzerine 30000kg yayılı yük ile araç kullanım koşullarını içeren yol profilinde kritik noktalara strenguç yapıştırılarak strain datası ve ivme datası toplanmıştır. Yükün belirlenmesi ; yapının teknik kapasitesi 34000kg– swapbody alt yapı ağırlığı 5700kg = toplam yük 29300'kgdir. Değerlerin belirlenmesinde %5 kadar güvenlik katsayısı belirlenmiştir. Belirlenen yol şartları offroad olup toplamda 10km boyunca araç üzerindeki MPa cinsinden gerilmeler tespit edilmiştir.

Data toplama sırasında yeni üretilen SHG.L paşi üzerine konulacak swapbody, sensör lokasyonlarından (paşi+swapbody) şağıdaki güzergahta strain datası toplanacaktır.. Swapbody üzerine 31.000 Kg. yük uygulanmıştır.



3.3 Bench Testi

Swapbody alt yapısı yüksüz bir şekilde semi-treyler ile eşleştirilmiş olup king pim bölgesinden sabitlenmiştir. Semi-treyler aracının 3.dingil arkasına yerleştirilen çift etkili hidrolik piston yardımı ile offroad yol şartlarını simule edecek şekilde test yapılmıştır.Yapılan test 500.000km olup 24000 cycle içermektedir. Yapılan test sonrası swapbody üst yapısı ve alt yapısında oluşan deformasyonlar kontrol formu ile raporlanmıştır.



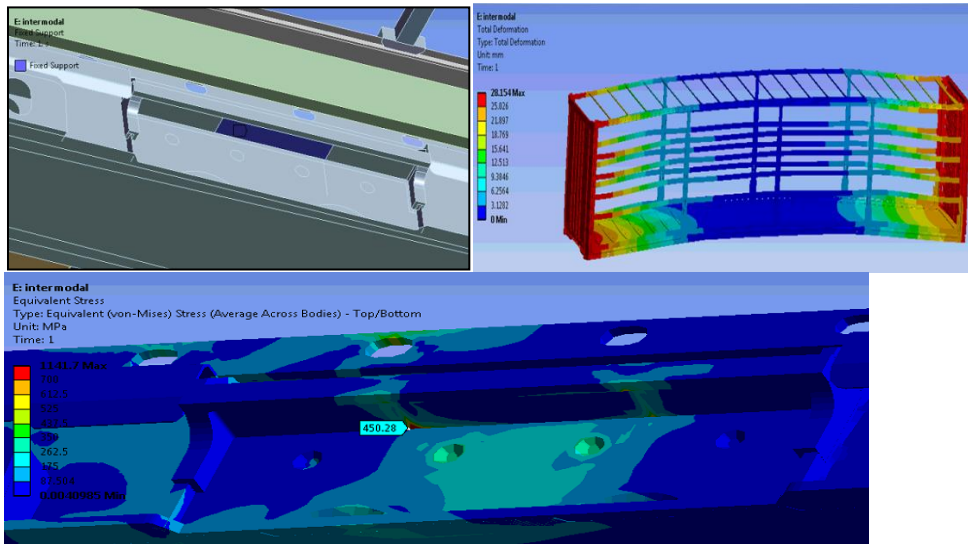
YERİŞİM SWAPBODY YORULMA TESTİ			
Yerleşim	Yük	Yerleşim	Yük
1. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
2. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
3. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
4. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
5. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
6. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
7. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
8. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
9. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
10. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
11. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
12. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
13. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
14. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
15. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
16. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
17. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
18. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
19. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg
20. Yerleşim	10000kg	Yük	10000kg



Şekil 10. Bench testi ve raporu

3.4 Intermodal Yükleme Testi

UIC 592 normuna uygun ; swapbody üzerine yayılı 30000kg yükleme yapılmıştır. Yükleme sonrası belirlenen dört noktadan bağlanarak yer çekimi etkisi altında kaldırılmıştır. Yapı intermodal taşımacılıkta yükün aktarılması için kullanılan kreyn'ler ile kaldırıldığı durumun simulesi sağlanarak test edilmiştir. Yapılan test ile gerilme oluşan kritik noktaların tespiti sağlanmıştır.



Şekil 11. Tren yükleme testi

3.4 Swapbody Üst Yapı Testi

EN 12642 normuna uygun ; hazırlanmış test aparatları ve kuvvet aktarıcı balon ile sabitlenmiş swapbody alt yapısı montaj komponenti olan ön panel ve arka panelin %85 kadarına yayılı şekilde kuvvet uygulanmıştır. Kuvvetin belirlenmesi; toplam kapasite 34000kg – yapı ağırlığı 5730kg =net taşıma ağırlığı 28270kg'dir. Güvenlik katsayısı 0.5G olup panele uygulanacak kuvvet; net taşıma ağırlığı 28270kg * 0.5G güvenlik katsayısı = toplam kuvvet 14135kg'dir.Uygulanan kuvvet sonrası panelin deformasyonu ölçülmüştür. Kuvvet geri çekildiğinde ise kalıcı deformasyon kontrol edilerek raporlanmıştır.



Şekil 12. Ön panel ve arka panel testi

3.5 Swapbody Taban Testi

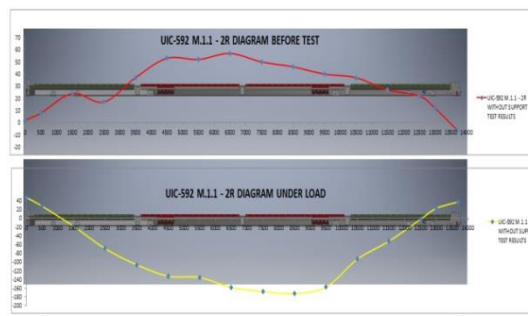
EN 283 normuna uygun; televre kenarından 100 mm içerde olacak şekilde araç içerisinde 15 dak. forklift gezdirilmiştir. Kalıcı deformasyonu tespit etmek için belirlenen noktalar üzerinde forklift 7.2ton ile 5dak. boyunca bekletilmiş ve taban ahşabı tedarikçisinin yapı için belirlediği değerlerinin altında olduğunun tespiti yapılmış ve raporlanmıştır.



Şekil 13. Taban testi ve yüklü forklift

3.6 1.5R ve 2R Yükleme Testi

UIC 592 normuna uygun; dört kilit noktasından sabitlenmiş yapı normlara uygun şekilde 1.5R ve 2R yayılı yük ile test edilmiştir. Yükleme için üretilen alt taşıyıcı kompleksi normlara uygun tasarlanmış olup swapbody alt yapısını kitleyerek sabitlemektedir. 1.5R için belirlenen yük 46000 kg'dir. 2R için belirlenen yük 53000 kg'dir. Yapı üzerinde kalıcı deformasyon raporlanmış olup kalıcı hasar göz ile kontrol edilmiştir.



Number of Measuring Points	X: Distance from the starte	UIC-592 M.1.1 - 2R WITHOUT SUPPORT			
		Deflection before the test	Deflection under the load	Deflection after the test	Total Permanent Deflection
0	0	2	47	0	-2
1	500	8	27	7	-1
2	1500	24	-19	17	-7
3	2500	17	-70	11	-6
4	3500	37	-107	36	-1
5	4500	53	-133	50	-3
6	5500	52	-136	48	-4
7	6500	57	-159	50	-7
8	7500	50	-168	46	-4
9	8500	46	-173	43	-3
10	9500	40	-158	38	-2
11	10500	37	-94	33	-4
12	11500	27	-53	25	-2
13	12500	22	-3	19	6
14	13500	12	22	8	4
15	14700	-6	37	-8	-2

Şekil 14. Taban testi yüklü forklift



4. Sonuç

195mm alt yapı yüksekliğine sahip iç neti 2950mm olan yapı ile üst üste üç adet gitterobox'ın taşınabilmesinin sağlanmıştır. Oluşturulan alt yapı ve 50+50mm çatı kaldırmalı konstrüksiyon ile yükleme hacmi 10m³ artırılmıştır. 195mm alt yapı yüksekliğine sahip swapbody 220mm ve 290mm şasi yüksekliğine sahip yapılar ile aynı mukavemete sahip şekilde tasarlanmış ve malzeme seçimi yapılmıştır. Seçilen malzemeye göre kaynak parametreleri belirlenmiş olup zor şartlarda kullanılacak swapbody yapısının mukavemeti artırılmıştır. Oluşturulan yapı C70 ve üstü kodlamaya sahip demir yollarında taşımacılık yapabilecek şekilde tasarlanmıştır. Üretilen prototip yapı ve bilgisayar ortamında oluşturulan model, fiili testler ve bilgisayar destekli analizler ile doğrulanmıştır. Doğrulan fiili testler acredite edilmiş kuruluşlar tarafından sertifikalandırılmış ve etiketleri yapıya montajlanmıştır.

Kaynaklar

- [1] Şahan, D. (2017), Türkiye’de Taşımacılığın Çevresel Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Analizi
- [2] Tırman, M. (1997). Taşımacılık Sektöründe “Kombine Taşımacılığın Dünyü, Bugünü ve Yarınına Bir Bakış”. II. Ulusal Demiryolu Kongresi Kitabı(ss.263–270), İstanbul
- [3]Muller, G. (1999). Intermodal Freight Transportation, 4th Edition. Washington DC: Eno Transportation Foundation and Intermodal Association of North America.
- [4] Karahan, C. (2005). Avrupa Birliği Uyum Süreci İçerisinde Demiryolu Ulaştırmasının Lojistik Yönlü Analizi. Yayınlanmamış Tezsiz Yüksek Lisans Projesi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [5] Kasapoğlu, L. (2009). Türkiye’de İntermodal Konteyner Taşımacılığında Demiryolu Ulaştırma Potansiyelinin Analizi
- [6] <http://www.uirr.com>
- [7] <http://www.epal-pallets.org>
- [8] <http://www.dlh.gov.tr>
- [9] www.balo.tc
- [10] www.tcdd.gov.tr



Süs Bitkilerinin Kampüs Alanlarında İşlevsel Kullanımı; Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Örneği

Kübra Yazıcı^{1,*}, Ayşe Kalaycı Önaç², Bahriye Gülgün Aslan³

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: k-yazici-karaman@hotmail.com.tr

Özet

Uygarlık tarihinin başlangıç noktası olarak kabul edilen insanların toplu yaşama alanını oluşturan kentsel mekanlar; sosyalleşme eğiliminin en önemli merkezlerinden biridir. Üniversite kampüsleri, hem kapladıkları geniş alanlar hem de işlevleri dolayısıyla kentsel alanların önemli bileşenlerindedir. Kampüs alanlarının, en yoğun kullanıcıları olan gençlerin ilgilerini çekecek, stres atmalarını ve kaliteli zaman geçirmelerini sağlayacak nitelikte tasarlanması gereklidir. Kampüs alanlarında yeşil alanlar ilk dikkat çeken ve kampüs kimliğini oluşturan temel yapı taşıdır. Kentsel tüm alanlarda olduğu gibi, açık yeşil alanların üniversite kampüslerinde de önemli işlevleri vardır. Kampüs içinde sirkülasyon sistemini oluşturma, alan genelinde bütünlük sağlama, rekreasyon gereksinimlerini karşılama, insan ve çevre ilişkisini kurma, kampüse estetik değerler katma bu işlevlerden bazılarıdır.

Bu çalışmanın amacı; süs bitkilerinin üniversite kampüslerinde işlevlerinin araştırılmasıdır. Bu kapsamda Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi kampüsünde bulunan süs bitkileri kullanım amaçları açısından incelenmiştir. Çalışma sonucunda çalışma alanındaki bitkisel tasarım hataları belirlenmiş ve bitkilerin işlevsel ve estetik açıdan doğru kullanımları için öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kampüs yeşil alanı, Bitkisel tasarım, Süs bitkileri

Functional Usage of Ornamental Plants in University Campuses; Case Study of Tokat Gaziosmanpaşa University

Abstract

Urban spaces, accepted as the start point of civilization history, that constitute the collective living space of the people is one of the most important centers of socialization. University campuses are important components of urban spaces considering both their large scaled areas and functions. Campus areas are necessary to be designed in a way that attracts young people's attention and enables to get rid of stress and have a qualified time as the young people are the ones who use these areas most. The green spaces are the basic components of the campuses that draws attention and constitutes campus identity. As in all urban areas, open green spaces also have important functions on university campuses. These functions include creating the circulation system in the campus, providing integrity across the area, meeting recreation requirements, establishing the relationship between human and environment, adding aesthetic values to the campus.

This study aims to evaluate the functions of the ornamental plants in university campuses. For this purpose the ornamental plants of Tokat Gaziosmanpaşa university campus were examined according to the usage functions of the plants. As a result of the study mistakes of plant design on case campus were determined and suggestions for the right usage of plants in functional and aesthetical aspects were developed.

Keywords: Green spaces in university campuses, Plant Design, Ornamental Plants



1. Introduction

Mankind has been intertwined with nature since its existence on the earth. He met his needs and life sources from the nature and started to act with the instinct to dominate nature in time. As a result; The man, who combines his mental and physical strength, has shaped the numerous possibilities that nature offers to him in a way that he can make the most benefit for himself. Together with the fields created by human beings, nature has become a combination of both fields, both cultural (artifactual) fields and natural (without human intervention) areas. The use of nature for housing needs caused destruction after a while (Parks and Mattson, 2008; Turkyilmaz et al., 2018a,b; Cetin et al., 2017). Especially with the rapid increase of the human population, the needs have increased and this caused the insensible utilization of nature. Reinforced concrete structures have increased in number, industrial and commercial areas have been developed, roads and streets have been enlarged and in reaction to all these environmental pollution has shown itself in the most obvious way. Urban phenomenon has revealed itself well, but unfortunately urban settlements began to consume open - green areas rapidly (Ortaçşeme et al. 2015; Yazici & Aslan Gülgün, 2017).

The open - green areas balance the mass-space ratio between structures as well as obtaining aesthetic and functional values in cities. According to the English landscape architect Sylvia Crown (1960), open green spaces are; “the spaces in the dense urban structure dominated by architectural elements such as small parks, playgrounds, squares obtaining opportunity for passive recreational activities or areas far from urban crowd and give opportunity to active recreational activities (Atıl et al., 2005; Yıldırım Birişçi and Yılmaz, 2005; Aksu and Yılmaz, 2018; Dober, 1992). According to Tanriverdi and Pamay (1979) squares, gardens of public institutions, coastal areas, university campus areas, urban parks are important for cities in terms of green area existence. Campus green areas are of great importance for cities as they have considerably large areas to obtain a livable environment, high quality of life to make the cities healthy. Most of the first universities of Turkey (eg. Ege University, University of Ankara, Ataturk University) and almost every new ones were founded as campus universities (Yıldızcı, 1987). Therefore, as stated in the study by Ertekin and Çorbacı (2010), it is necessary to take the principles of landscape planning and design into consideration in the planning phase of the campus settlement. The open green areas planned in campus areas are important that they obtain recreational opportunity, increase education and training quality, increase the preference ratio of the university by student candidates and creating a peaceful environment.

Tokat Gaziosmanpaşa University was founded on November 1, 1992 by incorporating the Faculty of Agriculture, which was established as a part of Cumhuriyet University. The plant species used in Tokat Gaziosmanpaşa University campus were identified and the functionality of ornamental plants of the campus were examined within the scope of this study. After evaluating whether the plants were located correctly, suggestions to optimize the plant design of the campus were produced in terms of building sustainable university campuses.

2. Material and Methods

The material of the study is constituted of the ornamental plants that were used in landscape areas of Tokat Gaziosmanpaşa University. (Figure 1; Figure 2).

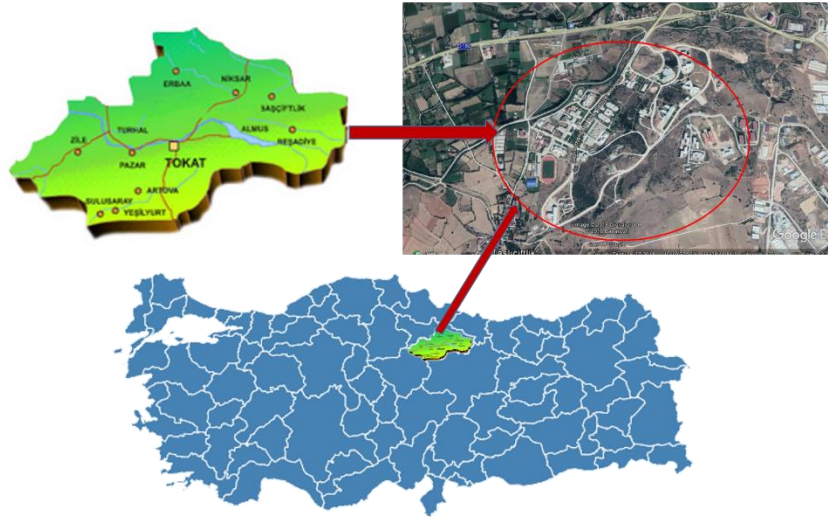


Figure 1. The satellite image of Tokat Gaziosmanpaşa University

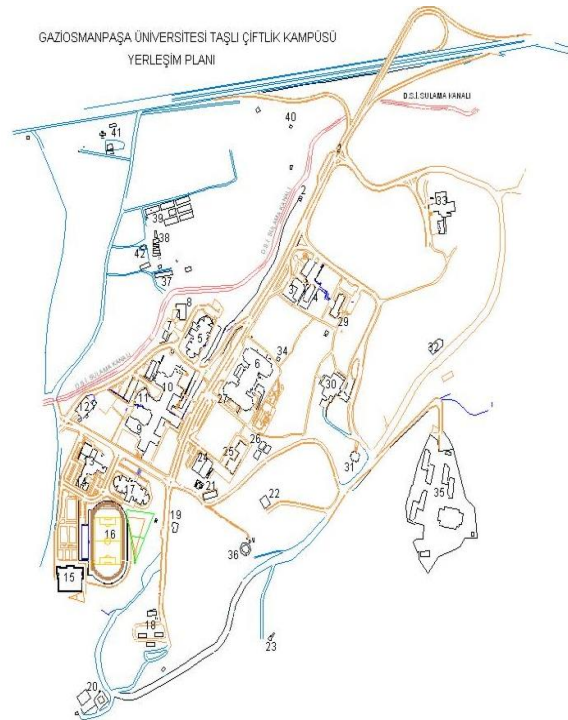


Figure 2. Tokat Gaziosmanpaşa University Site Plan

Within the scope of the study method; the phases of the study method such as observations conducted in study area, collection and processing of the data in digital media are presented on method flow chart in detail. In the first phase of the research, the boundaries of the research area were determined. Within the scope of these boundaries, literature review inventory have been used in order to provide a basis for the study of the existing green areas (Figure 3).

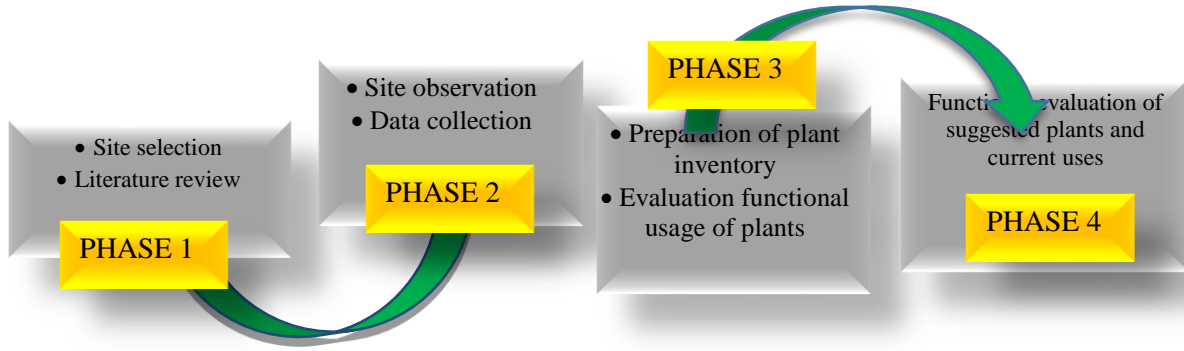


Figure 3. Method flow chart

3. Findings

According to Hasol (1998); the university campuses are large areas that collectively include education structures, student dormitories, academic housing, sports and social facilities. Campuses; with functions of education, research and application, are self-sufficient university cities that provide the necessary living conditions (shelter, entertainment, shopping, sports, health, and recreation) for their users (Türeyen, 2002).

Tolon (2006) stated that the outdoor design principles of the university campuses must be evaluated by considering the general characteristics of the university, the size of the campus, the units that are existing and considered in the future, natural data, topographic situation, climate data, presence of flora and fauna, soil properties, geological status and water presence. The plant design of the university campuses should have the functions such as roadside plantation, highlighting, directing, decorative purposes, recreational area plantation.



Figure 4. *Picea pungens* 'Glauca' that was used for highlighting at the entrance of Tokat GOU Faculty of Agriculture

The plants existing in Faculty of Agriculture are; *Morus alba* L. "Pendula", *Tillia tomentosa*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Betula pendula*, *Malus floribunda*, *Robinia pseudoacacia* 'umbraculifera', *Aesculus hippocastanum*, *Rosa* sp., *Platanus orientalis*, *Salix babylonica*, *Thuja orientalis pyramidalis aurea*, *Pinus sylvestris*, *Spirea vanhouttei*, *Syringae vulgaris*, *Berberis vulgaris*, *Koelreuteria paniculata*, *Picea pungens glauca*, *Cydonia japonica*, *Hibiscus syriacus*, *Cotoneaster microphyllus*, *Robinia pseudoacacia*, *Pelargonium domesticum*, *Magnolia grandiflora*, *Fraxinus exselsior*, *Cedrus libani*, *Juniperus sabina*, *Thuja orientalis*, *Hedera helix*, *Rosa canina*, *Ligustrum vulgare*, *Wisteria chinensis*, *Euonymus japonica aurea*, *Tamarix tetrandra* and *Albizzia julibrissim* (Figure 4; Figure 5).

The plants were generally planted indiscriminately rather than functionality. *Ligustrum vulgare* and *Thuja orientalis* that were used as fence plants; and *Picea glauca* pungens that was used singular were planted right in terms of functionality.



Figure 5. Garden of Faculty of Agriculture

The ornamental plants that are located in the garden of School of Health are; *Malus floribunda*, *Cedrus libani*, *Catapa bignonioides*, *Evonymus japonica* ‘aurea’, *Thuja orientalis*, *Aesculus cipocastanum*, *Platanus orientalis*, *Thuja orientalis pyramidalis* ‘aurea’, *Rosa canina*, *Cotoneaster microphyllus*, *Salix babylonica*, *Syringa vulgaris*, *Populus tremula*, *Juniperus sabina*, *Prunus avium*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Juglans regia*, *Thuja occidentalis*, *Evonymus japonica* ‘aurea’, *Ailanthus altissima*, *Prunus persica*, *Betula pendula*, *Ribes rubrum*, *Juniperus sabina*, *Prunus mahlebi* and *Thuja orientalis*. Just like Faculty of Agriculture it was observed that the plant design of this area was also indiscriminately and not conducted by considering the functional properties of the plants.

Table 1. Evaluation of the functional use of plants in the campus of Tokat Gaziosmanpaşa University.

Ornamental plants	Life form	Emphasis purpose	(1) Road tree	(2) Shading	(3)	(4)	To soften hard view	(5) Dust blocking	(6) Supplied direction	(7) Border Using status in campus
<i>Forsythia intermedia</i> ,	B	S,G				*	*	*		4
<i>Catapa bignonioides</i>	T	G	*	*	*	*	*	*		2,4
<i>Malus floribunda</i>	T	S,G				*		*		4
<i>Cedrus libani</i>	T	G	*	*	*	*	*		*	1,3,7
<i>Aesculus cipocastanum</i> ,	T	G		*	*	*	*	*		2,4
<i>Platanus orientalis</i> ,	T	G,S	*	*		*		*		1,2,4
<i>Thuja orientalis</i>	B	G				*	*	*	*	6,7
<i>Rosa canina</i>	B	S,G							*	7
<i>Cotoneaster microphyllus</i> ,	B	G				*		*	*	4
<i>Salix babylonica</i>	T	S		*	*	*		*		2,3
<i>Syringa vulgaris</i>	T	S,G			*	*			*	4
<i>Populus tremula</i>	T	G	*	*	*	*			*	1,2,3
<i>Juniperus sabina</i>	B	G				*		*	*	4,7
<i>Prunus avium</i>	T	S		*		*				4
<i>Parthenocissus quinquefolia</i> ,	C	G							*	7
<i>Thuja occidentalis</i>	B	S				*	*		*	7
<i>Juglans regia</i>	T	G		*	*					2
<i>Tilia tomentosa</i> ,	T	S,G	*	*	*	*	*			1,2,3
<i>Berberis thunbergii</i>	B	G					*	*	*	6,7
<i>Ailanthus altissima</i>	T	S,G		*	*	*		*	*	2,3
<i>Prunus persica</i>	T	G		*	*	*		*	*	4
<i>Juniperus sabina</i>	B	G				*		*	*	6,7



<i>Ribes rubrum</i>	B	S,G			*		*		4
<i>Betula pendula</i>	T	S,G	*	*	*	*	*	*	1,2,4
<i>Syringae vulgaris</i>	B	S,G		*	*		*	*	4
<i>Spirea vanhouttei</i>	B	S,G			*		*	*	4,6
<i>Magnolia grandiflora</i>	T	S,G		*	*				4
<i>Prunus mahlebi</i>	T	S,G			*	*	*		4
<i>Acer platanoides L.</i>	T	S,G		*	*			*	1,2, 3
<i>Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'</i>	T	S,G	*		*			*	4
<i>Cupressus Macrocarpa Goldcrest</i>	T	G	*	*	*		*	*	6
<i>Tamarix tetrandra</i>	T	S,G			*		*		4
<i>Albizzia julibrissim</i>	T	G	*	*	*		*	*	4,6
<i>Cedrus libani</i>	T	S,G							
<i>Cupressus arizonica</i>	T	G	*		*			*	7
<i>Hibiscus syriacus</i>	T	S			*		*		4
<i>Juglans regia</i>	T	S	*						1
<i>Thuja occidentalis 'Pyramidalis'</i>	B	S			*	*			4
<i>Chamaerops sp.</i>	T	S,G	*						1
<i>Juniperus horizontalis</i>	B	S	*		*		*	*	4,6
<i>Rosa sp.</i>	B	S			*				4
<i>Koelreuteria paniculata,</i>	B	S,G	*		*				4
<i>Buxus sempervirens</i>	B	S			*	*	*		6
<i>Ligustrum vulgare</i>	B	S			*				4
<i>Euonymus japonica</i>	B	S,G	*		*			*	4
<i>Cotoneaster franchetti</i>	B	S			*				4
<i>Acer palmatum</i>	T	S	*		*				4

T: Tree, B: Bush, C: Climbing plant, S: Solitary, G: Group

The plants used around the stadium and parking lot are; *Evonymus japonica aurea*, *Thuja orientalis pyramidalis 'aurea'*, *Berberis vulgaris*, *Malus.purpurea*, *Picea conica*, *Cupressus arizonica* var.'pyr.glauca', *Thuja orientalis*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula verrucosa*, *Cersis siliquastrum*, *Malus floribunda*, *Prunus cerasifera* var.'piss.nigra', *Platanus orientalis*, *Tilia tomentosa*, *Berberis thunbergii* var.'atr.', *Cydonia japonica*, *Cotoneaster horizontalis*, *Forsythia intermedia*, *Juniperus horizontalis*, *Lagerstromia indica*, *Pyracantha coccinea*, *Spirea vanhoutteii*, *Syringae vulgaris*, *Rosa sp.*, *Wisteria chinensis*, *Viburnum opulus sterile*, *Acer palmatum 'dissectum atr.'*, *Picea pungens glauca globosa nana*, *Buxus sempervirens*, *Berberis thunbergii* var.'atr.nana', *Juniperus squamata* blue carpet, *Juniperus chinensis 'pfitzeriana aurea'*, *Cerastium tomentosum*, *Cupressus arizonica* var.'pyr.glauca', *Thuja orientalis* var.'pyr.aurea', *Albizzia julibrissi*, *Prunus cerasifera* var.'piss.nigra', *Tilia tomentosa*, *Forsythia intermedia*, *Spiraea vanhouttei* and *Cydonia japonica*.

The plants used in the gardens of Faculty of Economics, Faculty of Science and Literature, Faculty of Nature and Engineering are; *Betula pendula*, *Cotoneaster microphyllus*, *Pinus sylvestris*, *Berberis vulgaris*, *Euonymus japonica aurea*, *Rosa sp.*, *Catalpa bignonioides*, *Fraxinus exselsior*, *Acer negundo*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Salix babylonica*, *Hibicus syriacus*, *Buddleia davidii*, *Cydonia*

japonica, *Rosa* hp., *Cedrus libani*, *Forsythia intermedia*, *Ailanthus altissima*, *Picea pungens glauca*, *Platanus orientalis*, *Campsis radicans*, *Tillia tomentosa*, *Malus.purpurea* and *Robinia pseudoacacia 'umbraculifera'*’.

The numerical distribution of the plants used for solitary purposes in the landscaping of Taşlıçiftlik Tokat campus is given in Figure 6.

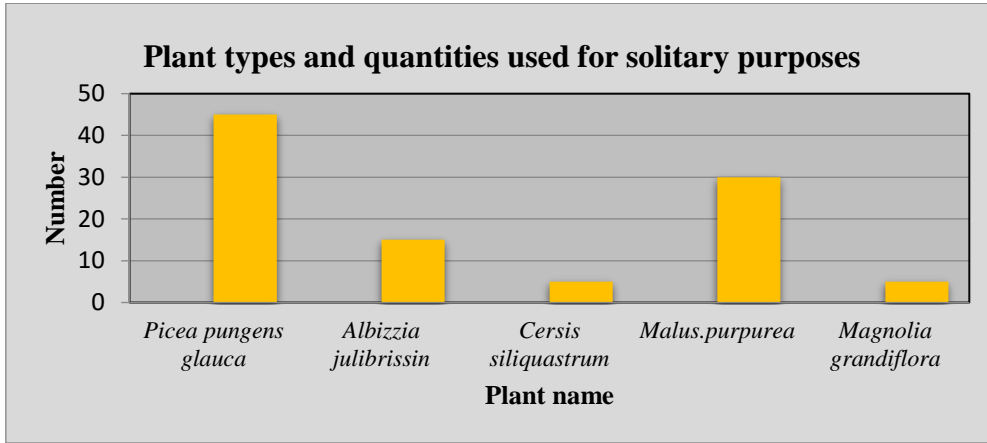


Figure 6. Plant types and quantities used for solitary purposes in Tokat Gaziosmanpaşa University campus

The most commonly used plant species for roadside plantation in Taşlıçiftlik campus are presented on Figure 7. As seen on the graph, *Aesculus hippocastanum* and *Tilla tomentosa* are the two most used species for roadside plantation in the campus.

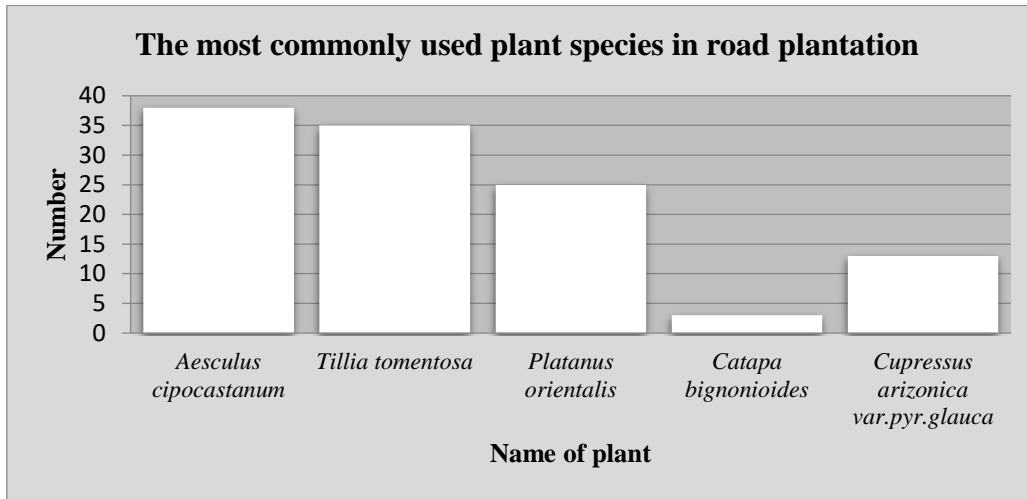


Figure 7. The most commonly used plant species and usage frequency of the plants in road plantation in Tokat Gaziosmanpasa University campus

4. Results And Discussion

Planning of university campuses is an issue that should be evaluated in urban design scale, such as in other urban areas. The lack of regular settlements should be considered as an important problem. The

lack of connection between the academic and social units of the universities causes the disidentification of this environment, which is of great importance for students (Ertekin and Çorbacı 2010). Disconnections between spaces on the university campus prevents the development of interdisciplinary training programs between different faculties and causes common areas such as seminar rooms, laboratories and conference halls not to appeal to the general public. Therefore, it should be ensured that campus planning is a holistic and developing structure like other small scale park planning.

The main points to consider to increase functionality in planting studies are as follows:

- Deciduous trees and bushes provide sunshine in winter while providing shade in summer,
- Trees with broad leaves and thick texture can be used in areas where sun shelter is needed due to the more refreshing effect of dense shade compared to semi-shade.
- Trees with tall trunks can provide shade for roofs, walls and windows,
 - Horizontal shading is more suitable for windows facing north;
 - Vertical shading is more suitable for the east and west, and can be combined with textured trees, shrubs and deciduous winding plants.
- Shade and insulation can be provided for walls with climbing plants (Anonymous, 2013).

The plants design of Tokat Gaziosmanpaşa University campus was examined in terms of plant design principles used by landscape architects; and it was determined that the plant design of the study area failed in functional aspect. As the climate conditions allow the usage of plant species that originally grow in different regions of the country such as Central Anatolia, Eastern Anatolia and Central Black Sea Region, the plant design of the case area included a variety of plant individuals. However, it was observed that the scale criteria was not considered during plant design in some parts of the campus.





Figure 8. Views from Tokat Gaziosmanpaşa University Taşlıçiftlik cam



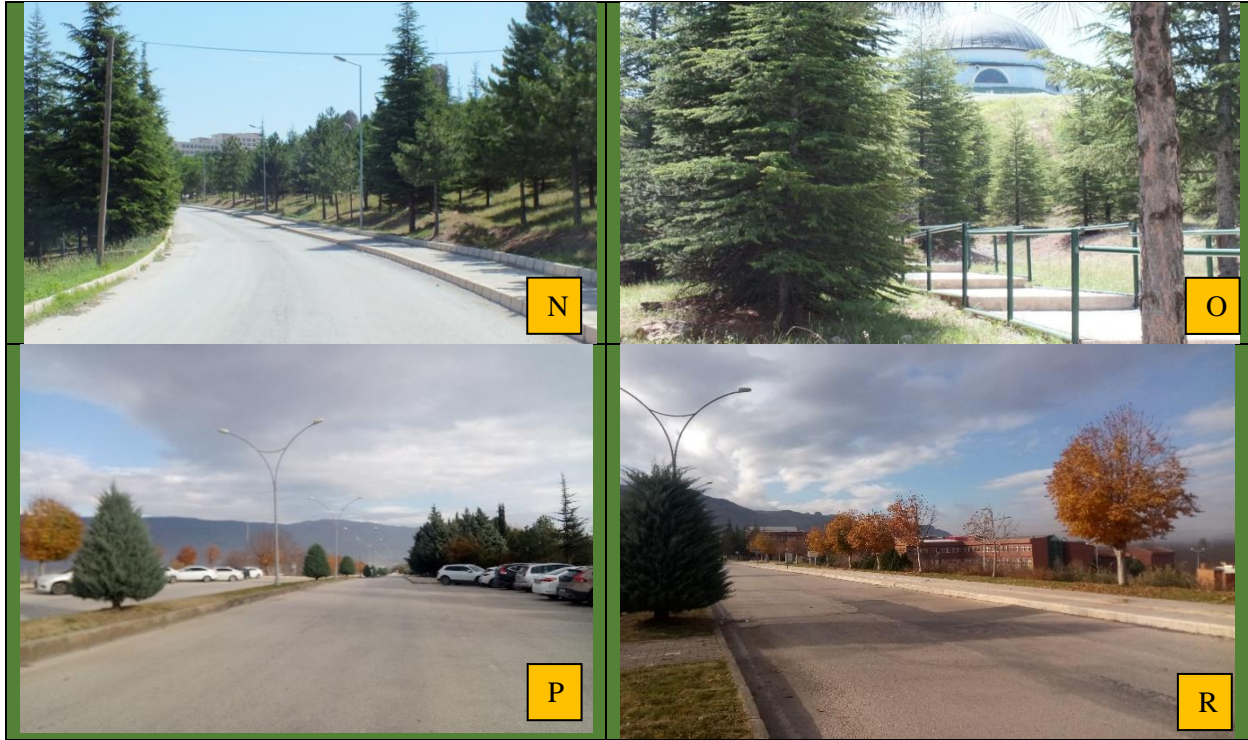


Figure 9. Views from Tokat Gaziosmanpaşa University Taşlıçiftlik campus

Picture A -*Ligustrum vulgare* was used in a right way by using as an edging and directing plant.

Picture B-C- *Acer platanoides* L. is located behind the benches for obtaining shade, which is a right usage of this plant.

Picture D- *Juniperus sabina* was used as a group of 3 individuals. That was a wrong choice as the plants limited the area usage.

Picture E- *Pinus sylvestris* was used considering its edging, shading and wind breaking functions in a right way.

Picture F- *Thuja orientalis* pyramidalis was used correctly as opposing each other on the roadside.

Picture G-H- the plants are used to soften the view of the structures which is a correct application.

Picture I- *Tamarix tetrandra* was used correctly in terms of providing shade and adding aesthetical value functions.

Picture K-*Betula pendula* was used correctly due to providing shade function for the bench under the plant.

Picture L-M *Evonymus japonica* 'aurea' is used in wooden plant box as an indiscriminate meaningless application which has no function at all.

Picture J-N-O- *Cedrus libani* and *Pinus sylvestris* plants fulfill many functions such as roadside plantation, edging, providing shade and wind breaking which is a correct application.

Picture P- *Aesculus hippocastanum* was used very close to walking pathway. As it can cause contamination or injuries due to its fruits it was a wrong choice.

Picture R *Cupressus arizonica* var. 'pyr.glauca' was used in the middle of the median. It was a correct application to plant it with wide distances as this provides the drivers to see the opposite way and check the traffic (Figure 9; Figure 10).

It was determined that the most common mistake in case area of the study in terms of plant design was to locate the plants very close to the pavements and other structural floors. Although there are accurate applications as well. Most of the plant fences were used correctly. Most of the plant species for solitary usage were chosen right. It is noteworthy that generally the same plants are used in green areas in the campus area. The plant species and their functional characteristics that can be suggested in new plant design applications that can be used to prevent this uniformity are given in Table 2.

Table 2. Suggested plant species to be used in Gaziosmanpaşa University campus (T: Tree; B: Bush)

Latin name	Life form	Place of use	Latin name	Life form	Place of use
<i>Acer campestre</i>	T	1,4	<i>Koelreuteria paniculata</i>	T	2,4,6
<i>Acer cappadocicum</i>	T	1,4	<i>Lagestromia indica</i>	T	4
<i>Acer palmatum</i>	T	1,4	<i>Magnolia soulangiana</i>	T	4
<i>Albizzia julibrissin</i>	T	1,2,4	<i>Liriodendron tulipifera</i>	T	4
<i>Araucaria araucana</i>	T	1,4	<i>Prunus laurocerasus</i>	T	3,4,6
<i>Arbutus andrachne</i>	T	1,2,4	<i>Sophora japonica</i>	T	4,6
<i>Buddleia davidii</i>	B	6,7	<i>Sorbus aria</i>	T	6
<i>Buxus sempervirens</i>	T	4,6	<i>Pyracantha rogersiana</i>	T	6,7
<i>Celtis australis</i>	T	1,2,4	<i>Picea pungens</i>	T	2,4
<i>Cercis siliquastrum</i>	T	1,2,4,7	<i>Taxus baccata</i>	T	2,4,6

Within the scope of this study; the correct and incorrect uses of the existing ornamental plants on the campus were evaluated. The activity areas that should exist in a university campus were indicated and recommendations of the ornamental plants that can be used in these areas were presented in form of tables.

Plants have always existed in human life, from past to present, and were used for numerous purposes. Apart from their aesthetical values the plants have a wide range of functional benefits both for human life and ecological system. As the university campuses are of great importance due to their large areas and missions in today's cities, it is vital to establish the best plant design for these areas to ensure the environmental contribution of university campus areas to urban ecosystem.

References

- ANONYMOUS, (2013), www.sustainability.vic.gov.au/resources/documents/landscape_design.pdf, Erişim Tarihi: 13.09.2013.
- ATIL, A., GÜLGÜN B. and YÖRÜK, İ. (2005), Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 2005, 42(2):215-226, ISSN 1018-8851.
- AKSU, A. and YILMAZ, H. (2018), Atatürk Üniversitesi Merkezi Açık-Yeşil Alandaki Fiziki Değişim Memnuniyetinin Belirlenmesi, *Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech.* 8(2): 231-237, 2018.
- BİRİŞÇİ, T., GÜNEY, M.A., TÜREL, H.S. and KILIÇASLAN, Ç. (2012), *Bitkisel Tasarım*. Üniversiteliler Ofset, Bornova.
- CETIN, M., SEVIK, H., SAAT A. (2017). Indoor Air Quality: the Samples of Safranbolu Bulak Mencilis Cave. *Fresenius Environmental Bulletin*. 26(10): 5965-5970.
- DOBER R.P. 1(992), *Campus Desing*, John Wiley & Sons Inc., U.S.A.
- ERKMAN U. (1990), *Büyüme ve Gelişme Açısından Üniversite Kampüslerinde Planlama ve Tasarım Sorunları*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- ERTEKİN M. and ÇORBACI, Ö.,L. (2010), Üniversite Kampüslerinde Peyzaj Tasarımı(Karabük Üniversitesi Peyzaj Projesi Örneği), *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* Yıl 2010, Cilt 10, Sayı 1, Sayfalar 55 – 67



- HASOL, D. (1998), *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*. Yapı Endüstrisi Merkezi Yayınları. ISBN: 975-7438-30-8. 500 sayfa. İstanbul
- PAMAY B. (1978), *Kentsel Peyzaj Planlaması*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 2487–265, 95 sf. İstanbul.
- PAMAY B. (1979), *Park-Bahçe ve Peyzaj Mimarisi*, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, No: 2486–264, 263 sf. İstanbul.
- PARKS S. H., MATTSON R., H. (2008), Effects of Flowering and Foliage Plants in Hospital Rooms on Patients Recovering from Abdominal Surgery, HortTechnology, 2008 - horttech.ashspublications.org
- ORTAÇEŞME, V., YILDIRIM, E. and MANAVOĞLU, E. (2015), Kentsel Yeşil Alan Fonksiyonları Düzleminde Antalya Kenti Yeşil Alanlarına Bir Bakış. <http://www.e-kutuphane.imo.org.tr/pdf/11171.pdf>.
- TANRIVERDİ F. (1975), *Peyzaj Mimarisi, Bahçe Sanatının Temel Prensipleri ve Uygulama Metotları*, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 196–29, 367 sf.
- TOLON, M.B. (2006), *Üniversite Kampüsleri Dış mekân Tasarım İlkeleri ve Ankara Üniversitesi Gölbaşı Kampüsü Peyzaj Tasarımı*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, Türkiye.
- TURKYILMAZ, A., SEVIK, H., ISINKARALAR, K., CETIN, M. (2018). Using Acer platanoides annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(10), 578.
- TURKYILMAZ, A., SEVIK, H., CETIN, M. SALEH, E.A.A. (2018) Changing of Heavy Metal Accumulation Dependent on Traffic Density in Some Landscape Plants, *Polish Journal of Environmental Studies*. 27(5): 2277-2284
- YAZICI K. and GÜLGÜN ASLAN, B. (2017), Açık-Yeşil Alanlarda Dış Mekân Süs Bitkilerinin Önemi ve Yaşam Kalitesine Etkisi; Tokat Kenti Örneği, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt 54, Sayı 3, Sayfalar 275-284
- YILDIRIM, T.B. and YILMAZ, R. (2005), High Performance Plant Selection For Landscape Reclamation in the Subtropic Climate Zone: A Case Study. *Pakistan Journal of Agronomy* 4 (3) 262-266 (Araştırma / Makale).
- YILDIZCI, A.C. (1987), *Kentsel Yeşil Alanlar*, Yüksek Lisans Ders Notları, 1986, İstanbul, 1987.



The Importance of UAV (Drone) Usage According to Landscape Architecture

Kübra Yazıcı^{1*}, Ayşe Kalaycı Önaç², Bahriye Gülgün Aslan³

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: k-yazici-karaman@hotmail.com.tr

Abstract

Currently, the usage of different technologies in many areas has become important and increased. Some professional disciplines require sensitive and detailed data in their field of work. This requirement has long been met with remote sensing and photogrammetric sensors. However, unmanned aerial vehicles (Drone), which has been designed as a new sensor vehicle in recent years with the developing technology, has started to be used in many fields such as archaeological and cultural heritage documentation, plant identification and inventory creation, production of large scaled maps and agricultural applications due to it's specifications such as low cost, speed, sensitive data supply and opportunity of re-measurement.

The purpose of this study is to examine the usage possibilities of unmanned aerial vehicles with aims such as photogrammetry, remote sensing and determination of the resource inventory in the field in landscape architecture profession. In this context; the usage aims of Drone (UAV) devices in landscape architecture profession and the methods of data collection and production via Drone were examined

within this study. As a result of the study, it was determined that the Drones could be used in landscape architecture studies to obtain low cost and high resolution and detailed aerial photographs in short time, to view targets marked on the ground for specific purposes, to determine individual or group plants, to create maps for small areas or to create thematic maps.

Keywords: Drone, Landscape Architecture, Resource inventory

İHA (Drone) Kullanımının Peyzaj Mimarlığı Açısından Önemi

Özet

Günümüzde birçok alanda farklı teknolojilerin kullanımı önemli hale gelmiş ve artmıştır. Bazı meslek disiplinlerinin çalışma alanlarında hızlı veri elde edilebilen aletlere, aynı zamanda hassas ve detaylı verilere gereksinim duyulmaktadır. Bu gereksinim uzaktan algılama ve fotogrametrik algılayıcılarla uzun zamandan beri karşılanmaktadır. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte son yıllarda yeni bir algılayıcı araç olarak tasarlanan insansız hava araçları (Drone), düşük maliyetli ve zaman bakımından hızlı olması, hassas veri sağlaması, tekrar ölçü elde edebilme gibi özelliklerinden dolayı arkeoloji ve kültürel miras belgelendirilmesi, bitki tespiti ve envanter oluşturulması, büyük ölçekli haritaların oluşturulması ve tarımsal uygulamalar gibi birçok alanda kullanılır hale gelmiştir.

Bu çalışmanın hedefi; insansız hava araçlarının Peyzaj mimarlığı mesleğinde fotogrametri ve uzaktan algılama, alanda kaynak envanterini belirlemek gibi amaçlarla kullanım olanaklarını irdelemektir. Bu kapsamda; drone (İHA) araçlarının peyzaj mimarlığında hangi amaçlarla kullanıldığı, Drone aracılığı ile veri toplama ve veri üretimi yöntemleri ele alınmıştır. Çalışma sonucunda, Dronelerin peyzaj mimarlığı çalışmalarında düşük maliyet ve kısa sürede yüksek çözünürlüklü ve detaylı hava fotoğrafları elde etme, çalışma alanı boyunca belirli amaçlara yönelik zeminde işaretlenmiş hedefleri görüntüleme, münferit ya da grup bitki tespiti, küçük yüzölçümlü alanların ya da tematik haritaların oluşturulmasında kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Drone, Peyzaj mimarlığı, Kaynak envanteri

1. Introduction

Numerous new technologies have started to take part in our lives with the effect of globalization. Drone (Unmanned Aerial Vehicle), one of the products of global technology, is a device that started to be used widely in recent years due to its ability of gathering sensitive data in a short period of time by many professions in order to produce detailed maps. Although it has different meanings in English, the word Drone nowadays refers to the unmanned aerial vehicles. Drones, which were firstly recognized as being used for military purposes, have started to be used in many other areas recently that increased the recognition of these devices. Today drones, which has become more accessible and easier to use, has civil and commercial use for security, surveillance, exploration, communication, transportation, delivery, aid and journalism (Cömert et al., 2012).

1.1. Capturing Images via Drones

With the help of internal or external cameras integrated into the drones, it is possible to capture images from a variety of angles on a particular area. These images can be either a single one or a series of images that complement one another. In addition, images can be taken manually or automatically via an interface. Autonomous flight can be performed by taking horizontal and vertical overlays when the viewing area of the camera is smaller than the study area especially in large areas, it may be possible to obtain successive images by positioning the device at a desired height (Figure 1).

For a detailed mapping in high resolution, it will be the right choice to capture images by a horizontal and vertical superposition technique from low altitude, with low speed or in steady position. However, in large areas, as run time of drone is limited, so going up to high altitude, fast flying and lower thrusts may need to be adjusted. All these operations should be determined by the user according to the nature of the work to be done.

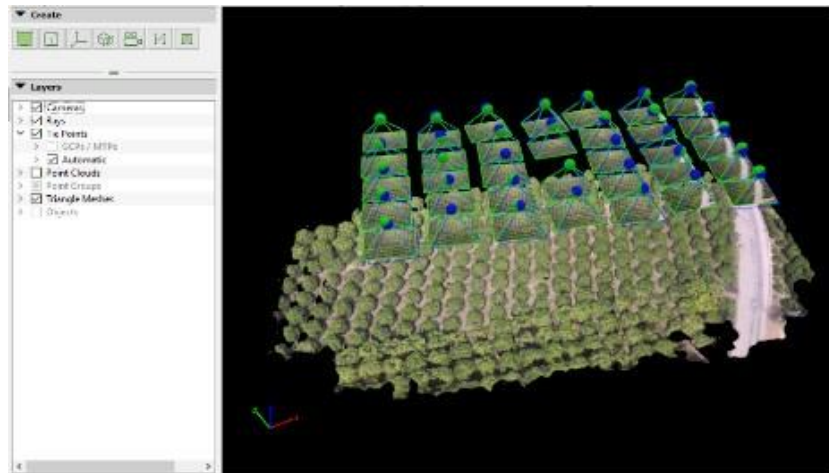


Figure 1. Detailed mapping with high resolution (Selim et al., 2018).

Image data obtained with internal and external cameras used in drones are the main source of the data that are used in remote sensing applications, photogrammetry projects and planning. Errors in drone camera parameters affecting image quality can be classified as random errors, systematic errors and major errors (Patricio et al., 2018). Random errors are independent of each other. Repeating an experiment may result in a small difference in consequence of a random error. This difference can be reduced by the method of using the average values of all data gathered from a repeated measurement (Bendea et al., 2007).

1.2. Image Sensivity

The most common method for obtaining high-precision images is the GCP: ground control point. The ground control points are used to physically align the project in 3 different dimensions and thus create local sensitivity. These points are required to ensure the accuracy of both the project and the maps that are produced. Ground control points are strategically and intermittently marked on the ground along the study area (Figure 2). The coordinates of these points are clear and are used to help the produced map to be correctly positioned in the real world (Dronedeploy, 2017). GCPs are frequently used in fields such as agriculture, construction, archeology, and map engineering, since they have a significant impact on the accuracy of the map when used correctly. The important point here is to decide whether there is a need for GCP according to the nature of the project (Corcoran, 2017; Uysal et al., 2013; Toprak, 2014).



Figure 2. Targets pointed on project site (Selim et al., 2018).

1.3. Motion blur

One of the main problems preventing full automation of data processing of drone images is the effect of blur caused by drone and camera movement during image capturing. The main reasons of this are; image capturing of drone while moving fast, powerful winds and turbulence. Blur can lead to errors by distorting the visual analysis and interpretation of the data (Figure 3). Therefore, these blur images must first be perceived and corrected (Karakış, 2012).



Figure 3. Motion blur (Selim et al., 2018).

1.4. Flight planning and image matching



Where the area to be displayed with the drone is large and a high quality pixel resolution is required, it is necessary to make flight plan and image overlay adjustments on the area. Especially in mapping studies, it is recommended to overlap 80-90% of consecutive images.

Pix4D software is frequently used for automatic flight planning. In addition, DJI Go software is preferred especially for DJI brand drones. In both cases, the connection to the drone can be established via an interface (mobile phone tablet, PC) to determine the area on which the drone should fly. In addition, many features such as flight altitude, flight speed, shooting mode and angle, route, and image overlay rates can be adjusted (Karaağaç, 2014).

1.5. Weather Conditions

Very hot and very cold weather conditions can cause adverse reactions in the various components in drones, resulting in reduced flight performance. In very hot environments, overheating can damage the drone and camera components, which prevents capturing the desired quality images. Very cold environments can reduce the efficiency of the LiPo (Lithium Polymer) battery used by most drones, which may increase image capturing duration, especially in mission flights, as the flight time of the drone may be reduced. The most important weather conditions affecting the image quality are hard winds and mist. Image quality is reduced as hard winds will cause vibrations in the drone and camera. In drone, which will use force to stay in its current position against the wind, angle distortion may occur especially when shooting at a certain angle (Goldberg et al., 2013).

As the usage possibilities of these devices reached up to a considerable range, the number of scientific studies on using drones in different study areas for different purposes also increased. Due to its ability to obtain 3D aerial pictures with a low cost compared to other methods, especially researchers working on spatial planning and design in large scales prefer drones to gather inventory on their study fields. There are studies on using drones for documentation and visual reconstruction of archeological sites by producing 3D maps of the sites (Bandeia et. Al, 2007; Balletti et. al, 2015) which prove the advantages of these devices in many aspects such as accessibility, easy control and low cost.

Satellite images and aerial pictures are important tools for landscape planning studies as well as other planning disciplines (Cetin et al., 2017; 2018a,b). However some studies require more sensitive and easy-accessible data to gain time and decrease the costs (Bolca et al., 2007). As drones are appropriate tools for these purposes it is of great importance to gain knowledge on usage opportunities of drones in landscape planning studies. Considering this gap, the purpose of this paper is to reveal the working principle of these devices first and then to discuss the possible usage types and data gathering methods via drones for landscape architecture studies. Within this context; usage possibilities of drones in gathering inventory about site sources via remote sensing and photogrammetry for landscape architecture studies, data collection and processing methods have been examined.

2. Data Gathering and Production Methods Via Drone

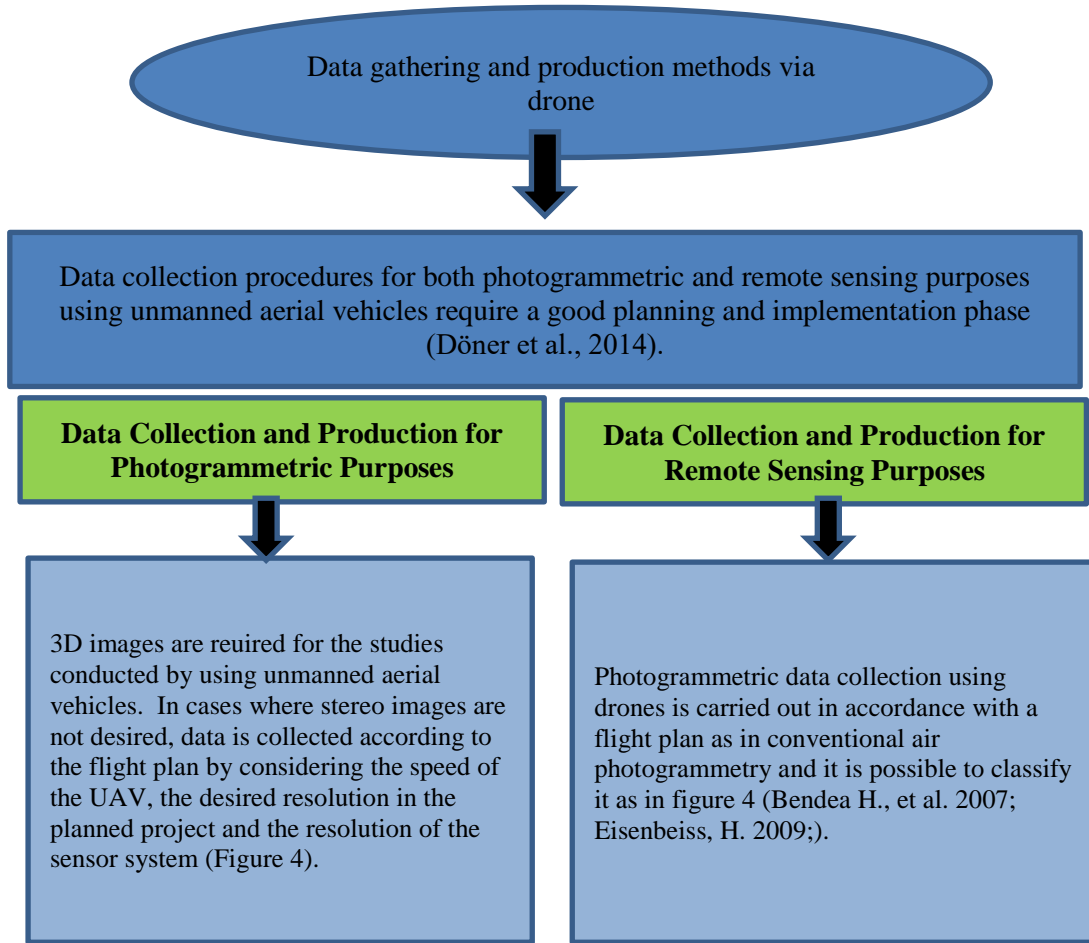


Figure 4. Data gathering at study field (Kılıç et al., 2017)

3. Usage Areas of Drones

The first drones were used for military purposes. In the 1950s, unmanned aerial vehicles started to be used for civilian purposes (Rango et al., 2006). Drone usage areas are given in Figure 5.

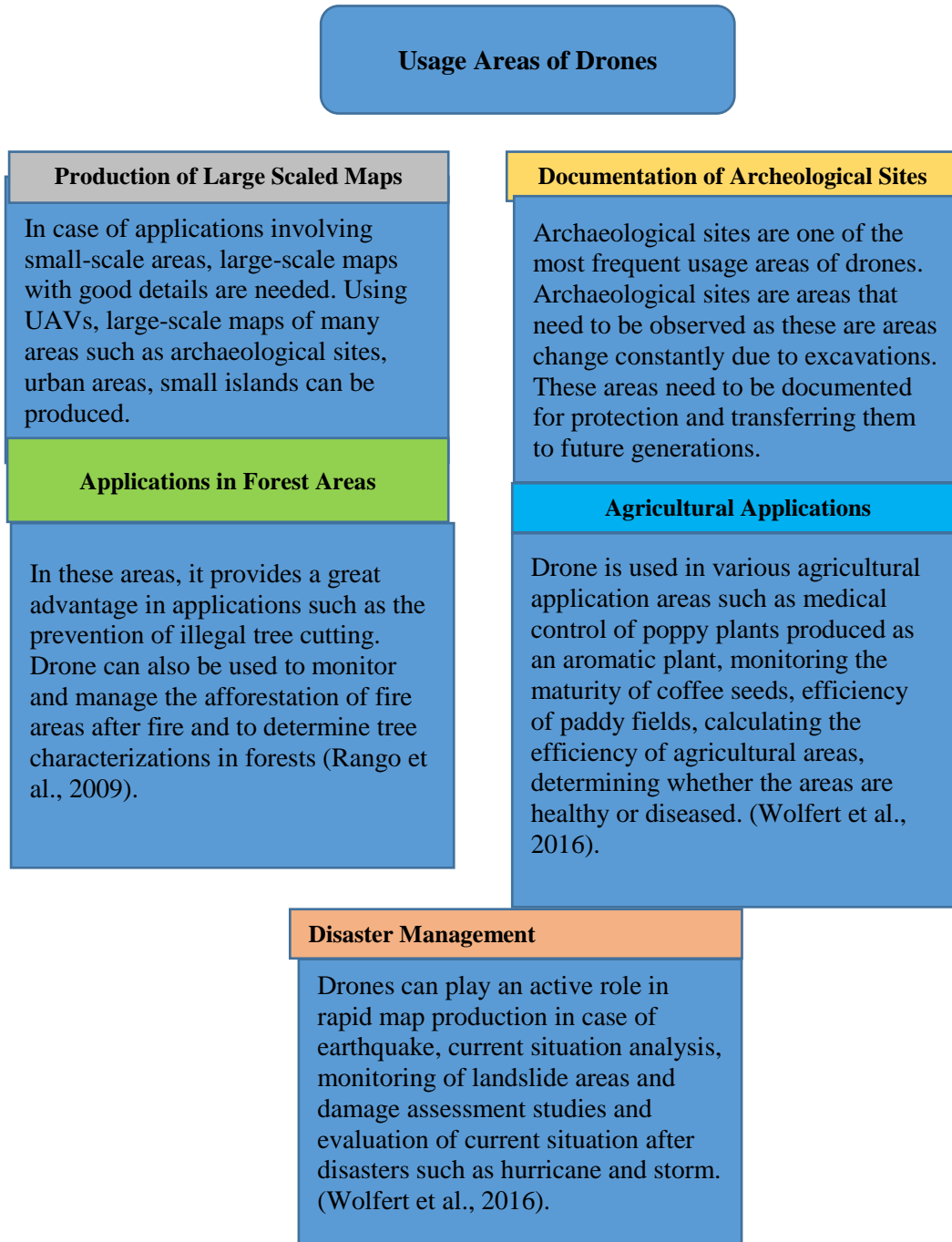


Figure 5. Drone usage areas.

3.1 Usage of Drone and Drone Data in Landscape Architecture Studies

Landscape planning studies require a serious source inventory and site analysis processes to achieve the aim of planning. It is vital to record every component of an area that is subjected to landscape planning and consider all the natural and cultural components of an area during planning process to obtain sustainable landscape planning. For this purpose field studies are the base of landscape planning. The remote sensing and geographical information systems have been widely used in landscape planning studies during last decade. The list of the processes that can be done via drones are listed below:



- Gathering plant inventory of a site
- Detection of particular plants,
- Ecological risk assessment,
- Obtaining a temporal image of archaeological sites,
- Controlled monitoring to prevent the destruction of ecotourism areas,
- Detection of green areas in urban spaces
- Detection of agricultural areas in rural spaces
- Control of biological restoration areas,
- Mapping of urban areas,
- Controlling of forest areas,
- Pest and disease control in large areas where plants are grown
- Controlling of wetlands
- Viewing and mapping of the coastal landscape
- Detection of wildlife existence
- Gathering data of user preferences for a particular area
- Detection of possible pathways and circulation networks
- Thematic mapping
- 3D mapping of protected particular areas

Contributing to the sustainable environment, drones can be used as a tool for many other landscape planning and design studies.

Maldives is one of the most vulnerable countries against climate change. Rising sea levels threaten the livelihoods of almost 409,000 Maldivian. Risk maps were created to investigate the extent of the threat and to make it as soon as possible. A drone was used to access these data. Together with Drone, 3D risk maps have been created to plan the actions to take against disaster reaction that could occur in the area. Risk maps are very useful in fighting against climate change and allow authorities to identify safe areas in case of a flood, to observe any changes in the land (Rohaidi, 2017).

In another sample study that was conducted in Turkey; the study area, chosen as the campus of Istanbul University, Faculty of Forestry and its surroundings in Sariyer district, has a land size of 2.4 ha and is around 150m in height from the sea (Yastıklı, 2009).

As the first stage of the study, drone test trials were made and field studies were planned. In the second stage, field studies were carried out, and the data was obtained by the flight plan and autonomous flight of the system (Figure 6). In the last stage, the office works were done, the photographs were processed with software and analyzes were conducted and the desired visual results such as digital land model, point cloud and orthophotographs were obtained.

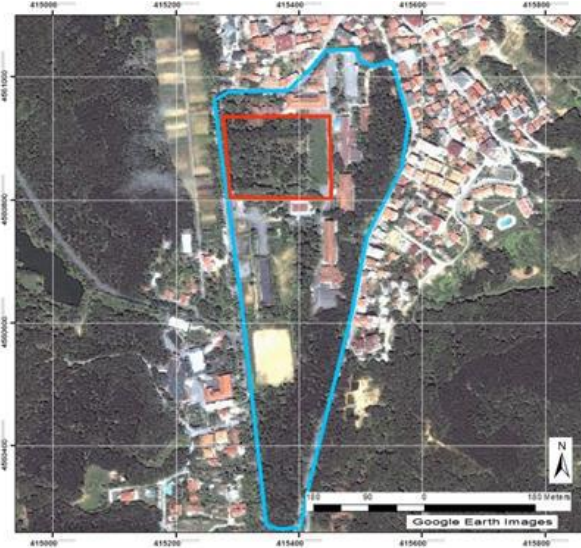


Figure 6. Sample of visual results (Menteşoğlu and İnan, 2016)

The stages of the processes generally were as:

- ▶ 1. Mobilizing the platform
- ▶ 2. Data collection
- ▶ 3. Data processing
- ▶ 4. Obtaining information
- ▶ 5. Adapting data for users.



Figure 7. An example of turning the research area into a platform. (Menteşoğlu and İnan, 2016)

The location and elevation data of the bare ground surface were obtained by using the point cloud in the Digital Terrain Model (DTM) production and DTM was produced in raster format. The Digital Elevation Model (DEM) is produced from the point cloud containing x, y, z values that take all surfaces such as buildings and trees into account in the study area. The Normalized Digital Surface Model (NDSM) was obtained by subtracting DEM from DTM (Figure 7).

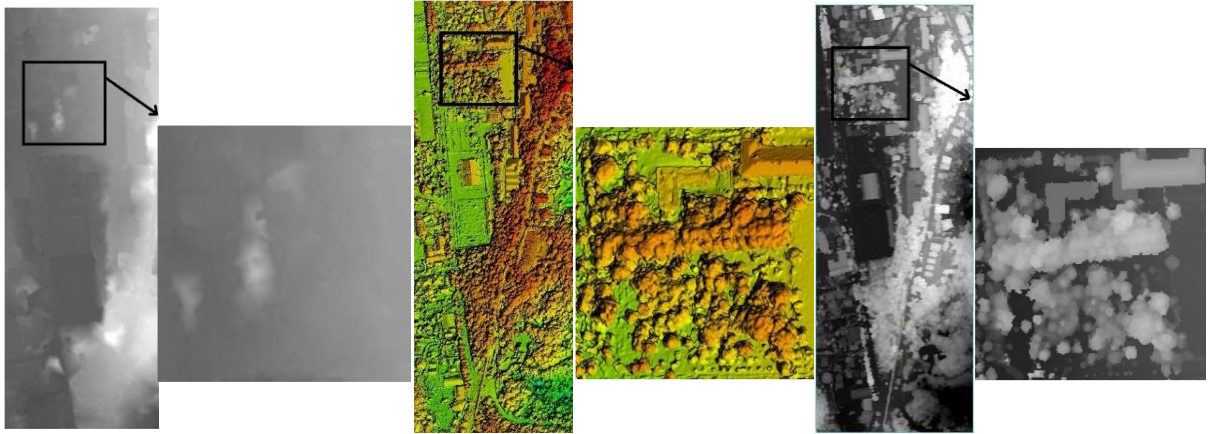


Figure 8. Sample of obtaining orthophotoğraph (Menteşoğlu and İnan, 2016)

In the study, the orthophoto image of the study area was obtained by eliminating the errors caused by the difference in the slope and elevation in the aerial photographs (Figure 8; Figure 9; Figure 10).



Figure 9. Sample of obtaining orthophotoğraph (Menteşoğlu and İnan, 2016)



Figure 10. Sample of obtaining orthophotoğraph (Selim et al., 2018).



4. Results and Recommendations

The drones are successfully used in large scale map production, digital terrain and elevation model creation and many remote sensing applications. Although drones have many advantages, there are some disadvantages of drone usage as well. It is possible to list them as limited load bearing, inadequate in applications with some large scaled areas, low flight duration, limited use in windy weather, and difficulties in departure, flight and landing stages.

The unmanned aerial vehicles can be used in landscape planning and design studies as it is used in many other areas due to their features such as low cost, speed, ability of repeated measurement and high resolution image rendering (Padded, 2009; Vithu and Moses 2016).

As a result briefly it can be concluded that drones are safe devices to obtain data that can easily reach up to the areas where mankind can't and it reduces the time duration of data collection and enables repeated capturing images of study areas of landscape planning. Drones are well designed tools for both landscape planning and design application as it is possible to gather various inventory of a site. As the cost of source inventory studies gets affordable and duration of data collection decreases by using drones, it is possible to increase the quality of landscape applications by spreading the use of these devices.

Drones are not only appropriate to use at planning or design stages of a landscape area, but detection of problem sources in particular areas is also possible via usage of these devices that can enable reliable data on monitoring stage of landscape applications. Thus drones may be stated as the new generation site analysis tools that allows fast detection of the problems in landscape areas.

References

- BALLETTI, C., GUERRA, F., SCOCCA, V. and GOTTARDI, C. (2015), 3d Integrated Methodologies For The Documentation And The Virtual Reconstruction Of An Archaeological Site, The International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XL-5/W4, 3D Virtual Reconstruction and Visualization of Complex Architectures, 25-27 February 2015, Avila, Spain. doi:10.5194/isprsarchives-XL-5-W4-215-2015215.
- BENDEA, H., CHIABRANDO F., TONOLO G. F. and MERANCHINO D. (2007), Mapping of archaeological areas using a low-cost UAV the Augusta Bagiennorum Test site. *XXI International CIPA Symposium*, 01-06 October, Athens, Greece.
- BOLCA, M., TÜRKYILMAZ, B., KURUCU, Y., ALTINBAŞ, Ü., ESETLİLİ, M.T. and GÜLGÜN, B. (2007), Determination of impact of urbanization on agricultural land and wetland land use in Balçova Delta by remote sensing and GIS technique. *Environmental Monitoring and Assessment*. 131, 409-419.
- CORCORAN, M. (2014), Drone Journalism: Newsgathering Applications of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Covering Conflict, *Civil Unrest and Disaster*. Cryptome. Erişim: 14 Haziran 2017. <https://cryptome.org/2014/03/drone-journalism.pdf>
- CETIN, M., SEVIK, H., ZEREN, I. (2017). Coastal Biocomfort Mapping for Doganyurt. Chapter 7 OMICS, e-Books International, The Effects of Environmental Policies on Sustainability: Theory and Methods. Eds: Nurcan Kilinc-Ata, 51-55, USA.
- CETIN M, SEVIK H, CANTURK U, ÇAKIR C (2018a) Evaluation of the recreational potential of Kutahya Urban Forest. *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(5): 2629-2634.
- CETIN, M., ZEREN, I., SEVIK, H., ÇAKIR, C., AKPINAR, H. (2018b). A study on the determination of the natural park's sustainable tourism potential. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(3), 167.
- ÇÖMERT, R., AVDAN, U. and ŞENKAL, E. (2012), İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları Ve Gelecekteki Beklentiler. *IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012)*, 16-19 Ekim 2012, Zonguldak.



- DÖNER F., ÖZDEMİR S. and CEYLAN M. (2014), İnsansız Hava Aracı Sistemlerinin Veri Toplama Ve Haritalama Çalışmalarında Kullanımı, 5. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)*, İstanbul. <https://govinsider.asia/inclusive-gov/undp-maldives-drones-climate-change-disaster-risk-maps/>
- EISENBEISS, H., ZHANG L. (2006), Comparison of DSMs generated from mini UAV imagery and terrestrial laser scanner in a cultural heritage application. *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XXXVI-5*, 90e96.
- GOLDBERG, D., CORCORAN, M. and PICARD, R.G. (2013), Remotely Piloted Aircraft Systems & Journalism. *Reuters Institute for the Study of Journalism*. Erişim: 20 Temmuz 2017. <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/>
- KARAKIŞ S. (2012), İnsansız Hava Aracı Yardımıyla Büyük Ölçekli Fotogrametrik Harita Üretim Olanaklarının Araştırılması. *Harita Dergisi Sayı: 147*. Sayfa 13-20
- KARAAĞAÇ, C. (2014), 21. Yüzyılda Sivil ve Ticari İHA Uygulamaları. *Millî Güvenlik ve Askerî Bilimler Akademik Dergisi*. Yaz, 2014, Cilt 1, Sayı 3, 181-211.
- KILIÇ, Y., EKİNCİ, K. and K. KISA, A. (2017), İHA ve Hava Kameralı Uçak İle Havadan Alınan Görüntüler Sonucu Elde Edilen Ürünlerin Karşılaştırılması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 16. *Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, 3-6 Mayıs 2017, Ankara.
- MENTEŞOĞLU, E. and İNAN, M. (2016), İnsansız Hava Araçlarının (İha) Ormancılık Uygulamalarında Kullanımı, *Uzaktan Algılama-Cbs Sempozyumu (Uzal-Cbs 2016)*, 5-7 Ekim 2016, Adana.
- PATRÍCIO, D. I., and RIEDER, R. (2018), Computer Vision and Artificial Intelligence in Precision Agriculture for Grain Crops: A Systematic Review, *Computers and Electronics in Agriculture*, 153, 69-81.
- RANGO A., LALIBERTE A., HERRICK J. E., WINTERS C., STEELE C. and BROWNING D. (2009), Unmanned aerial vehicle-based remote sensing for rangeland assessment, monitoring, and management. *Journal of Applied Remote Sensing* 3(1): 033542-033542-033515.
- RANGO A., LALIBERTE A., STEELE C., HERRICK J. E., BESTELMEYER B., SCHMUGGE T., ROANHORSE A. and JENKINS V. (2006), Using unmanned aerial vehicles for rangelands: *current applications and future potentials*. *Environmental Practice* 8(3): 159.
- ROHAİDİ, N. (2017), Exclusive: How the Maldives uses drones to fight climate change, Access link: <https://govinsider.asia/inclusive-gov/undp-maldives-drones-climate-change-disaster-risk-maps/> Access time: 12.10.2018
- SELİM, S., KOÇ, SAN, D., SELİM C. and SAN, B.T. (2018), Site selection for avocado cultivation using GIS and multi-criteria decision analyses: Case study of Antalya, Turkey, *Computers and Electronics in Agriculture*, Volume 154, November 2018, Pages 450-459
- TOPRAK, A.S. (2014), *Fotogrametrik tekniklerin insansız hava araçları ile mühendislik projelerinde kullanılabilirliğinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi.
- UYSAL M., TOPRAK A.S. and POLAT N. (2013), Photo Realistic 3D Modeling with UAV: Gedik Ahmet Pasha Mosque in Afyonkarahisar, *CIPA 2013 Symposium*, 3-6 September 2013, 659-662
- VITHU, P., and MOSES, J. A. (2016), Machine Vision System for Food Grain Quality Evaluation: A Review, *Trends in Food Science & Technology*, 56, 13-20.
- WOLFERT, S., GE, L., VERDOUW, V. and BOGAARDT, M. (2016), Big Data in Smart Farming – A Review, *Agricultural Systems*, 153 (2017), 69-80.
- YASTIKLI N. (2009), *Ortofoto Ders Notları*, Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Fotogrametri Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.



Yeşil Yıldız Uygulamalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi

Kübra Yazıcı^{1*}, Ayşe Kalaycı Önaç², Bahriye Gülgün Aslan³

¹Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Tokat, Türkiye

²İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir, Türkiye

³Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İzmir, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: k-yazici-karaman@hotmail.com.tr

Özet

Doğal ve kültürel alanların turistler için cezbedici bir unsur olması hem çevresel etmenlerin turizm üzerinde etkisini hem de turizmin çevre üzerinde yarattığı etkileri artırmakta, dolayısıyla turizm ve çevre arasında karşılıklı bir ilişki bulunmaktadır. Özellikle doğal ve yapay alanları aktif olarak kullanan sektörlerin başında turizm gelmektedir ve çevre olumsuz etkisi olmaktadır. 1990'lı yıllar itibarı ile artan çevre hassasiyeti ve çevre koruma ile ilgili mücadeleler karşısında hükümet politikaları ve tüketici tercihleri yeniden şekillenmeye başlamış, işletmeler de bu duruma tepkisiz kalmayarak çevreye daha duyarlı hale gelmeye çaba göstermiştir. Türkiye’de Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından 1993 yılında “Turizmde Çevreye Duyarlılık Kampanyası” başlatılmış ve talep eden ve istenilen nitelikleri sağlayan konaklama işletmelerine “Çevre Dostu Kuruluş Belgesi” verilmeye başlanmıştır. Bu belge için aranan kriterler yaşanan gelişmelere paralel olarak geliştirilmiş ve 2008 yılında “Çevreye Duyarlı Konaklama Tesisi Belgesi” olarak değiştirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı; çevre dostu kuruluş belgesi kriterlerinin peyzaj mimarlığı açısından değerlendirilmesidir. Bu kapsamda Kültür ve Turizm Bakanlığı’nın belirlediği çevreye duyarlılık kriterlerinin, çevre politikaları ve çevre uyumu (ekolojik mimari ve ekolojik çevre) temelinde peyzaj mimarlığı açısından uygulanabilirliği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çevre dostu uygulamalar, Turizm, Peyzaj Mimarlığı

Evaluation of Green Star Applications in Terms of Landscape Architecture

Abstract

The fact that natural and cultural areas are an attractive factor for tourists both increases the impact of environmental factors on tourism as well as the impacts of tourism on the environment and thus there is a mutual relationship between tourism and the environment. Tourism is one of the sectors that actively use natural and artificial areas. As the environmental sensitivity and environmental protection struggles started to increase by 1990's, the government policies and consumer preferences started to be reshaped and the enterprises tried to become more sensitive to the environment by not being unresponsive to this situation. The Ministry of Culture and Tourism has launched a campaign in Turkey named “Environmental Awareness in Tourism” and they started giving "Environmental Friendly Enterprise Certificate" to the companies of accommodation that demand to get the certificate and can provide the desired qualities. The criteria to get this certificate has been changed in parallel to the developments occurred in the sector and in 2008 the name of certificate has been changed into “Environmentally Sensitive Accommodation Facility”.

The purpose of this study is to evaluate the criteria of “Environmentally Sensitive Accommodation Facility” certificate in terms of landscape architecture. In this context, the environmental sensitivity criteria determined by the Ministry of Culture and Tourism have been discussed on the base of environmental policies, environmental compliance (ecological architecture and design) and their applicability in terms of landscape architecture within this study.

Keywords: Nature friendly applications, Tourism, Landscape Architecture

1. Introduction



It is necessary to approach the problem of directing the future by recognizing that it is an obligation to deal with environmental problems as well as ethics and economy in the planning for an adequate social and political future (Des Jardins, 2006). In addition to population growth, industrialization and urbanization, which caused environmental problems, tourism was among the factors that increased these problems in the last quarter of our century (Turkyilmaz et al., 2018a,b; Cetin et al., 2017). It is a fact that this phenomenon, which has many economic, social and cultural benefits, caused various problems ranging from the destruction of natural and historical heritages to the destruction of sea and in coastal regions (Görmez, 2007).

It is an undeniable fact that increasing environmental problems have an important role in the emergence of environmental ethics as well as the impact of different approaches in general ethics (Kılıç, 2008). Environmental ethics is a systematic study of the moral relations between people and their natural environment (Des Jardins, 2006). Environmental ethics also shows what kind of responsibility people have towards the environment (Kılıç, 2008). Environmental ethics or environmental consciousness is defined as the fact that everyone is aware that he / she is responsible for creating a livable environment and ensuring its continuity and feels conscientiously responsible in this regard (Çepel, 2006). Tourism companies are considered to be one of the important industries that cause environmental problems due to the nature of their activities (Erdogan and Baris, 2007; Ham and Han, 2013). Today, tourists have turned into consumers who are more educated, having a higher environmental and cultural awareness, caring about environmental quality and protection, looking for new experiences and who have more effectiveness power on changing the rules on tourism sites (Ayaş, 2007; Borg, 1999; UNWTO, 2015; Alpaya et al., 2013).

According to the studies of Eren and Yılmaz, (2008); Seyhan and Yılmaz, 2010; Atay et al., (2013); Aykan and Sevim, (2013); Akdağ et al., (2014); Giritlioğlu and Güzel, (2015); the environmental sensitivity levels of the accommodation establishments and the environmentally sensitive sample applications are among the topics that the researchers emphasized in recent years. Yılmaz and Yumuk (2013) stated that green star is accepted as a tool that supports the image of tourism establishments and emphasizes the green applications in tourism areas.

1.1. Environmental Management Systems

Environmental management systems have been helping tourism suppliers for over thirty years by adopting sustainable practices in the tourism industry (Mihalic, 2000; Sasidharan et al., 2002). The accommodation companies operating in the tourism industry at international level use many environmental management system certificates called eco-label in order to protect the environment, reduce energy costs, respond to the changing tourist profile and gain competitive advantage in the market (Dolmacı N. and Bulgan, 2013). Accommodation suppliers at the international level in Turkey use environmental management system certifications such as LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), ISO 14000 ve ISO 14001, GreenGlobe, GTBS (Green Tourism Business Scheme), Travelife (Sustainability in Tourism), Green Key, TUI Umwelt Champion&Eco Resort.

LEED (2016) is one of the most widely used green building rating labels issued by the American Green Building Council. The objectives of this program are to use materials that do not affect human and environmental health, to improve the environmental quality of indoor environments and to meet the energy needs of buildings by using renewable energy sources. This system is also used to minimize impacts on water resources and ecosystems, increase water and energy efficiency, use sustainable building materials and reduce waste for air quality (Goodwin, 2014; Rahman et al., 2012). Blue Flag, Green Key and Green Star labels are among the most given environmental management system labels in Turkey. Blue Flag is an award given for one year period by Turkey Environment Education Foundation (TÜRÇEV) to the beaches and marinas for protecting the quality of water used for swimming, allowing the layout of the beach and safety and having environmental management regulations (KTB (a), 2016).

In the study; the items under the category of “environmental consistency” of the regulation on the certification of tourism establishments belonging to the Ministry of Culture and Tourism were examined in terms of landscape architecture discipline.

2. Material –Method

The study method was formed as Ertas et al., (2018) categorized the conceptual framework of a similar research. These categories, which consist of seven categories and 12 subcategories, include the issues of environmental policy and activities under the general management category of accommodation establishments, personnel and guest training under the category of education, sustainable environment and ecological architecture under the category of environmental harmony, energy and water saving and renewable energy resource utilization under the energy and water category, wastewater treatment and non-use of chemicals under the category of waste and chemicals, issues about food under the category of food and beverage and mostly landscape applications under the category of other environmental issues.

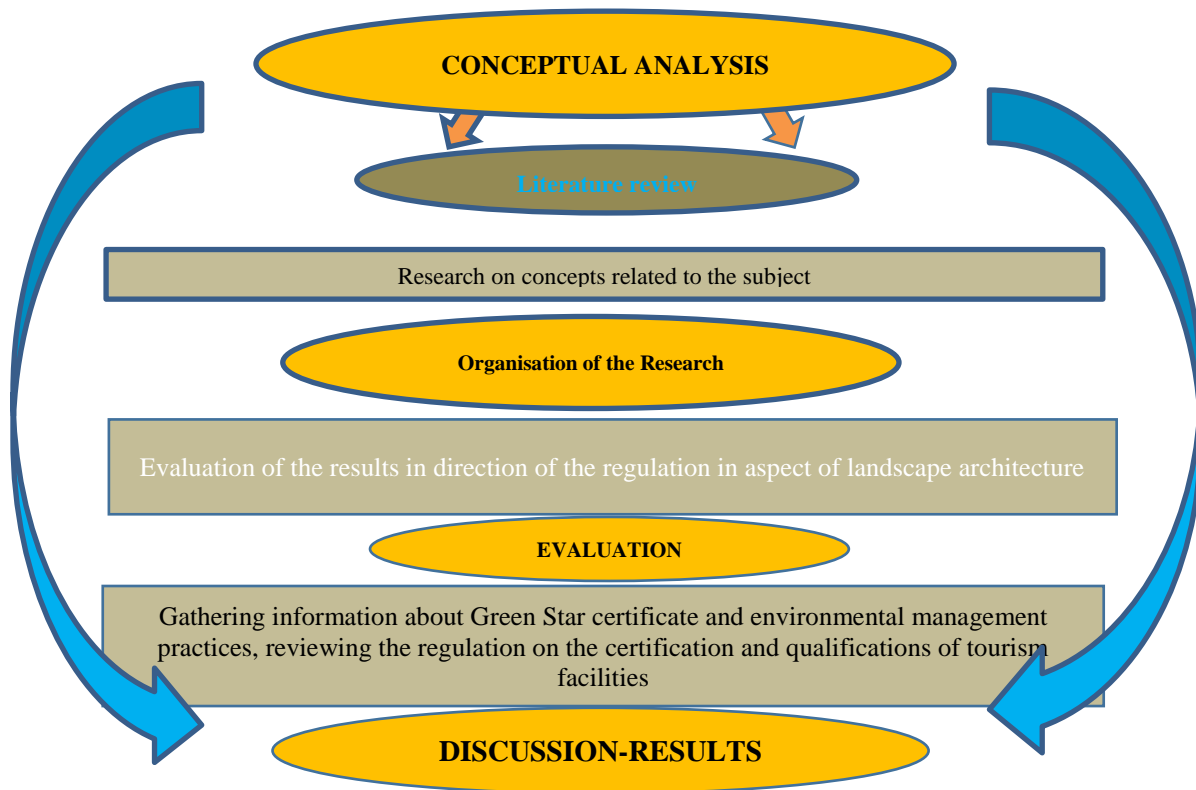


Figure 1. Method flow diagram

3. Findings

Green Star certificate, which is given by the Ministry of Culture and Tourism and which forms the basis of this research, is a document that is given to the accommodation facilities aiming to promote environmental awareness, promote and encourage the positive contribution of touristic establishments to the environment within the scope of sustainability (KTB (b), 2016). The classification form for the environmentally sensitive accommodation establishments has been updated and developed and entered into force by being published in the Official Gazette on 22.09.2008 with the number of 27005, in the annex of the issuance of “Environmentally Sensitive Accommodation Facility Certificate for Tourism Establishment Certificated Accommodation Facilities”. This Regulation has been prepared in accordance with Article 37 of the Law on Tourism Promotion on March 12, 1982. Within the scope of sustainable tourism, to protect the environment, to improve the environmental awareness, to support and



encourage the positive contribution of touristic facilities to the environment, from 1993 to the accommodation facilities that demand and carry the desired qualities, by the Ministry of Culture and Tourism; Environment Friendly Establishment Certificate (Pine Icon) is given. Measures to protect the environment are gaining more and more importance in our country. This environmental awareness campaign has been discussed in terms of landscape architecture discipline within the scope of this study.

Evaluation of the Regulation on Environmental Sensitivity Campaign (Green Star) in terms of Landscape Architecture

Part 3, Article 13: *"Tourism facilities should be constructed as compatible with the environment and nature of region in terms of structure and decoration, providing requirements of marketing and business, according to prescribed functions and dimensions in this regulation and must have decorated places furnished with qualified materials."* The landscape design by an ecological approach has the potential of reducing the energy consumption and resource utilization significantly in these areas as well as inside the buildings in tourism establishments. In this context, it is important that environmentally consequent materials and energy efficiency should be evaluated by a holistic approach in order to enable the harmony of the establishment with the nature. In this context, plant design in accordance with the region will increase the adaptation to the natural environment.

"The gardens must be designed carefully and in harmony with the natural structure of the environment, and must be adequately lighted and maintained." In spite of the fact that outdoor energy consumption in tourism establishments is not very significant compared to energy consumption in buildings, the positive microclimatic effects to be created in these areas, depending on the scale of the green area, can indirectly decrease the amount of energy usage in surrounding structures. Plant design of these areas must be environmentally compatible and functional. Also, the plant species must be chosen in consideration of the maintenance needs, local species must be preferred to reduce water and energy consumption for the maintenance of green areas.

"For the accommodation establishments, which are kept open only in winter, except for farm and village houses, are heated by a central system. Establishments that are open in summer season can be heated by electric or similar suitable systems for temporary and partial needs". If the selected plants are located in the direction of a specific strategy around the structures, the buildings can be protected from the harsh winter winds and the burning summer sun. Both reduction of energy consumption for heating and cooling in buildings and biocomfort improvement of outdoor environment is possible with appropriate plant design. Control of summer temperatures ranks in priority in design phase of many climate zones. For windows and walls in the south, east and west, measures may be necessary to protect from the hot summer sun. With energy efficient landscape design most of this protection can be provided in an economic and aesthetic way.

Deciduous trees and climbing plants can be used for shading in indoor and outdoor living areas during the summer months, while in the winter they can provide the passing of the sun light among the branches. Heat and solar reflection can be prevented by the use of low height bushes and ground cover plants around the structure. Thick textured trees and shrubs can be used to create a corridor for powerful winds and to get light summer breezes. Climbing plants can provide shadow and insulation for walls (Birişçi et al., 2012).

"Outdoor and environmental lightings must be arranged in a way that will not disturb the customers and prevent the negative effect on natural life". Ecological landscape design exists to ensure the artificial environment or design systems to be compatible and well-integrated with the natural environment. Ecological landscape design is an important concept in terms of minimization of energy usage, and getting maximum benefit with minimum resource utilization. In addition, the lighting system should be designed as flora and fauna friendly while saving energy compared to the traditional lighting systems.

"The establishments with more than a hundred bedroom capacity are required to have an appropriate generator for their capacity". The use of solar panels, solar cells and solar tunnels in the facilities will reduce the use of generators and ensure the utilization of stored electricity. This will prevent noise and air pollution caused by generators. Touristic facilities should be encouraged to use such environmental friendly materials instead of complex electric based systems.

"Part3, Article 17 – In order to meet the health, cleaning and environmental protection measures; tourism facilities must be run by consideration of natural assets, biodiversity, social, cultural and historical values, protection of local values, utilization-protection balance and sustainability of tourism resources. Facilities take necessary measures to prevent the environmental damage caused by wastes". Ecological design must be conducted in a holistic design process including social and psychological factors, cultural preferences, which emphasize the locality and symbolism by understanding the internal dynamics of natural data and enabling the harmony with these values.



Figure 2. An image showing the sample ecological plant design that involves the existing Olive trees

(Access 1)

"Solid wastes cannot be left to places as rivers, lakes, seas and similar receiving environments that will cause negative effect on nature. Tourism facilities take the necessary measures to dispose of waste in a way that will ensure no bad scent, view or pests are caused by the waste within the period until the collection of solid wastes by the municipality". It is necessary for tourism establishments to have waste separators and to encourage the use of eco materials. Ecological landscape design should ensure that energy efficiency, natural resource conservation, and bio-comfort are achieved in an area. This article of the regulation must include the requirement of the waste sorting for recycling for the establishments that are to get green star certification.

"Part 3, Article 33; Golf facilities must be surrounded by natural plant or artificial fences or walls". Using plants surroundings or natural fences must be prioritized within this article.

" Part 5, Article 37; Recreational facilities must be isolated by the materials such as walls, fences or plants, drainage of these areas must be ensured, open spaces must be planted and empty spaces must be covered by lawn. The plant designs of the tourism establishments demanding a green star certificate under this article must be evaluated in terms of creating natural wind corridor and windbreak, shading of buildings and floor, locality, maintenance needs and costs, and instead of designing all empty spaces as lawn areas, ecologically more functional plant design solutions should be encouraged.

"Article 42; The region or built environment where the touristic establishment is located must at least meet one of the requirements given below:

- a) Architectural originality.
- b) Historical value.
- c) Naturel properties.
- d) Artistic value.
- d) Building, furnishing or decoration that reflects local, national or other national cultures.



e) *Production and decoration with superior quality or featured material.* In accordance with this article, the designs of tourism facilities should be sustainable designs that will be compatible with the environment and reflect the culture of the place. In the design of the physical environment, designs must first be developed in order to understand the climate and to provide the heat environment in which people feel comfortable, the climate and ventilation should be properly evaluated.

4. Result and Discussion

Meeting tourist demands and ensuring the development of tourism depends on the protection and appropriateness of natural and artificial resources (Briassoulis and Van der Straaten, 2000). Natural resources need to be sustainable for the development and prosperity of accommodation establishments (Bohdanowicz, 2005). In a study conducted by TUYUP (2016), it was revealed that 95% of business travelers stated that accommodation establishments they would prefer should be green. For this reason, the design of buildings and environment with natural materials is extremely important.

The regulation includes the applications such as design and activities to enable a better view in the environment, landscaping and plantation, the harmony of the buildings with the nature, protection of flora and fauna, environmental health, human health, plant maintenance, and protection of the ecosystem. On the other hand, it is clear that tourist comfort is considered more than ecosystem balance, sustainability and protection of natural and cultural resources. The requirements for the elimination and disposal of solid waste-related substances should be revised. To achieve natural resource conservation-targeted design, in addition to the efforts to reduce water consumption, measures such as the collection of surface flow water in storages to use for irrigation and re-usage of wastewater can increase water efficiency (Calkins, 2005).

According to the evaluation conducted on the base of the research results, the ecological rehabilitation activity targets must be explained clearly in order to meet the “natural resource protection”, “energy efficient landscape design” and “enabling bio-comfort” requirements of ecological landscape design (Alpay et. al, 2013). Additionally the concepts such as “plantation”, “growing lawns” etc must be clarified and standardized. As the climate change is the main problem of our century, steps to take to reduce the effects of climate change and increase the resiliency of touristic destinations such as reducing carbon emissions, ecological footprint and reduction of natural resource utilization must be explained and forced within the regulation. The pressure of lighting systems on flora and fauna must be prevented by destroying the pollution of lighting.

Environmental awareness is a currently popular concept with the components of social, economic, ethical and legal aspects. If the consciousness of environmental protection is internalized as a responsibility, the hope of leaving a clean environment for future generations will increase.

References

- AKDAĞ, G., GÜLER, O., DEMİRTAŞ, O., DALGIÇ, A. and YEŞİLYURT, C. (2014), ‘Turizm ve Çevre İlişkisi: Türkiye’deki Yeşil Otellerin Gözünden Yeşil Otelcilik Uygulamalarının Getirileri, *Türkiye Coğrafyacılar Derneği Uluslararası Kongresi*, 4-6 Haziran 2014, Muğla, ss. 258-267.
- ALPAY, C., O., KALAYCI, A., BIRISCI, T. (2013), Ekolojik Tasarım Kriterlerine Göre Kent Parkı İyileştirme Modeli: İzmir Kültürpark Örneği. *TMMOB 2. İzmir Kent Sempozyumu* / 28-30 Kasım 2013.
- AYAŞ, N. (2007), ‘Çevresel Sürdürülebilir Turizm Gelişmesi’, *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), ss. 1-11.
- AYKAN, E. and SEVİM B. (2013), Konaklama İşletmelerinde Çevre Yönetimi Uygulamaları ve Algılanan Kurumsal İtibar Üzerine Etkisi: Kayseri ve Nevşehir Otelleri Üzerinde Bir Araştırma, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 5(3), ss. 93-113.
- ATAY, L., DİLEK, S.E. and YILDIRIM, H.M. (2013), Green Hotel Management and Green Star Practice: A Case Study of Best Western President Istanbul Hotel, *SOİD*, 10(1), ss. 71-85.



- BOHDANOWICZ, P. (2005), European Hoteliers; Environmental Attitudes Greening The Business, *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 46(2), ss. 188-204.
- BRIASSOULIS, H. and VAN DER STRAATEN, J. (2000), Tourism and The Environment: An Overview, İçinde H. Briassoulis ve J. Van der Straaten (Editörler), *Tourism and The Environment: Regional, Economic, Cultural and Policy Issues*, ss. 1-19, Dordrecht: Springer Science+Business Media.
- BİRİŞÇİ, T., GÜNEY, M.A., TÜREL, H.S. and KILIÇASLAN, Ç. (2012), *Bitkisel Tasarım*. Üniversiteliler Ofset, Bornova.
- BORG, J. (1999), ‘Sustainable Tourism and European Natural and Cultural Heritage’ Tourism and Environment: Natural, Cultural and Socio-Economic *Challenges of Sustainable Tourism Proceedings*, 9-11 Eylül 1999, Riga, Latvia, ss. 43-48.
- CALKINS, M. (2005), Strategy Use and Challenges of Ecological Design in Landscape Architecture. *Landscape and Urban Planning*, 73 (29-48).
- CETIN, M., SEVIK, H., SAAT A. (2017). Indoor Air Quality: the Samples of Safranbolu Bulak Mencilis Cave. *Fresenius Environmental Bulletin*. 26(10): 5965-5970.
- ÇEPEL, N. (2006), *Ekoloji, Doğal Yaşam Dünyaları ve İnsan*, Palme Yayıncılık, Ankara.
- DES JARDINS, J. R. (2006). *Çevre Etiği- Çevre Felsefesine Giriş*, İmge Kitabevi, Ankara.
- DOLMACI N. and BULGAN G., 2013. Turizm Etiği Kapsamında Çevresel Duyarlılık. *Journal of Yasar University* 2013 29(9) 4853-4871
- GIRITLIOĞLU, İ. and GÜZEL, M.O. (2015), Otel işletmelerinde Yeşil Yıldız Uygulamaları: Gaziantep ve Hatay Bölgesinde Bir Araştırma, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 8(40), ss. 889-904.
- GOODWIN, H. (2014), Responsible Tourism an the Green Economy”, İçinde T. Delacy, M. Jiang, G. Lipman ve S. Vorster (Editörler), *Green Growth and Travelism, Concept, Policy and Practice for Sustainable Tourism*, ss. 133-144, London and Newyork: Routledge.
- GÖRMEZ, K. (2007), *Çevre Sorunları*, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- HAM, S. and HAN, H. (2013), „Role of Perceived Fit With Hotels“ Green Practices in the Formation of Customer Loyalty: Impact of Environmental Concerns“, *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 18(7), ss. 731-748.
- ERDOĞAN, N. and BARIS, E. (2007), ‘Environmental Protection Programs and Conservation Practices of Hotels in Ankara, Turkey’, *Tourism Management*, 28, ss. 604-614.
- EREN, D. and YILMAZ, İ. (2008), Otel İşletmelerinde Yeşil Pazarlama Uygulamaları: Nevşehir Örneği, *13. Pazarlama Kongresi*, 25-29 Ekim 2008, Nevşehir, ss. 290-300.
- ERTAŞ, M., KIRLAR CAN, B., YEŞİLYURT, H. and KOÇAK, N. (2018). Evaluation of Environmental Sensitivity of Hospitality Industry within the scope of Green Star Applications, *Journal of Travel and Hospitality Management* 15 (1), 2018, 102-119.
- SEYHAN, G. and YILMAZ, B.S. (2010), Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Konaklama İşletmelerinde Yeşil Pazarlama: Calista Luxury Resort Hotel, *İşletme Fakültesi Dergisi*, 11(1), ss.51-74.
- KILIÇ, S. (2008). *Çevre Etiği: Ortaya Çıkışı, Gelişimi ve Sonuçları*, Orion Kitabevi, Ankara.
- KTB(a) (Kültür ve Turizm Bakanlığı) (2016), „Mavi Bayrak Hakkında Genel Bilgiler“, <http://www.ktbayirimisletmeler.gov.tr/TR,11570/mavi-bayrak-hakkinda-genel-bilgiler.html>, (24.12.2016).
- KTB(b) (2016), *Çevreye Duyarlılık Kampanyası (Yeşil Yıldız)*, <http://yigm.kulturturizm.gov.tr/TR,11596/cevreye-duyarlilik-kampanyasi-yesil-yildiz.html>, (24.12.2016).



LEED (2016), „About LEED“, <http://www.usgbc.org/leed>, (24.12.2016).

MIHALIĆ, T. (2000), Environmental Management of a Tourist Destination: A Factor of Tourism Competitiveness, *Tourism Management*, 21(1), ss. 65-78.

RAHMAN, I., REYNOLDS, D. and SVAREN, S. (2012), „How “Green” are North American hotels? An Exploration of Low-Cost Adoption Practices“, *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), ss. 720-727.

SASIDHARAN, V., SIRAKAYA, E. and KERSTETTER, D. (2002), Developing Countries and Tourism Ecolabels, *Tourism Management*, 23(2), ss. 161-174.

TURKYILMAZ, A., SEVIK, H., ISINKARALAR, K., CETIN, M. (2018). Using Acer platanoides annual rings to monitor the amount of heavy metals accumulated in air. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(10), 578.

TURKYILMAZ, A., SEVIK, H., CETIN, M. SALEH, E.A.A. (2018) Changing of Heavy Metal Accumulation Dependent on Traffic Density in Some Landscape Plants, *Polish Journal of Environmental Studies*. 27(5): 2277-2284

UNWTO. (2015), „Global Report on Cultural Routes and Itineraries“, Affiliate Members Global Reports, Volume Twelve.

YILMAZ, B.S. and YUMUK, Y. (2013), 'Türk Turizm Pazarında Çevreye Duyarlı Bir Eğilim: “Yeşil Yıldız” Uygulamaları ve “Yeşil Yıldız” Sahibi Otel İşletmeleri Üzerine Bir Değerlendirme', 14. *Ulusal Turizm Kongresi*, 5-8 Aralık 2013, Kayseri, ss. 1288-1300.

TUYUP (2016), „Yeşil Yıldız Bilgi Broşürü,
<http://tuyup.turizm.gov.tr/Yayinlar/Ye%20Y%C4%B1ld%C4%B1z%20Bilgi%20Bro%C5%9F%C3%BCr%C3%BC.pdf>, (24.12.2016)

Access 1. https://www.otelz.com/otel/zeytin-bahcesi-hotel#.W_eqLjgzbiU Access time; 21.10.2018



Algılanan Firma Yenilikçiliğinin Marka Denkliği Üzerindeki Etkisi: GSM Firmaları Örneği

Volkan Göktaş¹, Nihle Gizem Göktaş²

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:vgoktas@sakarya.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı algılanan firma yenilikçiliğinin marka denkliği üzerindeki etkisini incelemektir. Araştırmada nicel yöntemler benimsenmiş olup analize konu olan veriler istatistiksel olmayan yöntemlerden kolayda örnekleme yöntemiyle İstanbul, Sakarya ve Bursa illerinde yaşayan toplam 290 kişilik bir örneklemden anket kullanılarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında kurulan hipotezler yapısal eşitlik modeli kurularak test edilmiştir. Yapısal modele göre algılanan firma yenilikçiliği marka farkındalığını, marka bilinirliğini ve algılanan kaliteyi doğrudan marka sadakatini ise adı geçen marka denkliğinin diğer boyutları üzerinden dolaylı olarak etkilemektedir. Ayrıca algılanan firma yenilikçiliği marka denkliği boyutlarının varyansındaki değişimin sırasıyla; algılanan kalitenin %39 , marka farkındalığının %68 , marka çağrışımlarının ise %54'ünü açıklamaktadır. Buna ek olarak model, marka sadakatindeki varyansın %63'lük bir bölümünü açıklamaktadır. Bu bulgulara göre iyi bir marka denkliğine ve dolayısıyla yüksek marka sadakatine sahip olmak isteyen GSM firmalarının, kendilerini tüketicilerin zihninde yenilikçi firmalar olarak konumlandırmaları oldukça önem arz ettiği söylenebilir. Bunu gerçekleştirmek için ise firmalar tüketiciler tarafından yeni olarak algılanabilecek ürün ve hizmetleri tüketicilerinin kullanımına sunması gerektiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Algılanan Firma Yenilikçiliği, Marka Denkliği, Yenilikçilik, Yenilik

Abstract

The purpose of this study is to investigate the influence of perceived brand innovativeness on brand equity. Quantitative research methodology is adopted as the research strategy for this study. The data were obtained from 290 respondents who live in the cities of Sakarya, Kocaeli and İstanbul using convenience sampling methodology which is a non-statistical method. In order to test the hypotheses built for the purpose of the study, a structural equation model was built. According to SEM analysis, perceived firm innovativeness has a significant direct effect on three brand equity dimensions namely; brand awareness, brand associations and perceived quality while it has an significant indirect of on brand loyalty through the other dimensions of brand equity. Also, perceived firm innovativeness explains %53 of the variance of brand associations, %39 of the variance of perceived quality and %68 of the variance of brand awareness. Additionally model explains the %63 of the variance of brand loyalty. According to results of this study, the GSM firms which try to increase the level of loyalty of their customers should position themselves in the mind of the customers as innovative firms. In order to achieve this they may produce services and products which could be perceived as "new" by the customers.

Keywords: Perceived Firm Innovativeness, Brand Equity, Innovativeness, Innovation

1. Giriş

Tüketici istek ve ihtiyaçları tüketicilerin değişen yaşam tarzlarının da etkisiyle her geçen gün farklılaşmaktadır. Pazarda yüksek rekabetin olduğu günümüzde firmaların rakiplerine göre daha çok tercih edilebilmesi için, tüketicilerin sürekli değişen ihtiyaçlarını karşılama noktasında yeni ürünler ve hizmetler üretmeye istekli ve kabiliyetli olması gerektiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Bu nedenle sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamak isteyen firmalar kendilerinin rakiplerine oranla daha yenilikçi bir firma olarak algılanmasını sağlamalıdır (Danneels and Kleinschmidt, 2001).

Literatürde yenilik ve yenilikçilik kavramları birbirlerinin yerine kullanılsalar da aslında bu iki kavram anlam açısından belirgin bir farklılığa sahiptir. Yenilik, etkinliğin artırılması ya da rekabet avantajı



sağlayabilmek amacıyla yeni ürün, süreç ya da hizmetlerin yaratılması, geliştirilmesi ve yürürlüğe konmasıdır.(Nemat vd., 2010:299) Yenilik daha çok firmaların faaliyet çıktularıyla ilgiliyen yenilikçilik ise bir firmanın yeni fikir ve işlere açık olma kabiliyetiyle ilgilidir. (Crawford ve Di Benedetto, 2003) Bu bağlamda, firma yenilikçiliği ise firma kültürünün bir yönü olarak o firmanın yeni fikirlere açıklığını ifade eder ve yeni ürün ve hizmetlerin üretilmesinde önemli rol oynar (Hurley ve Hult, 1998:44). Yani yenilik daha çok operasyonel bazda (örn: yeni ürün, yeni hizmet, yeni yönetim şekli vb.) bir kavram iken yenilikçilik içinde daha kalıcı unsurları barındıran bir kavram ve yeniliği sürekli hale getirmiş nesnelere (kişi, organizasyon, firma vb.) ait bir özellik olarak düşünülebilir. Yenilikçilik tanımı esas alındığında; tüketicilerin zihninde firmaların sahip olduğu ve yine tüketicilerin firmalara yüklediği bir özelliktir. Objektif bir değerlendirme değildir; tüketici bilgisi ve deneyimine dayanan subjektif bir değerlendirmedir. Yani tüketiciler firmaların gerçekleştirdiği faaliyetleri izler ve gözlemlerini kullanarak yenilikçilik düzeyleri hususunda bir karara varırlar (Kunz vd., 2011)

Firmalar için günümüzde bir başka rekabet avantajı sağlayan unsur da markalardır. Markalar firmaların ürünlerinin tercih edilmesi noktasında tüketicilerin zihninde önemli bir etkiye sahiptir (Srinivasan,1979). Bu etki fiziksel özelliklerden daha çok görünmeyen özelliklerin kattığı değerdir ve bu değer marka değeri olarak adlandırılmaktadır (Farquhar, 1989) Bu çalışmada temel alınan tüketici temelli marka değeri ya da marka denkliği, tüketicilerin zihninde firmanın ürünlerinin satın alımı noktasında onları öne taşıyacak unsurlardan biridir (Chien, 2013:53). Marka denkliği, kavrama bakış açısına göre farklı yazarlar tarafından çeşitli şekillerde tanımlanmıştır (Simon ve Sullivan,1993; Tauber, 1988). Bu çalışmada Aaker'in marka denkliği tanımı esas alınacaktır. Aaker(1991)'e göre tüketici temelli marka değeri ya da marka denkliği; bir markayla, markanın adıyla, simgesiyle ilişkili olan bir ürünün bir firmanın müşterilerine veya firmanın kendisine sağladığı değeri yükselten veya düşüren varlıklar ya da yükümlülüklerin bileşimidir ve temelde beş ana boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar sırasıyla marka sadakati, marka farkındalığı, marka çağrışımları, algılanan kalite ve diğer marka varlıklarıdır. Yenilik ve marka denkliği kavramlarının birbirleriyle olan ilişkisinin incelendiği çalışmalara rastlamak mümkündür (örn: Brunello,2014). Ancak algılanan firma yenilikçiliğinin, marka denkliği üzerindeki etkisini inceleyen bir çalışmaya rastlamak mümkün olmamıştır. Bu çalışmada algılanan firma yenilikçiliğinin marka denkliği üzerindeki etkisi incelenecektir.

Zhang vd(2013), yenilikçi şirketlerin marka denkliğini güçlendirebileceğini belirtmiştir. Hanaysha ve Hilman(2015) ise ürün yenilikçiliğinin, marka sadakati, marka farkındalığı ve marka imajı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu bulgusunu elde etmiştir. Shriedeh ve Ghani (2016) de yeniliğin marka denkliğine anlamlı bir katkısının olduğunu tespit etmiştir. Özellikle ürün yeniliği, süreç yeniliği ve hizmet yeniliğinin toplam marka denkliğini pozitif yönde ve anlamlı bir şekilde iyileştirdiği sonucuna varmıştır. İncelenmesi mümkün olan çalışmalardan hareketle tüketiciler tarafından yenilikçi olarak algılanan bir firmanın aynı zamanda güçlü bir marka denkliğine de sahip olabileceğini söylemek mümkündür.

Buradan hareketle aşağıdaki hipotezlerin kurulması uygun görülmüştür:

H₁= Algılanan Firma Yenilikçiliğinin Marka Çağrışımlarının üzerinde pozitif bir etkisivardır

H₂= Algılanan Firma yenilikçiliğinin Marka Farkındalığı üzerinde pozitif bir etkisi vardır

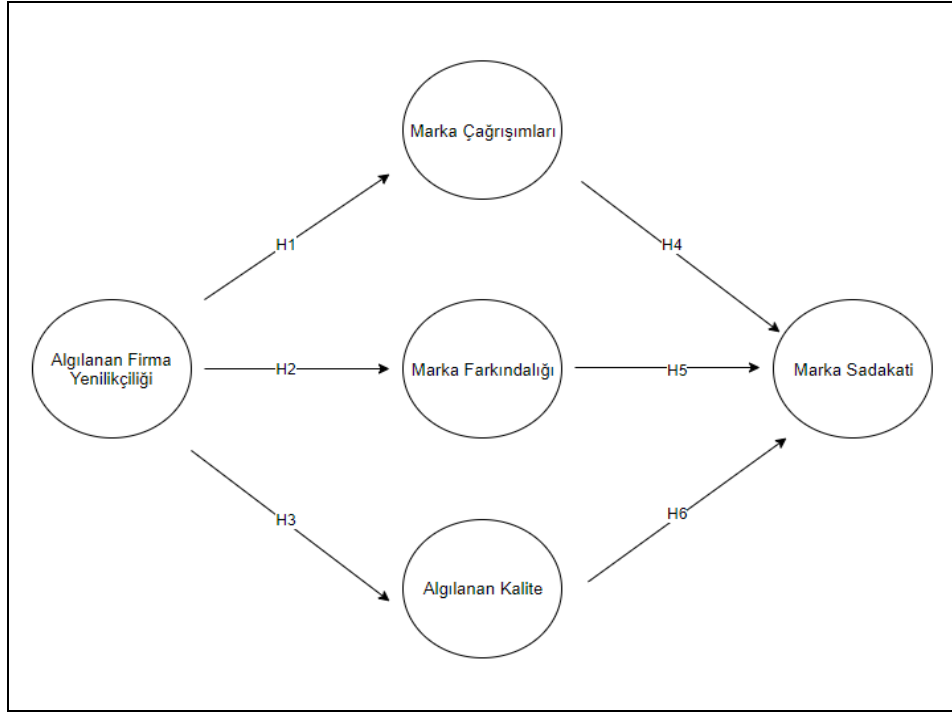
H₃= Algılanan Firma yenilikçiliğinin Algılanan kalite üzerinde pozitif bir etkisi vardır

H₄= Marka çağrışımlarının marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır

H₅= Marka farkındalığının marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır

H₆= Algılanan kalitenin marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır

Araştırmanın modeli algılanan firma yenilikçiliği, algılanan kalite, marka sadakati, marka farkındalığı ve marka çağrışımlarından oluşmaktadır.



Şekil 1. Araştırma Modeli

2. Materyal ve Metod

Bu araştırmanın anakütlesini Türkiye’de yaşayan ve halihazırda en az bir GSM operatörü kullanan insanlardır. Kaynak ve zaman yetersizliğinden dolayı araştırma kapsamında veriler istatistiksel olmayan örnekleme yöntemlerinden kolayda örnekleme yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Bu bağlamda 2016-2017 yılları arasında Kocaeli, İstanbul ve Bursa illerinde yaşayan ve en az bir GSM operatörü markası kullanan toplam 310 bireye yüz yüze anket uygulanarak ulaşılmıştır. Yapılan yanlılık analizleri sonucu araştırmada kullanılması kusurlu olabilecek toplam 20 anket veri setinden çıkarılmıştır. Araştırmada ulaşılan son örnekleme baktığımızda Tablo 1’de görüldüğü gibi önemli bir bölümünün (%54,8) erkek olduğu görülmektedir.

Yaş aralığı açısından bakıldığında yarısından fazlasının (%51,1) 18-24 yaşları arasındaki bireylerden oluştuğu görülmektedir. Son olarak ise eğitim ve gelir açısından incelendiğinde örneklemin üçte birinden fazlasının (%36,3) lise mezunu olduğu ve %59’a yakın bir bölümünün 0-750 TL bandında bir aylık harcanabilir gelir seviyesine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan ankette yer alan marka denkliği ölçeği Türkçe’ye uyarlama ve geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları Avcılar (2008) tarafından yapılan Pappu vd. (2005)’in 4 boyutu ölçen 12 maddeli ölçeği kullanılmıştır.

Tablo 1. Katılımcılara İlişkin Demografik Bilgiler

Değişken	Kategori	f	%
Cinsiyet	Kadın	126	44,8
	Erkek	154	54,8
Yaş	18-24	139	51,1
	25-34	78	28,7
	35-44	29	10,7
	45-54	19	7
	55 ve üzeri	7	2,6
	İlköğretim	24	8,8
Eğitim	Lise	99	36,3
	Yüksekokul	17	6,2
	Lisans	85	31,1
	Lisansüstü	48	17,6
Aylık Gelir	0-750 TL	202	58,7
	751-1250 TL	55	16
	1251-2000 TL	61	17,7
	2001-5000 TL	26	7,6
	5001 TL ve üzeri	13	4,9

Yine çalışma kapsamında ölçülen bir başka yapı olan algılanan firma yenilikçiliği ise Kunz vd (2010) tarafından geliştirilen PFI ölçeğinden uyarlanmış olan 7 maddeli algılanan firma yenilikçiliği ölçeği kullanılmıştır. Araştırmanın bir sonraki aşaması ise elde edilen verilere uygun analizlerin uygulanması kısmıdır. Bu kapsamda analizler iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşamada doğrulayıcı faktör analizi ikinci aşamada ise yapısal model testi yapılmıştır. Tablo 2’de görüldüğü gibi güvenilirlik testi için bütün Cronbach’s alfa puanları baz alınmış olup, ilgili değerler tüm yapılar için kabul edilebilir değerler olan 0,7’nin üzerindedir. Bu durum yapıları ölçek ölçeklerin içsel tutarlılığın uygun sınırlar arasında bulunduğunu göstermektedir.

Ölçeklerin geçerliliğini test etmek amacıyla ise doğrulayıcı faktör analizi (DFA) uygulanmıştır. Tablo 2’de yer alan DFA sonuçlarına göre geçerliliğe ait tüm göstergelerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmektedir (Bagozzi ve Yi, 1988; Hu ve Bentler, 1999). (CMIN/DF= 2,460, AGFI= ,853, GFI =,892, CFI =,939, TLI= ,925, RMSEA= 0,71). Buna ek olarak standardize edilmiş regresyon yüklerinin hiçbiri 0.663’ün altında değildir. Bir başka önemli geçerlilik çeşidi de yakınsak geçerlilikdir. Yakınsak geçerliliğe karar verirken dikkat edilecek iki husus vardır. Bunlar kompozit güvenilirlik (CR) ve açıklanan ortalama varyans (AVE) değerleridir. Yine Tablo 2’de gösterildiği gibi. Bütün yapıların AVE ve CR değerleri kabul edilebilir değerlerdedir. (Fornell ve Larcker, 1981). Araştırma modelini test etmek için bu çalışmada yapısal eşitlik modelinin test edilmesi yaklaşımı tercih edilmiştir. Yapısal model incelendiğinde PFI ölçeğindeki 4. İfade yüksek kovaryans nedeniyle çalışmadan çıkarılması uygun görülmüştür. Bu ifadenin çıkarılmasından sonra model tekrar test edilmiştir. Sonuçlara göre modele ilişkin bütün uyum indislerinin uygun olduğu gözlenmiştir(Bagozzi ve Yi, 1988; Hu ve Bentler, 1999). (CMIN/DF= 2,552 AGFI= ,851 GFI =,887, CFI =,933 TLI= ,920, RMSEA= 0,073)

Tablo 2. Doğrulayıcı Faktör Analizine İlişkin Bulgular

Yapının Adı	İfade	Faktör Yüğü	Cronbach's Alpha	CR	AVE	DEĞERLENDİRME
Marka Farkındalığı	FAR1	.695	.722	.722	.464	Kabul Edilebilir
	FAR2	.686				
	FAR3	.663				
Marka Çağrışimleri	CAG1	.822	.828	.831	.622	Kabul Edilebilir
	CAG2	.821				
	CAG3	.717				
Marka Sadakati	SAD1	.816	.815	.819	.604	Kabul Edilebilir
	SAD2	.820				
	SAD3	.689				
Algılanan Kalite	KAL1	.812	.856	.857	.666	Kabul Edilebilir
	KAL2	.791				
	KAL3	.846				
Algılanan Firma Yenilikçiliği	PFI1	.831	.910	.910	.629	Kabul Edilebilir
	PFI2	.814				
	PFI3	.787				
	PFI4*	-				
	PFI5	.832				
	PFI6	.694				
	PFI7	.790				

*PFI4 ifadesi yüksek kovaryans nedeniyle ölçekten çıkarılmıştır.

**Uyum İndisleri: CMIN/DF= 2,460, AGFI= 0,853, GFI =0,892, CFI =0,939, TLI=0 ,925, RMSEA=0,71

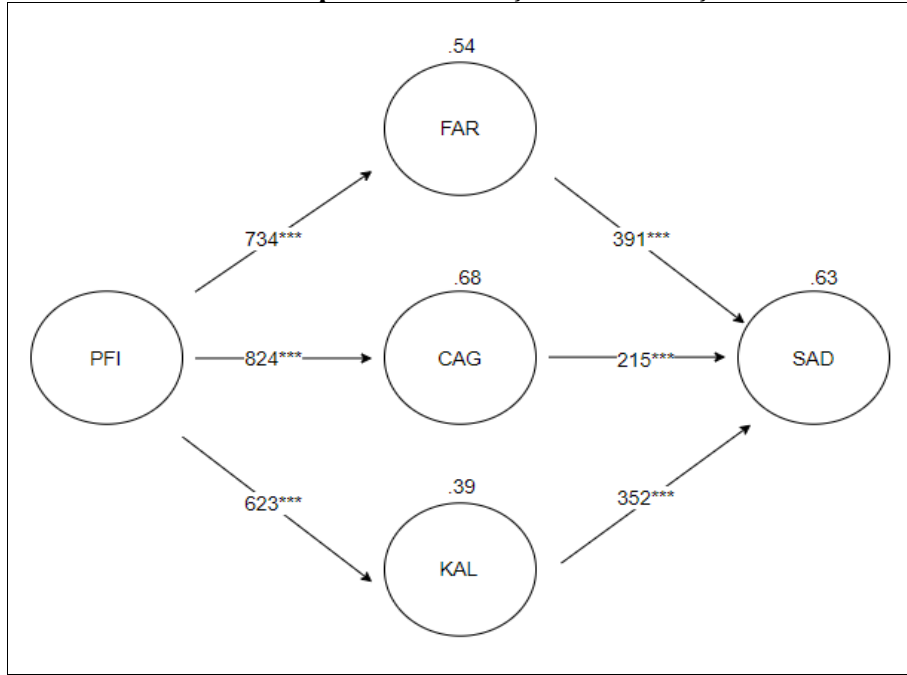
Tablo 3'te yer alan sonuçlara göre araştırma bağlamında hipotezi kurulan ilişkilerin tamamının istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmektedir ve bütün hipotezler kabul edilmiştir.

Tablo 3. Hipotez Testlerine İlişkin Sonuçlar

Hipotezler	Standardize Edilmiş Regresyon Yüğü	Sonuç
H ₁ = Algılanan Firma Yenilikçiliğinin Marka Çağrışmalarının üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,734***	Kabul Edildi
H ₂ = Algılanan Firma yenilikçiliğinin Marka Farkındalığı üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,824***	Kabul Edildi
H ₃ = Algılanan Firma yenilikçiliğinin Algılanan kalite üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,623***	Kabul Edildi
H ₄ = Marka çağrışmalarının marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,391***	Kabul Edildi
H ₅ = Marka farkındalığının marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,215***	Kabul Edildi
H ₆ = Algılanan kalitenin marka sadakati üzerinde pozitif bir etkisi vardır	0,352***	Kabul Edildi

Tablo 4'te yer alan yol analizi incelendiğinde, algılanan yenilikçiliğin marka çağrışımları üzerinde istatistiksel açıdan anlamlı pozitif yönlü bir ilişkiye sahiptir ($\beta=0,73$, $p<0,05$) ve algılanan firma yenilikçiliği marka çağrışımlarındaki varyansın %54'ünü açıklamaktadır. Benzer şekilde, algılanan firma yenilikçiliği marka farkındalığı üzerinde pozitif yönlü ve istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişkiye sahiptir ($\beta=0,82$, $p<0,05$) ve algılanan yenilikçilik marka farkındalığındaki varyansın %68'ini açıklamaktadır. Algılanan firma yenilikçiliği, algılanan kalite üzerinde pozitif yönlü istatistiksel açıdan anlamlı bir etkiye sahiptir ($\beta=0,62$, $p<0,05$) ve algılanan firma yenilikçiliği algılanan kalitedeki varyansın %39'unu açıklamaktadır. Araştırma modeli genel olarak değerlendirildiğindeyse marka sadakatindeki varyansın %63'ünün ilgili yapılar tarafından açıklandığı görülmektedir.

Tablo 4. Yapısal Modele İlişkin Test Sonuçları



*0.05 anlamlılık düzeyinde anlamlı

**Uyum indisleri: CMIN/DF= 2,552 AGFI= 0,851 GFI =0,887, CFI =0,933 TLI= 0,920, RMSEA= 0,073

3. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmanın ana amacı algılanan firma yenilikçiliğinin marka denkliği (tüketici temelli marka değeri) üzerindeki etkisini incelemektir. Bu bağlamda çalışmanın bulgularından hareketle algılanan firma yenilikçiliğinin marka denkliğinin tüm boyutları üzerinde etkili olduğunu söylemek mümkündür. Daha açık bir ifadeyle tüketiciler tarafından yenilikçi olarak algılanan firmaların aynı zamanda tüketicilerin zihninde önemli bir marka değerine sahip olabileceğini söylemek mümkündür. Artan rekabetin müşteri tutmayı zorlaştırdığı günümüzde özellikle marka sadakati sağlamak isteyen işletmelerin, tüketiciler açısından fayda sağlayacak yetkinliğe sahip yeni ürün ve hizmetler geliştirmesi gerektiğini ve bunu tüketicilere sürekli bir şekilde duyurması gerektiğini söylemek mümkündür. Dolayısıyla şirketlerin kendilerini tüketicilerin zihninde yenilikçi bir firma olarak konumlandırması mevcut müşterilerin kaybedilmemesi noktasında elzem olduğunu söyleyebiliriz. Bu çalışma diğer bütün bilimsel çalışmalar gibi bazı kısıtlar altında gerçekleştirilmiştir. Özellikle zaman ve para kısıtı nedeniyle kolayca örnekleme yönteminin tercih edilmiş olması, çalışmanın genelleştirilebilirliğini engellemiştir. Bu çalışma yine benzer nedenlerden dolayı sadece GSM operatörlerine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Diğer araştırmacılar farklı sektörlerde bu çalışmayı tekrarlayabilir. Bu çalışmada elde edilen bulguların marka denkliği ve yenilikçilik üzerine çalışan araştırmacıların ve GSM sektöründe çalışan pazarlama yöneticilerine katkı sağlaması beklenmektedir.



Kaynakça

Aaker, David A. (1991), *Managing Brand Equity: Capitalizing on the Value of a Brand Name*. New York: The Free Press.

Avcılar, M.Y. “Tüketici Temelli Marka Değeri Ölçümü”, Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt:17/1, 2008, s. 11-30.

Brunello, A. (2014). Customer-based brand equity—an innovative approach. *The yearbook of the “GH. Zane” Institute of Economic Researches*, 23(1), 73-81.

Claes Fornell and David F. Larcker, “Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error,” *Journal of Marketing Research*, Vol:18, No: 1, 1981.

Chien, Y.-C. (2013). The Influences of Brand Innovation on Customer Value: Using Double-Distal Mediators of Brand Perception and Brand Equity, 9(2), 18.

Crawford, C.M. and Di Benedetto, C.A. *New Products Management*, 7th ed. Boston, MA: McGraw-Hill Irwin (2003).

Danneels, E. and Kleinschmidt, E.J. (2001), “Product innovativeness from firm's perspective: Its dimensions and their relation with project selection and performance”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 18, No. 6, pp. 357-373

Farquhar P.H. (1989) “Managing Brand Equity, *Marketing Research*, 1:24-33.

Hanaysha, J., & Hilman, H. (2015). Product innovation as a key success factor to build sustainable brand equity. *Management Science Letters*, 5(6), 567-576

Hurley, R. F., ve Hult, G. T. (1998). Innovation, market orientation, and organizational learning: An integration and empirical examination. *Journal of Marketing*, 62(3), 42–54.

Kunz, W., Schmitt, B., & Meyer, A. (2011). How does perceived firm innovativeness affect the consumer? *Journal of Business Research*, 64(8), 816–822.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.10.005>

Li-tze Hu and Peter M. Bentler, “Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives,” *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol:6, No:1, 1999.

Nemati, A. R., Khan, K., & Iftikhar, M. (2010). Impact of Innovation on Customer Satisfaction and Brand Loyalty, A Study of Mobile Phones users in Pakistan, 16(2), 8.

Ravi PAPPU, Pascale G. QUESTER ve Ray W. COOKSEY (2005), “Consumer-Based Brand Equity:Improving the Measurement-Empirical Evidence”, *Journal of Product & Brand Management*, Vol:14, No:3, s. 147.

R. P. Bagozzi and Youjae Yi, “On the Evaluation of Structural Equation Models,” *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol:16, No: 1, 1988.

Shriedeh, F. B., & Ghani, N. H. A. (2016). Innovation`s effect on brand equity: Insights from medical tourists. *Journal of Asian Business Strategy*, 6(8), 176–184.

Simon, C. J. and Sullivan, M. W. (1993). *The Measurement and Determinants of Brand Equity: A Financial Approach*. Marketing Science.

Srinivasan, V. (1979) “Network Models for Estimating Brand-Specific Effects in Multi-Attribute Marketing Models” *Management Science*, 25(1):11-21.

Tauber, E. M. (1988). “Brand Leverage: Strategy for Growth in a Cost Control World”, *Journal of Advertising Research*, August / September, pp.26-30.



Zhang, H., Ko, E., & Lee, E. (2013). Moderating effects of nationality and product category on the relationship between innovation and customer equity in Korea and China. *Journal of Product Innovation Management*, 30(1), 110-122.



Öğütülmüş Döküm Cürufunun Çimento Harcı İçinde Kullanılabilirliğinin Araştırılması

Sadık Yıldız¹, Salih Taner Yıldırım¹, Demet Karaman¹, Elifhan Karaaslan¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Böl. Kocaeli, Türkiye

sadikyildiz4141@gmail.com

Özet

Çimentolu harçlar ve beton; içinde geridönüşüme en fazla imkan veren kompozitlerdendir. Geridönüşümün amacı atıkların çevreye olan zararını azaltmak ya da yok etmek, harç içinde pozitif sonuçlar elde etmek ve ekonomik kazanç sağlamaktır. Yüksek fırın cürufu malzemesinin çimento ile beraber kullanımı Dünya’da ve ülkemizde oldukça yaygındır. Bunun yanında diğer cüruf türlerinin kullanımını yaygınlaştırmak için de çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan çalışmada, %5, 10, 15 ve 20 yüzdelerinde çimento ile yer değiştirilerek katkı olarak öğütülmüş döküm cürufu kullanılmıştır. Taze harç üzerinde kıvam (yayıma) testleri yapılmış, sertleşmiş harç numunesi üzerinde fiziksel olarak birim ağırlık, su emme, kılcal su emme, mekanik olarak basınç ve eğilme dayanımı testleri yapılmıştır. Atık malzemenin özellikle %10 civarında harca pozitif katkı yaptığı, %20’ye kadar da mekanik özellikleri çok düşürmeden kullanılabilceği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Öğütülmüş döküm cürufu, çimento harcı, kullanılabilirlik, fiziksel ve mekanik testler

Abstract

Cementitious mortars and concrete is one of the most possible composites to be recycled. The purpose of recycling is to reduce or eliminate the damage to the environment, to achieve positive results in the mortar and to provide economic gain. The use of blast furnace slag material with cement is very common in the World and in our country. In addition, studies are needed to expand the use of other types of slag. In the study, ground foundry slag was used as an additive by replacing with cement at% 5, 10, 15 and 20 percent. The flow table test was carried out on fresh, mortar and the unit weight, water absorption, capillarity as physical tests, compression and flexural strength tests as mechanical tests were performed on the hardened mortar sample. It is understood that waste material has a positive contribution to the mortar, especially around 10%, and it can be used up to 20% without reducing its mechanical properties.

Keywords: ground foundry slag, cement mortar, usability, physical and mechanical tests.

1. Giriş

Çimentolu harçlar ve beton; içinde geridönüşüme en fazla imkan veren kompozitlerdendir. Atıklar, bu kompozitler içine agrega veya katkı malzemesi olarak girebilmektedir. Geridönüşüm yapılırken esas hedef bu atıkların çevreye olan zararını azaltmak ya da yok etmek, harç içinde pozitif sonuçlar elde etmek ve ekonomik kazanç sağlamaktır (Siddique ve ark., 2008; Foti, 2013; Asokan ve ark., 2009; Jin ve ark., 2000; Batayneh ve ark., 2007; Topcu ve Canbaz, 2004; Meyer, 2005; Yıldırım ve ark., 2015; Xiao, 2018; Bektas ve ark., 2009; Meyer, 2009; Yıldırım, 2018). Çimentolu ürün içinde atık olarak yüksek fırın cürufu malzemesi kullanımı Dünya’da ve ülkemizde oldukça yaygındır. Bunun yanında diğer cüruf türlerinin kullanımını yaygınlaştırmak için de çalışmalar yapılmaktadır (Bilgen ve ark., 2010).

Avrupa Cüruf Birliği’ne (EUROSLAG) göre; hava soğutmalı (ABS) veya granüle (GBS) yüksek fırın cürufu, bazik oksijen fırın cürufu (BOS), elektrik ark karbondan (EAF-C) veya paslanmaz/yüksek alaşımlı çelik üretiminden (EAF-S) fırın cürufu, çelik üretimi cürufu (SMS) olmak üzere dört farklı demirli cüruf ailesi tanımlanabilir (Euroslag, Eurofer, 2012; Cardoso ve ark., 2018). Yüksek fırın cürufu haricindeki cüruflar çelikhane ya da dökümhane cürufu olarak isimlendirilirler. Döküm cürufları (FS), metal dökümhanelerde metal döküm işlemleriyle üretilen atık malzemelerdir (Industrial Resources Council, 2018). Döküm işlemlerinde demir alaşımları çeşitli fırınlar kullanılarak eritilebilir: kubbe, elektrik ark, döner ve esas olarak indüksiyon fırınları (European Commission, 2005). Tüm



dökümhaneler, tipik olarak çekirdek ve kalıplama kumlarından oluşan kalıplara erimiş metal dökerek dökümler üretmektedir (Cardoso ve ark., 2018; Deshmukh ve Vidhate, 2015)

Cürufların içerisinde oldukça yüksek miktarda kireç, silis, alümin ve demir bulunabilmektedir (Bilgen ve ark., 2010). Cürufların çimentolu malzemelerde olumlu reaksiyonlar vermesi için amorf yapılı olması, aynı zamanda CaO ve SiO₂ içeriklerinin de yüksek olması istenir (Buchwald ve ark., 2015). Bu sebeple cüruf tipi katkıları yıllardan beri harç ve beton içinde kullanılmakta, dayanım ve durabilite yönünden pozitif etkilerinden faydalanılmaktadır (Öner ve Yıldırım, 2005; Divsholi ve ark. 2014; Gökçe ve ark., 2016). Aderibigbe ve Ojobo, 1982; dökümhane cürufunun puzolanik aktivite gösterdiğini, dayanımda çok kayba neden olmadan %20'ye kadar çimento ile yer değiştirmenin mümkün olduğunu, bu sayede maliyetlerin azalacağını savunmuştur. Sharma ve ark., 2016 tarafından yapılan çalışmada; dökümhane cürufunu süperakışkanlaştırıcı ve kimyasal takviyesi ile ürettikleri betonda %50' ye kadar ince agrega ile yer değiştirilerek kullanılmıştır. %45 oranına kadar yapılan yer değiştirmenin başarılı olduğu, 7 günden 90 güne kadarki süreçlerde basınç, silindir yarma ve eğilme dayanımlarını arttırdığı görülmüştür. Durabilite yönünden de fayda sağlayarak, beton alkalitesi testinde PH değerini az farkla yükselterek korozyona daha dirençli bir yapı sağladığı ve klor geçirimsizliğini de bir miktar azalttığı tespit edilmiştir. Ladomerský ve diğ., 2016; dökümhane cürufunun neredeyse hiç kullanılmadığını, ana sebeplerden birinin EN 206 standardı tarafından yasaklanması olduğunu belirtmişlerdir. Uzun süreli testlere de ihtiyaç olduğunu belirterek ve betonda ince agrega ile dökümhane cürufunu %26 oranında değiştirerek 1 yıl süreli bir araştırma yapmışlardır.

Betonda bu süreçte dayanımsal olarak çok az düşüşle pek fark olmadığı, hatta 50 çevrim uygulanan donma-çözülme deneyi sonucunda eğilme dayanımlarının çok düştüğünü ama döküm hane cürufunun nispeten daha az düşüş gösterdiğini kaydetmişlerdir. İyi analiz edildiği zaman bu malzemenin beton içinde mutlaka kullanılması gerektiğine değinmişlerdir. Ahmad ve ark., 2013; dökümhane cürufunu harçta çimento ile %10, 20 ve 30 yer değiştirerek kullanmışlar, dayanımın giderek düştüğünü ve %10 kullanımın kontrol numunesine yakın sonuç verdiğini görmüşlerdir. Sismik olarak bambular ile takviye edilmiş bir duvar üzerinde sismik olarak yaptıkları çalışmada %20'ye kadar dökümhane cürufu katkılı harçların dayanımlarının yeterli olduğunu dinamik yükler altında sorun olmadığını belirtmişlerdir. Böylece atık kullanılarak maliyetin %10 azaltılabileceğini bulmuşlardır. Sachithanatham ve ark., 2012; yapmış oldukları çalışmada %10'a kadar çimento ile yer değiştirilen döküm cürufu; betonda hem basınç hem de çekme dayanımını arttırmaktadır.

Dökümhane cürufları yıllardan beri üzerinde olumlu ve pozitif sonuçlanan araştırmalar yapılmasına rağmen, daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle ülkemizde yüksek fırın cürufu çok kullanılmakta ve bilinmekte olmasına rağmen diğer tip cüruflar neredeyse hiç kullanılmamaktadır. Bu cürufların inşaat sektörüne daha faydalı gelmesi açısından özel araştırma ve uygulamaların artırılması gerekmektedir (Deshmukh ve Vidhate, 2015).

Bu çalışmada, dökümhane cüruflarının çimentolu harç içindeki fiziksel ve mekanik etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, %5, 10, 15 ve 20 yüzdelerinde çimento ile yer değiştirilerek katkı olarak ögütülülerek geridönüştürülmüş döküm cürufu kullanılmıştır. Taze harç üzerinde kıvam (yayılma) testleri yapılmış, 40x40x160 mm'lik 3'er harç numunesi üzerinde birim ağırlık, su emme, eğilme dayanımı, eğilme sonucu kırım sonucu çıkan 40x40 mm'lik parçalar üzerinde basınç dayanımı testleri yapılmıştır. Ayrıca 40x40x160 mm'lik 3 numune ikiye kesilerek kılcal su emme deneyi de gerçekleştirilmiştir.

2. Malzeme ve Metot

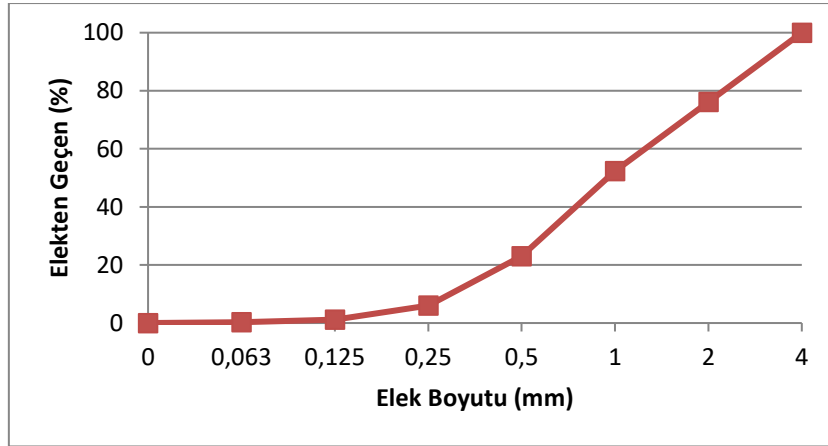
Çalışmada ana inceleme konusu olan malzeme, Kocaeli ili Gebze ilçesinde Ferro Döküm San. ve Dış Tic. A.Ş. firmasından alınan atık olan geridönüştürülmüş döküm cürufudur. Alışımı hazırlanan sıvı, metal kalıplara dökülmeden önce potadaki sıvı metalin üzerine perlit tozu serpilmiştir. Perlit tozu sıvı metal içerisindeki istenmeyen malzemeler ile reaksiyona girerek sıvı metalin içerisindeki pislği toplayıp sıvı metal yüzeyinde cüruf atığını oluşturmaktadır. Çalışmada geridönüştürülmüş döküm cürufu olarak

(GC) isimlendirilen bu malzemenin özgül ağırlığı 2.55 g/cm^3 dir. Firmanın Tübitak'tan aldığı XRD sonucu malzeme beyanına göre yüksek oranda (% 92) silis, %2 civarı da CaO ve Al_2O_3 içeriğine sahiptir.

Çalışmalarda, Nuh Çimento San. A.Ş.'den alınmış olan CEM I 42.5 R-SR5 çimentosu kullanılmıştır. Kum olarak; Kocaeli'de çalışmasını sürdüren Kavanlar Beton Santrali'nden alınan 0-4 mm aralığında özgül ağırlığı 2.57 g/cm^3 olan doğal kum malzemesi kullanılmıştır. Döküm cürufırları öğütülerek inceltirilmiş ve %5, 10, 15 ve 20 yüzdelerinde çimento ile yer değiştirilerek katkı olarak kullanılmıştır. Harç içerisinde, 1 m^3 için çimento miktarı 400 kg ve su/bağlayıcı oranı 0.60 olarak alınmıştır. Çimento malzemesinin analiz tablosu Tablo 1'de, agrega malzemesinin granülometri eğrisi de Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan çimentonun bazı fiziksel, kimyasal ve mekanik özellikleri.

Kimyasal analiz	%	Fiziksel ve Mekanik özellikler	
SiO_2	20.5	Özgül yüzey, cm^2/g	3510
Al_2O_3	4.65	Özgül ağırlık, gr/cm^3	3.12
Fe_2O_3	3.40	Priz başlama periyodu, dakika	153
CaO	62.7	Priz bitiş periyodu, dakika	188
MgO	1.02	Basınç dayanımı	
SO_3	2.21	2 gün, MPa	30.2
TiO_2	-	7 gün, MPa	51.1
Na_2O	0.18	28 gün, MPa	62.2
K_2O	0.41		
Klor (Cl-)	0.01		
Çözünmez kalıntı	0.60		
Kızdırma kaybı	2.15		



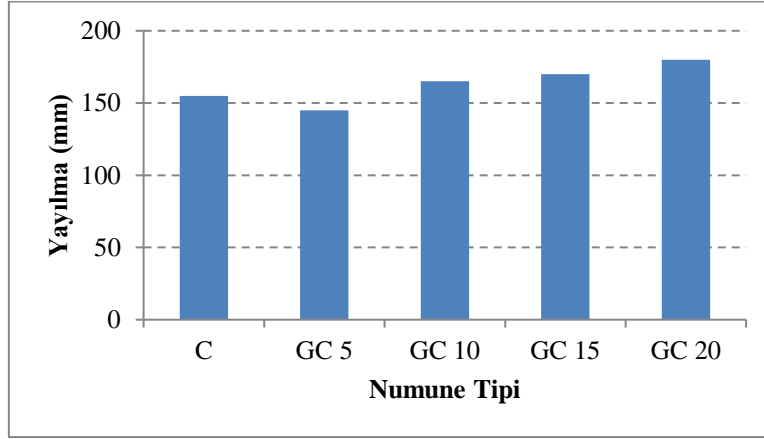
Şekil 1. Agrega granülometri Eğrisi

3. Deneysel Çalışmalar Ve Değerlendirmeler

Çalışmada taze harç numuneler kıvam bulmak üzere, yayılma tablası üzerinde yayılma deneyleri gerçekleştirilmiştir (TS EN 1015-3). Harçlar 1 gün boyunca $40*40*160 \text{ mm}$ boyutlu kalıplarda bekletildikten sonra, kalıplar açılarak 3, 7, 28 ve 90 günlük olana kadar kalıplarda bekletilmiştir. Günün gelen tüm numuneler eğilme ve basınç deneylerine tabi tutulmuştur (TS EN 1015-11). Basınç deneyleri $40*40*160 \text{ mm}$ boyutlu kirişler orta noktasına eğilme yükü uygulanarak kırıldıktan sonra $40*40$ boyutu üzerinden basınç deneyine maruz bırakılmıştır. 28 günlük olarak, fazladan dökülmüş numuneler

üzerinden etüvde 24 saat bekletilerek kuru birim ağırlık ve su emme değerleri bulunmuştur (TS EN 772-13). Ayrıca kuru numuneler ortadan ikiye 40*40*80 mm olacak şekilde kesilerek, kesilmiş yüzeyleri su ile temas ettirilmiş ve 1 günlük süreçteki kılcal su emme değerleri bulunmuştur (TS EN 1015-18).

3.1. Kıvam (Yayılma)



Şekil 2. Geridönüştürülmüş döküm cürufu katkı harçlarda yayılma miktarları.

Şekil 2’de görüldüğü gibi, GC katkının %20 ye kadar çimento ile yer değiştirmesi kıvamı olumlu etkileyerek arttırmıştır. Ancak %5’lik katkı kontrol numunesine nazaran çok az farkla da olsa daha düşük sonuç vermektedir. Çimento ısı oluşturan bir malzeme olduğundan katkı miktarı arttıkça harçtaki ısıyı ve buharlaşmayı azaltarak kıvamın daha iyi seviyede tutulması mümkün olmuştur. Ancak %5’lik katkının miktar olarak yetersiz kaldığı düşünülmektedir.

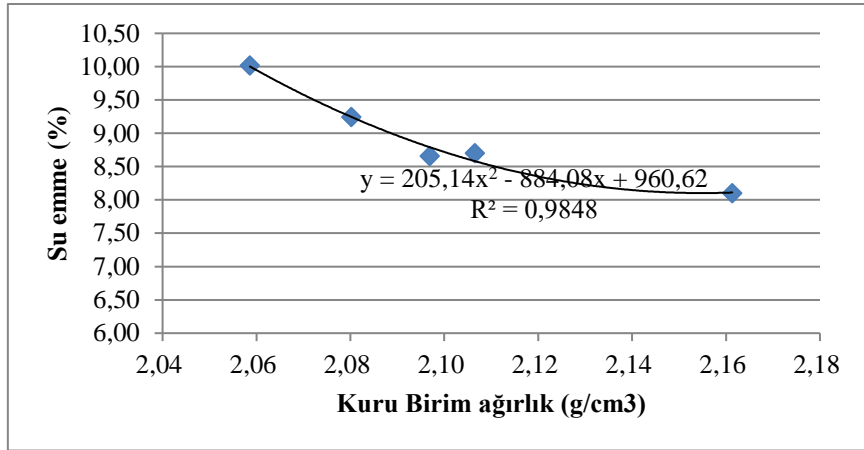
3.2. Kuru Birim Ağırlık ve Su Emme

Tablo 2. Malzemelerin kuru birim ağırlık ve su emme değerleri

Numune Tipi	Kuru Ağırlık (g/cm ³)	Su emme (%)
C	2.08	9.25
GC5	2.10	8.66
GC10	2.11	8.70
GC15	2.06	10.0
GC20	2.16	8.10

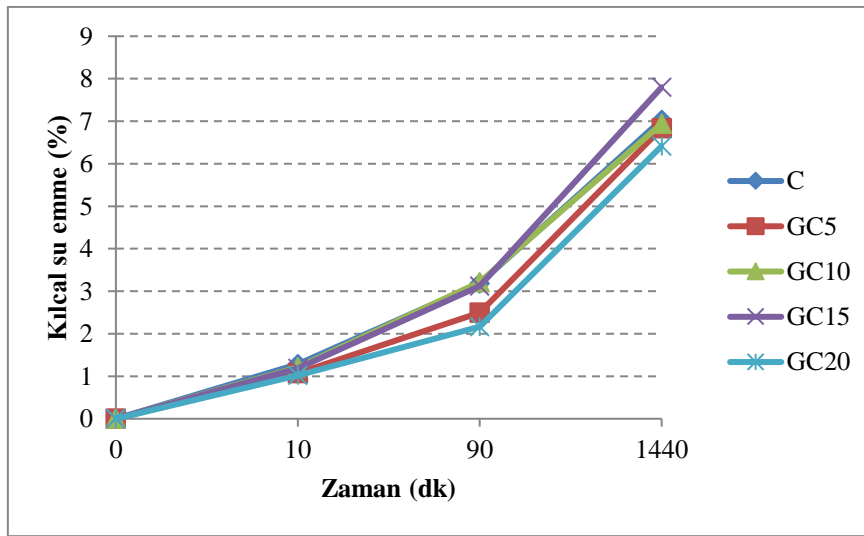
Tablo 2’de görüldüğü gibi GC oranı arttıkça kuru birim ağırlık artıyor olsa da malzemenin kuru birim ağırlıkları düzensizdir. Özellikle %15 oranında belirgin bir düşüş yaşanmıştır. Deneysel çalışmalar esnasında doğrulamalar da yapılmış ve sonucun değişmediği gözlenmiştir. Bu durumda en düşük kuru birim ağırlık sonucunu (2.06 g/cm³) veren GC 15 numunesinde %15’lik değişimin granülometrik olarak boşluk oluşturuyor olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2’deki su emme değerleri ile kuru birim ağırlıklar arasında bir ilişki vardır. Şekil 3’de görüldüğü gibi polinomik bir ilişki oluşturulmuştur. $R^2=0.9848$ değerine bakarak bu ilişkinin düzeyinin oldukça yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Kuru birim ağırlık değeri artışı ile su emme değerinin düştüğü, 2.10 g/cm³ değerinden sonra bu düşüşün yavaşladığı görülmektedir.



Şekil 3. Su emme ve kuru birim ağırlık değerleri arasındaki ilişki.

3.3. Kılcallık

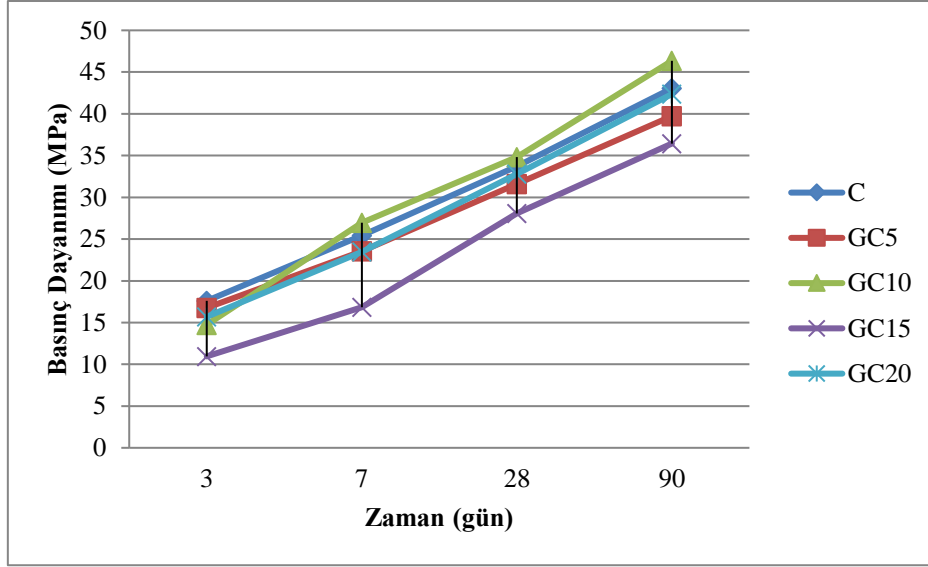


Şekil 4. Harç malzemelerin 1 günlük süreçteki kılcal su emme değerleri

Önceki özelliklerde olduğu gibi, Şekil 4'de en az kılcal su emerek en olumlu sonucu veren numune GC 20'dir. Fakat GC 10 ve GC 15 kontrol numunesinden daha yüksek kılcal su emme değerleri vermiş, GC 5 ise aynı seviyelerde kalmıştır. 90 dakikadan sonra GC 10 numunesi GC 5 ve kontrol numunesi değerlerine yakın değer vermektedir.

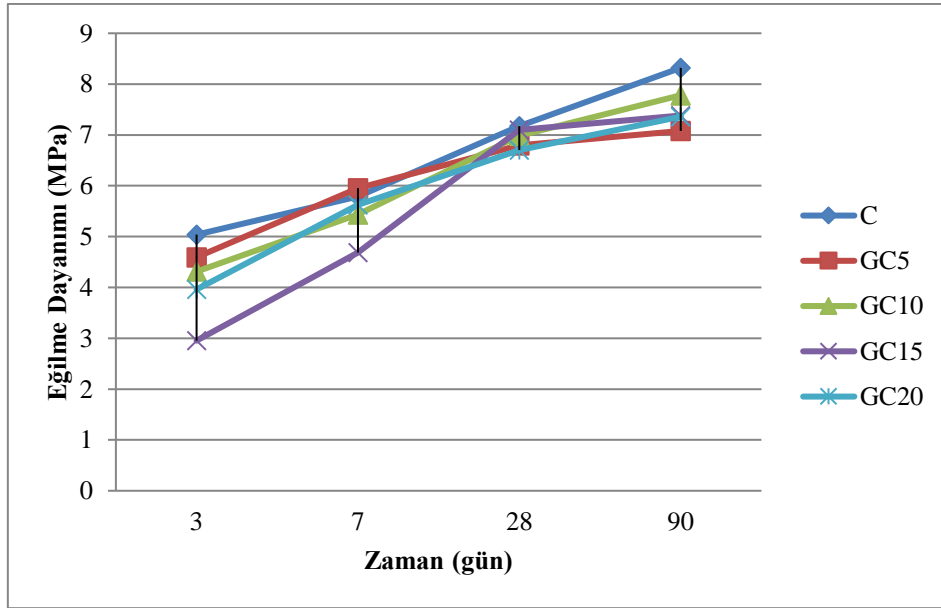
3.4. Basınç Dayanımı

Şekil 5'e göre numunelerden kontrol numunesi ile GC 10 ve 20 daha iyi sonuçlar vermiştir. GC 10 en iyi değeri vererek kontrol numunesinin üzerine çıkmıştır. Eğrilerin katkılı harçlarda 3 günlük değerlerinin tamamının kontrol betonundan düşük olması ve sonradan daha iyi basınç dayanımı sonucu vermesi az da olsa puzolanik bir davranışın göstergesidir.



Şekil 5. Basınç dayanımlarının 90 günlük süreçteki değişimi.

3.5. Eğilme Dayanımı



Şekil 6. Eğilme dayanımlarının 90 günlük süreçteki değişimi.

Şekil 6'da GC numunelerinin eğilme dayanımları ilk günlerden itibaren genel olarak kontrol numunesinin altında kalmıştır. Özellikle 90. Günde aradaki farkın daha belirgin arttığı görülmektedir. GC numunelerinden en olumlu sonucu GC 10 vermiştir.

4. SONUÇ

Yapılan deneyler neticesinde elde edilen bulgulardan çıkarılan sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenmiştir:

1. GC ilavesi ile çok önemli bir kıvam farkı olamamakla beraber yayılma daha yüksek olmaktadır. %20'ye kadar GC artışı ile kıvam doğru orantılı olarak artmıştır.
2. Kuru birim ağırlıklar GC artışına bağlı olarak artmış, su emme oranları buna bağlı olarak düşmüştür. GC artışı malzemede boşlukları ve buna bağlı su emme değerlerini azaltmaktadır.
3. Kılcal su emme değeri; 1 günlük süreç sonunda, kontrol numunesine göre sadece GC 20 numunesinde başarıya ulaşmıştır.



4. GC kontrol numunesine göre daha iyi basınç dayanımı sonuçları vermiştir. GC 20 kontrol numunesinden düşük olmasına rağmen aldığı değerler hemen hemen aynıdır.
5. 28. gündeki numuneler arasındaki eğilme dayanım farkı az olmasına rağmen, 90. günde fark ciddi şekilde açılmaktadır. Tüm numuneler, 28. günden sonra kontrol numunesi değerinin altında değer almış, GC 10 en iyi ikinci numune olmuştur.

Bulunan sonuçlara göre %20 ye kadar GC kullanımı harç içinde olumlu sonuçlar vermiştir. Dayanım düşüşleri de çok sınırlı kalmakla beraber, daha ileriki yaşlarda aradaki kapatması da muhtemeldir. Milyarlarca ton atığın depolama ve yok edilmesinin büyük bir problem olduğu Türkiye’de ve Dünya’da, bu tür bir atığın geri kazandırılması hem atıktan kurtulmaya çalışan firmalar, hem harç ve beton sektörü, hem de ülke ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Ülke politikalarında atıkların geridönüşümü önemli bir yere sahip olmalı firmalar teşvik edilmeli, üniversitelerle ortak çalışılmalı ve hatta şartnameler de kullanımı özendirme yönelik olarak düzenlenmelidir.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımıza malzeme temin ederek her zaman desteğini esirgemeyen Kavanlar Beton Teknik Müdürü Sayın İlhan Yılmaz’a ve diğer personellerine, ayrıca proje işbirliği yaptığımız Ferro Döküm San. ve Dış Tic. A.Ş. firması yetkilileri ve özellikle Sayın Ragıp Muhaffel’e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

1. ADERIBIGBE, D. A., & OJOBO, A. E. (1982), Properties of cupola slag as a pozzolana and its effects on partial replacement of cement in a mortar, *Conservation & Recycling*, 5(4), 203-208.
2. AHMAD, S., HUSAIN, A., GHANI, F., & ALAM, M. N. (2013), Use of Solid Waste (Foundry Slag) Mortar and Bamboo Reinforcement in Seismic Analysis for Single Storey Masonry Building, *Journal of The Institution of Engineers (India), Series A*, 94(4), 263-269.
3. ASOKAN, P., OSMANI, M., & PRICE, A. D. (2009), Assessing the recycling potential of glass fibre reinforced plastic waste in concrete and cement composites, *Journal of Cleaner Production*, 17(9), 821-829.
4. BATAYNEH, M., MARIE, I., & ASI, I. (2007), Use of selected waste materials in concrete mixes. *Waste management*, 27(12), 1870-1876.
5. BEKTAS, F., WANG, K., & CEYLAN, H. (2009), Effects of crushed clay brick aggregate on mortar durability, *Construction and Building Materials*, 23(5), 1909-1914.
6. BILGEN, G., KAVAK, A., YILDIRIM, S., T., ÇAPAR Ö.F., Yüksek Fırın Cürufunun İnşaat Sektöründeki Yeri Ve Önemi, 2. Ulusal Katı Atık Yönetimi Kongresi, 18-20 Ekim 2010, Mersin.
7. BUCHWALD, A., VANOOTEGHEM, M., GRUYAERT, E., HILBIG, H., & DE BELIE, N. (2015), Purdocement: application of alkali-activated slag cement in Belgium in the 1950s., *Materials and Structures*, 48(1-2), 501-511.
8. CARDOSO, C., CAMÕES, A., EIRES, R., MOTA, A., ARAÚJO, J., CASTRO, F., & CARVALHO, J. (2018), Using foundry slag of ferrous metals as fine aggregate for concrete. *Resources, Conservation and Recycling*, 138, 130-141.
9. DESHMUKH, M.V., VIDHATE, N.R., 2015, Analysis of induction furnace slag of ferrous foundry, *IJSRD – Int. J. Sci. Res. Dev.*, 2 (11), ISSN: 2321-0613.
10. DIVSHOLI, B. S., LIM, T. Y. D., & TENG, S. (2014), Durability properties and microstructure of ground granulated blast furnace slag cement concrete, *International Journal of Concrete Structures and Materials*, 8(2), 157-164.
11. EUROPEAN COMMISSION 2005, *Reference Document on Best Available Techniques in the Smelting and Foundries Industry*, (accessed 2 May 2018). http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/sf_bref_0505.pdf.
12. EUROSILAG, EUROFER, 2012, *Position Paper on the Status of Ferrous Slag Complying with the Waste Framework Directive (Articles 5 / 6) and the REACH Regulation*, (accessed 2 May 2018), <http://www.euroslag.com/status-of-slag/position-papers/>.
13. FOTI, D. (2013), Use of recycled waste pet bottles fibers for the reinforcement of concrete, *Composite Structures*, 96, 396-404.



14. GOKCE, A., BEYAZ, C., & OZKAN, H. (2016), Influence of fines content on durability of slag cement concrete produced with limestone sand, *Construction and Building Materials*, 111, 419-428.
15. INDUSTRIAL RESOURCES COUNCIL. (2018), *Materials*, (accessed 2 May 2018), <http://www.industrialresourcescouncil.org/Materials/FoundrySandsSlags>.
16. JIN, W., MEYER, C., & BAXTER, S. (2000), " Glascrete"-Concrete with Glass Aggregate, *ACI Materials Journal*, 97(2), 208-213.
17. LADOMERSKÝ, J., JANOTKA, I., HRONCOVÁ, E., & NAJDENÁ, I. (2016), One-year properties of concrete with partial substitution of natural aggregate by cupola foundry slag, *Journal of Cleaner Production*, 131, 739-746.
18. MEYER, C. (2009), The greening of the concrete industry, *Cement and concrete composites*, 31(8), 601-605.
19. MEYER, C. (2005, August). Concrete as a green building material. In *Construction Materials Mindess Symposium*.
20. ÖNER ADNAN, YILDIRIM SALİH TANER (2005), Betonun Mekanik Özellikleri ve Aşınmaya Dayanıklılığı Üzerine Öğütülmüş Yüksek Fırın Cürufunun Etkisi. 7. Uluslararası Kırılma Konferansı-The 7th International Fracture Conference (IFC-7), 2, 1053-1067.
21. SACHITHANANTHAM, P., & DAYAKAR, P. (2012), Experimental Study on Eco Recycling of Ferrous Foundry Slag in Concrete, *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 3(6).
22. SHARMA, D., SHARMA, S., & GOYAL, A. (2016), Utilization of Waste Foundry Slag and Alccofine for Developing High Strength Concrete, *Int. J. Electrochem. Sci*, 11(4), 3190-3205.
23. SIDDIQUE, R., KHATIB, J., & KAUR, I. (2008), Use of recycled plastic in concrete: A review, *Waste management*, 28(10), 1835-1852.
24. TOPCU, I. B., & CANBAZ, M. (2004), Properties of concrete containing waste glass. *Cement and concrete research*, 34(2), 267-274.
25. TS EN 772-13, Kagir birimler - Deney metotları - Bölüm 13: Kagir birimlerin net ve brüt kuru birim hacim kütlelerin tayini (doğal taş hariç), Ankara, Türkiye.
26. TS EN 1015-3, Kagir harcı- Deney metotları- Bölüm 3: Taze harç kıvamının tayini (yayılma tablası ile), Ankara, Türkiye.
27. TS EN 1015-11, Kagir harcı - Deney metotları - Bölüm 11: Sertleşmiş harcın basınç ve eğilme dayanımının tayini, Ankara, Türkiye.
28. TS EN 1015-18, Kâgir harcı - Deney yöntemleri - Bölüm 18: Sertleşmiş harcın kapiler etkiden kaynaklanan su emme katsayısının tayini, Ankara, Türkiye.
29. XIAO, J. (2018), Recycled Aggregate Concrete. In *Recycled Aggregate Concrete Structures* (pp. 65-98), Springer, Berlin, Heidelberg.
30. YILDIRIM, S. T., MEYER, C., & HERFELLNER, S. (2015), Effects of internal curing on the strength, drying shrinkage and freeze-thaw resistance of concrete containing recycled concrete aggregates, *Construction and Building Materials*, 91, 288-296.
31. YILDIRIM, S. T. (2018), Research on Strength, Alkali-Silica Reaction and Abrasion Resistance of Concrete with Cathode Ray Tube Glass Sand. In *Sustainable Buildings-Interaction Between a Holistic Conceptual Act and Materials Properties*. IntechOpen.



Türkiye Bitkisel Üretim Hacmi Tahmini: Zaman Serileri Ve Yapay Sinir Ağları Analizlerinin Karşılaştırılması

Berrin Denizhan^a, Efe Can Gürel^a, Sima Nart^b

^a Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Müh. Bölüm, Sakarya, Türkiye.

^b Sakarya Üniversite, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Sakarya, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: snart@sakarya.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı, Türkiye bitkisel üretim hacmini tahmin etmektir. Bu kapsamda zaman serileri ve yapay sinir ağları analizleri kullanılmış ve iki analiz yönteminin karşılaştırılması yapılmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından Türkiye'nin 15 yıllık üretim miktarı verileri alınmıştır. 2002-2016 yılları arası üretim hacmi verileri düzenlenmiştir. Üretim miktarını etkileyecek faktörler yani girdiler tahmincinin görüşleri ve korelasyon analizi yardımı ile seçilmiştir. Üstel düzeltme ve en küçük kareler (regresyon) yöntemleri uygulanarak 2017 yılı tahmin sonuçları elde edilmiştir. Yapay Sinir Ağı için üretim miktarını etkileyecek faktörler girdi, üretim miktarı çıktı olarak alınmıştır ve Yapay Sinir Ağı kurulmuştur. Ağ denemeleri sonucunda program test çıktısı vermiştir. Hata ölçüt yöntemleri ile gerçek ve tahmini değerler kıyaslanarak yapay sinir ağı ve üstel düzeltme yöntemlerinin etkin bir talep tahmini yöntemi olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yapay Siniri Ağı, Üretim Miktarı, Tahmin

Abstract

The aim of this study is to make a prediction of the amount of plant production in Turkey. In this context, time series and artificial neural network analyzes were used and two analysis methods were compared. Turkey Statistical Institute data base was used to obtain Turkey's past 15 years of plant production amount. Between 2002 and 2016, production quantity data were prepared. Inputs, which are the factors that will affect the production amount, were selected with the help of the estimator and correlation analysis. Exponential correction and least squares (regression) methods were applied and 2017 estimation results were obtained. Factors that will affect the production amount for the Artificial Neural Network are input, production quantity is taken as output and Artificial Neural Network is applied. As a result of network trials, the program gave the test output. It is seen that Artificial Neural Network and Exponential Correction Methods are an effective demand estimation by comparing error criterion methods and real and estimated values.

Keywords: Artificial Neural Network, Production Quantity, Forecasting

1. Giriş

Yeryüzünde yaşayan canlılar yaşamlarını devam ettirebilmek için bitkisel ve hayvansal gıda tüketmek zorundadırlar. Hızlı nüfus artışına bağlı olarak bitkisel üretimin artırılması bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durumda doğru miktarda ve kaliteli şekilde üretim yapmak ve bu üretim süreci ile ilgili doğru kararları almak hükümetler ve bu sektörde faaliyet gösteren işletmeler için stratejik önemde bir konudur. Diğer bir ifade ile bitkisel üretim sadece bitki yetiştirmek değil canlıların kaliteli şekilde beslenmesini sağlayacak, doğru miktarda ve doğru biçimde bitkisel üretim yapmaktır.

Bitkisel üretim hacminin artırılması için tarım alanlarının genişletilmesi gerektiği düşünülebilir. Ancak sanayi devrimi sonrası endüstrileşmenin ekolojik olarak neden olduğu olumsuzluklar ve bilinçsiz tarım uygulamaları dikkate alındığında tarım arazilerinin korunması ve sürdürülebilir tarım anlayışı çerçevesinde bir değişim gerekli görünmektedir. Örneğin ülkemiz 1980'li yıllara gelene kadar tahıl ürünlerinde net ihracatçı bir rolde iken nüfus artışı ve yanlış tarım politikaları sonucu bazı ürünlerde ithalatçı konuma gelmiştir. Bu kapsamda üretim tahminleri başarılı bir planlama yapmak ve doğru kararları almak için kritik önemdedir. Bitkisel üretim tahminleri, gelişmiş ülkeler tarafından uzun yıllardan beri yapılmaktadır. Günümüzde birçok farklı üretim konularında olduğu gibi geçmiş dönem



üretim miktarları gibi çeşitli nicel veriler kullanılarak tahminler yapılmaktadır. FAO (Gıda ve Tarım örgütü), FAPRI (Gıda ve Tarım Politikası Araştırma Enstitüsü), OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma örgütü) gibi uluslararası kuruluşlar, Dünya genelinde bitkisel ürünlerin, üretim hacmi öngörülerini hazırlamaktadır. Nüfus ve gıda tüketimindeki artış ve hızlı şehirleşme gibi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkan gıda güvenliği riskinin azaltılması ve sağlıklı bir toplum için kaliteli güvenilir tarımsal üretim konularında karar vericiler doğru kararları alabilmek için öncelikle doğru üretim tahminlerine ihtiyaç duymaktadır. Tahminlemede, üzerinde uzlaşılan en temel yöntem nicel veriler kullanılarak çeşitli istatistik analizlerden birini uygulamak ya da çeşitli analizlerin karşılaştırmasını yaparak en uygun olanını seçmektir.

Yukarıdaki açıklamalar kapsamında bu çalışmada Türkiye bitkisel üretim hacmi tahmin edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda geçmiş dönem verileri kullanılarak uygulanan istatistik tahmin analizleri ile Yapay Sinir Ağları kullanılmış ve farklı analizlerin birbirleri ile karşılaştırılması yapılmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu veri tabanından 2002-2016 yılları arası üretim hacmi verileri alınmış, aritmetik ortalama, basit hareketli ortalama, ağırlıklı hareketli ortalama, üstel düzeltme ve en küçük kareler (regresyon) yöntemleri uygulanarak 2017 yılı üretim tahminleri hesaplanmıştır. Ayrıca Yapay Sinir Ağı kurulmuş, program çıktısı sonrası elde edilen bulgular diğer analizler ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

2. Materyal ve Metod

Tahmin; geçmişten elde edilen değerlerle, geleceğin değerlerinin belirlenmesi olarak tanımlanabilir. Tahmin yapmanın en önemli varsayımı, incelenen verilerin geçmişteki gidişatının, gelecekte de aynı şekilde devam edeceğidir. Amaç geçmiş ve gelecek dönemler için tahmin yapmak olduğundan, incelenen verilerin önceki dönemlere ait gidişatı ve özellikleri doğru bir şekilde ortaya konması ve yine verilere uygun tahmin tekniğinin doğru bir şekilde seçilmesi gerekir (Çağıl, 2017).

Tahminler; bütçe planlama ve fiyat kontrolü için temel sağlar. Pazarlamada tahmin süreci ise; yeni ürünler planlamak, satılacak ürünlerin satış miktarlarını tahmin etmek ve pek çok anahtar kararı vermek için kullanılır. Satın alma, envanter kararları, programlama, üretim planlama ile ilgili sürekli kararlar için, kapasite planlama, yöntem seçimini içeren periyodik kararlar almak için tahminleri kullanır. Hangi tahmini kullanırsak kullanalım mükemmel bir tahminde bulunmak oldukça zordur, çünkü yapılacak tahmini etkileyecek pek çok faktör olabilir, tahminde kullanacağımız parametreleri etkileyen başka faktörler olabilir, normalin dışında gelişen farklı gerçekler ortaya çıkabilir. Buna en iyi örnek 200 yılında yaşanan küresel mali krizidir (Çakar, 2011).

Tahminler süreler açısından kısa, orta ve uzun vadeli olarak sınıflandırılabilir. Kısa dönem tahminler, altı aydan az bir süreyi kapsamaktadır. Satın alma kararları, iş çizelgeleme, işgücü düzeyleri ve üretim düzeyleri için kullanılabilir. Orta dönem tahminler, altı aydan iki yıla kadar olan süreyi kapsar ve işgücü, malzeme ve stok planlaması amacına hizmet eder. İki yıl veya daha uzun bir süreyi kapsayan tahminler ise uzun dönemlidirler. Tesislerin genişletilmesi, yeni ürünlerin planlanması, sermaye fonlarının durumu gibi konular örnek olarak verilebilir (Özdoğan ve Görener, 2015). Talep tahmin için kullanılan yöntemler iki ana gruba ayrılır. Bunlar nitel (kalitatif) yöntemler ve nicel (kantitatif) yöntemlerdir. Karar vericiler öncelikle tahmin yapacakları sorunun yapısına en uygun tahminleme tekniğini belirlemelidir. Nitel tahmin yöntemleri, çalışılan konu üzerinde uzman olan bireyin görüş ve deneyimlerine dayanmaktadır. Nicel tahmin yöntemleri ise matematiksel modellere dayanan yöntemlerdir (Kalender ve Hamzaçebi, 2014).

Nicel tahmin yöntemleri arasında yer alan zaman serileri tahmin etme modelleri, geçmiş veriye dayalı gelecek hadiseleri önceden bildirmeye çalışır (Çakar, 2011). Zaman içinde düzenli aralıklarla gözlemlenen verilerin istatistiksel olarak incelenmesini ve gelecek dönemde elde edilecek verilerin öngörüsünün güvenilir bir biçimde yapılmasını içerir. Zaman serisi analizlerinde gelecekteki geçmişteki gibi olacağı göz önünde tutularak, geçmiş değerlerden, gelecek değerler tahmin edilmeye çalışılır.



Yapay Sinir ağları (YSA) insan beyninin en temel özelliği olan öğrenme fonksiyonunu gerçekleştiren bilgisayar sistemleridir. Öğrenme işlemini örnekler yardımı ile gerçekleştirirler. Bu ağlar birbirine bağlı süreç elemanlarından (yapay sinir hücrelerinden) oluşur. Her bağlantının bir ağırlık değeri vardır. YSA'nın sahip olduğu bilgi bu ağırlık değerlerinde saklı olup ağa yayılmıştır (Öztemel, 2003). YSA beynin nöron modelini benzeterek, beynin bazı işlevlerini yerini getirmeye çalışan bir sistemdir. YSA'ları özellikle öğrenme üzerinde odaklanmıştır. YSA'ların en önemli dezavantajı ise var olan bir uzman bilginin problem çözümüne aktarılmasındaki zorluktur (Kubat, 2012). YSA, hem sebep-sonuç ilişkisine dayalı hem de zaman serisine dayalı tahmin yöntemlerinde kullanılabilir. Sebep-sonuç ilişkisine dayanan bir tahmin problemi için YSA'nın girdileri bağımsız değişkeni ifade etmektedir. Çıktısı ise bağımlı değişkendir. Zaman serisine dayalı bir tahmin problemi için YSA'nın girdileri veri serisinin geçmiş gözlem değerlerinden oluşurken, çıktı gelecekteki tahmin değerini temsil eder Kalender ve Hamzaçebi, 2014).

YSA uygulamaları en az üç tabaka (girdi tabakası, izli tabakası, ve çıktı tabakası) içeren ağlara ihtiyaç duymaktadır. Girdi tabakası, dışarıdan girdileri alan nöronları içerir. Bu nöronların girdi değerleri üzerinde bir işlem uygulamamasıdır. Sadece girdi değerlerini bir sonraki tabakaya iletirler. Çıktı tabakası ise çıktıları dışarı ileten nöronları içeren tabakadır. Girdi ve çıktı tabakaları tek tabakadan oluşurken bu iki tabaka arasında birden fazla gizli tabaka bulunabilir. Bu gizli tabakalar çok sayıda nöron içerirler ve bu nöronlar tamamen ağ içindeki diğer nöronlarla bağlantılıdır. Gizli tabakadaki bir nöron sadece bir önceki tabakanın tüm nöronlarından sinyal alır. Nöron işlemini yaptıktan sonra ise çıktısını bir sonraki tabakanın tüm nöronlarına gönderir. Bu bir nöronun diğerine olan iletişim hattı, sinir ağları için önemli bir parçadır (Ataseven, 2013).

2.1. Uygulama Probleminin Tanımı

Son zamanlarda dünya üzerinde yaygın olan görüş, artan nüfus ve dengesiz tüketimden kaynaklı gıda ürünlerinde yaşanacak kıtlık sorunudur. Ülkemiz coğrafi konumu itibarıyla dört mevsimin yaşanması sayesinde pek çok tarım ürünü üretebilmekte ve ihraç edebilmektedir. Ülke içi üretim son zamanlarda ciddi oranda kayıp yaşıyor olsa da hala birçok tarım ürünü üretimi ülke içi tüketimi karşılayacak düzeyde gözükmektedir. Tarım sektöründeki mevcut durumu koruyabilmek ve geliştirmek için olayları doğru anlayabilmeli ve iyi bir plan çerçevesinde uygun çözümler üretilmelidir. Durumu analiz etmek içinde gelecekte neler olacağını öngörüsü yapılarak, plan oluşturulabilir.

2.2. Problem Çözüm Süreci

Türkiye 2002-2016 arası yıllarına ait toplam 15 yıllık bitkisel üretim verileri kullanılarak 2017 yılına ait tahmini üretim miktarı farklı yöntemlerle ton cinsinden hesaplanmıştır.

Çözüm Aşamaları	
1.	Üstel düzeltme yöntemi ile çözüm
2.	En küçük kareler yöntemi ile çözüm
3.	Yapay sinir ağları ile çözüm (MATLAB)
4.	Sonuçların karşılaştırılması
5.	Uygun çözüm yöntemi seçilmesi

Üstel Düzeltme Yöntemi ile Çözüm

Basit üstel düzeltme bir önceki dönemin tahmin hatasını yine bir önceki dönemin tahmin değerine üstel düzeltme katsayısı oranında ekleyerek bu dönemi tahmin etmeye çalışan bir yöntemdir. Üstel düzeltme katsayısı 0 ile 1 arasında değişen bir katsayıdır (Çakar, 2011). 2002-2016 yıllarına ait yıllık veriler kullanılarak üstel düzeltme yöntemi ile çözülen 2017 tahmini üretim miktarı tablo 1'de sunulmuştur. Düzeltme faktörü değeri tabloda verilmiştir. (Düzeltme faktörü $\alpha = 0,9$ olarak alınmıştır.)



En Küçük Kareler (Regresyon) Yöntemi ile Çözüm

Regresyon denklemi yardımıyla bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiyi kuran parametrelerin değerleri tahmin edilir. Bağımlı değişkeni etkileyen bağımsız değişkenlerin tahmin edilmesi, bu değişken üzerinde geliştirilecek plan ve politikalarda hangi değişkenlerin önem kazandığının belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Basit doğrusal regresyon, iki değişken arasındaki ilişkinin doğrusal olduğu kabul edilirse, denklem $Y = a + b \cdot x$ şeklinde ifade edilir ve bağımsız değişkenin değeri yerine konarak tahmin değeri elde edilir. Bu denklemdeki a, b değerlerinin bulunabilmesi için En Küçük Kareler yöntemi kullanılır (Karahana, 2011). Analiz sonucu tablo 2’de sunulmuştur.

Yapay Sinir Ağları ile Çözüm

Bitkisel üretim miktarını etkileyen bağımsız değişkenler, detaylı araştırılma ile elde edilmiştir. Her bağımsız değişkenin, bağımlı değişkenle korelasyon katsayısı hesaplanarak konulmuştur. Belirlenen bağımsız değişkenler; çiftçi sayısı, alan, ortalama yıllık dolar kuru, mevsimlik tarım işçilerinin ortalama günlük ücreti, sürekli tarım işçilerinin ortalama aylık ücreti ve bitkisel üretim değeridir. Bu sayılanlar yapay sinir ağına girdi değişkenleri olarak tanımlıdır. 2002-2016 yıllarına ait bitkisel üretim miktarları bağımlı değişken olarak belirlenip çıktı katmanı olarak hesaplama katılmıştır. Böylece girdi katmanı sayısı 6, çıktı katmanı ise 1 hücreden oluşur. Elimizdeki veriler yapay sinir ağına kullanılması için normalize hali MATLAB ortamına aktarılmıştır. Seçilen eğitim verileri 2 kez tekrarlanmıştır. 24 eğitim verisi, 3 test verisi kullanılmıştır. Yapay sinir ağı “MATLAB R2013a” programının Neural Network Toolbox bölümü ile uygulanmıştır. Sözü geçen veriler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Uygulanan talep tahmini yöntemleri için en çok kullanılan istatistiksel hata ölçümlerinden MSE, MAD, MAPE ve korelasyon değerleri hesaplanmıştır. Yapılan hata ölçümlerinde, en küçük kareler yüksek hata oranlarından dolayı çok iyi sonuç vermemiştir. Bu durumda bu yöntemi kullanmak uygun görünmemektedir. Yapay sinir ağı ve üstel düzeltme yöntemleri, bitkisel üretim miktarı tahminleme için uygulanabilir yöntemlerdir.

3. Sonuç

Bu çalışmada, Türkiye bitkisel üretim hacmine yönelik tahmin analizleri yapılmıştır. Türkiye’nin 2002-2016 yılları arası bitkisel üretim miktar verileri TÜİK veri tabanından alınarak düzenlenmiştir. Üretim miktarını etkileyecek faktörler yani bağımsız değişkenler tahmincinin görüşleri ve korelasyon analizi yardımı ile seçilmiştir. Üstel düzeltme ve en küçük kareler (regresyon) yöntemleri uygulanarak 2017 yılı tahmin sonuçları elde edilmiştir. Yapay sinir ağı için üretim miktarını etkileyecek faktörler girdi olarak alınmıştır. Verilerin 24’ü eğitim verisi olarak yani ağı eğitmek için, 3 test verisi de test etmek için kullanılmıştır. Bu işlemlerden sonra program test çıktısı vermiştir. Gerçek ve tahmini değerler kıyaslanarak bulgular elde edilmiştir.

Yapılan hata ölçümlerinde, en küçük kareler yöntemi yüksek hata oranı nedeni ile çok iyi sonuç vermemiştir. Bu durumda yapay sinir ağı ve üstel düzeltme yöntemleri, bitkisel üretim miktarı tahminleme için uygulanabilir yöntemler olarak kabul edilmiştir.

4. Tartışma

Bitkisel üretim sektörü, Türkiye’nin ekonomik yapısında önemli bir yere sahiptir. Ülke nüfusunun önemli bir kısmının bu sektörde çalışıyor olması nedeni ile istihdam açısından hem de tarımsal ürünlerin ihraç edilmesi nedeni ile ekonomik refah açısından kritik bir role sahiptir. Bu çalışmada sunulan analiz sürecinin bir sonraki yılın tahmini rakamlarını en az hata ile elde ederek üretim planlaması ve ilgili bütçelerin hazırlanmasında karar vericilerin işlerini kolaylaştırması beklenmektedir. Ayrıca kullanılan yapay sinir ağı programına farklı girdiler denenerek çalışma sürdürülebilir.



Kaynaklar

- Ataseven, B. (2013), Yapay sinir ağıları ile öngörü modellemesi. *Öneri Dergisi*. (39), 101-115.
- Çakar, T. (2011), *Üretim Planlama ve Kontrol*, Sakarya Üniv. Yay. ISBN: 978-975-7988-86-1
- Çağıl, G. (2017), Mevsimlik olmayan box-jenkins modellerinde iki aşamalı yapay sinir ağlarının kullanılması, *Akademik Platform Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 5(3), 123-130.
- Kalender, F. Y., ve Hamzaçebi, C. (2014). Yapay sinir ağları ile Türkiye net enerji talep tahmini. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 29(3), 495-504.
- Karahan, M. (2011). *İstatistiksel tahmin yöntemleri: Yapay sinir ağları ile ürün talep tahmini uygulaması* (Doctoral dissertation, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Kubat, C. (2013). *MATLAB: Yapay Zekâ Ve Mühendislik Uygulamaları*. Pusula Yayıncılık.
- Özüdoğru, A. G., ve Görener, A. (2015), Sağlık sektöründe talep tahmini üzerine bir uygulama, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(27), 37-53.
- Öztemel, E. (2003). *Yapay Sinir Ağları*. PapatyaYayıncılık, İstanbul.



Rusya Federasyonunda Yaşayan Müslüman Azınlıkların Sorunları

Prof. Dr. İrfan Kaya Ülger¹⁴

¹ Kocaeli Üniversitesi, İİBF Uluslararası İlişkiler bölümü, E posta: ikulger@gmail.com

Özet

Günümüzde Rusya Federasyonu içeri inde yaşayan etnik grupların sayısı 100'ün üzerindedir. Bir diğer ifadeyle Rusya nüfusunun % 20'si azınlıklardan oluşmaktadır. Din ölçütü dikkate alındığında bu azınlıklar içerisinde en büyük oranı Müslümanlar oluşturmaktadır. Bu çalışma Rusya Federasyonundaki Müslümanların temel sorunlarını inceleme amacı taşımaktadır. Rusya'da ne kadar Müslümanın yaşadığı konusunda bağımsız kaynakların rakamlarıyla resmi veriler çoğu kez örtüşmemektedir. Bununla birlikte herkesin üzerinde mutabakat sağladığı husus Müslüman nüfusun Rusya içerisinde yıldan yıla artmakta olduğudur.

Çalışmanın ilk bölümünde Rus siyasal sistemi içerisinde Müslüman azınlıkların temel yasal hakları ve ülke içerisindeki coğrafi dağılımı incelenecektir. İkinci bölümde Müslümanların temel sorunları ve yönetimle ilişkileri üzerinde durulacaktır. Günümüzde Rusya Müslümanları, SSCB dönemine kıyasla hak ve özgürlükler bakımından daha ileri bir seviyede bulunmaktadır. Bununla birlikte Rusya'daki Müslümanların bazı bölgelerde ayrımcılık, dışlanma ve nefret suçlarıyla karşı karşıya kaldıkları da bir vakiydir. Genel olarak geleneksel yorumu benimseyen Rusya Müslümanları yoğun buldukları üç bölge olan Moskova, Volga- Ural ve Kafkasya'da ülkenin toprak bütünlüğü için tehdit yaratmamaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: Rusya Müslümanları, Kafkasya, Azınlıklar, Rusya'da Din ve Devlet

Issues of Muslim Minorities Living in the Russian Federation

Abstract

Nowadays, the number of ethnic groups living in the Russian Federation is over 100. In other words, 20% of Russia's population is composed of minorities. According to the classification made in terms of religion; the majority of minorities are of Muslim origin that lives in the respective country. This study aims to explore the basic problems of Muslim minorities living in the Russian Federation. There is no complete agreement between the announced official figures and the data of the independent sources pertaining to the total number of Muslim minorities. Nevertheless, there is a consensus on the quantity of the Muslims which subject to increase in Russia from year to year.

In the first part of this study; the official status of Muslim minorities living in Russia, their fundamental rights, and geographical distribution within the country will be examined. In the second part of this study, the basic problems of Muslims and their relations with the administration will be analyzed. Today, significant progress has been made in the rights of Muslims in Russia compared to the USSR. However, it is also a fact that in some regions they are faced with common discrimination, marginalization, and xenophobia. Muslims in Russia do not have a separatist tendency in Moscow, the Caucasus, or the Volga-Ural region and do not pose a threat to the territorial integrity of the country.

Keywords: Russian Muslim, Caucasus, Minorities, Religion and Society in Russia

Giriş

SSCB ardılı olarak 1991'de bağımsızlık ilan eden Rusya Federasyonu'nun coğrafi genişliği 17 milyon km² ve nüfusu da 142 milyondur. SSCB dağıldığında bakiye Rusya'nın nüfusu 151 milyon iken, bu rakam nüfus artış hızı negatif olduğu için 139 milyona kadar düşmüştür. Sonradan nüfus teşvik politikalarının da etkisiyle negatif görünüm değişmiştir. Rusya'da yaşayanların % 80'i Ruslardan



oluşmaktadır. Rusların ardından en kalabalık azınlık grupları 5 milyon 500 bin rakamla Tatarlar, 2 milyon 900 binle Ukraynalılar, 1 milyon 600 bin ile Başkırlar şeklinde sıralanmaktadır. Listede Çuvaşlar 1 milyon 600 bin, Çeçenler 1 milyon 400 bin ve Ermeniler de 1 milyon 100 bin olarak yer almaktadır (Worldfactbook, 2018)

İslam, Rusya Federasyonunda Ortodoksluğun ardından ikinci yaygın dindir. Rus hükümetinin resmi verilerine göre Rusya Federasyonunda 20 milyonun üzerinde Müslümanın yaşamaktadır. 2002 yılında yapılan sayımda ülkede yaşayan Müslümanların sayısı 14.5 olarak tespit edilmişti. Bağımsız gözlemciler ve Rusya Müslümanlarının liderlerine göre gerçek rakam bunun iki katından da fazladır. Müslümanların sayısının düşük gösterilmesinin bir çok sebebi bulunmaktadır. Öncelikle istatistiki veriler sağlıklı değildir. Nüfus sayımı esnasında vatandaşlara dini inançları sorulmamaktadır. Bazen de Müslümanlar belli bölgelerde veya belli dönemlerde kimliklerini ve inançlarını ifade etmekten kaçınmaktadır. Müslüman halkların yüksek doğurganlık oranına sahip olmaları da rakamlara kuşku ile yaklaşılmasını zorunlu kılmaktadır. Gerçekten de Rusya'da Müslümanların doğurganlık oranı Slav halklardan üç ila sekiz kat daha fazladır. Ortalama bir Slav kadın başına düşen çocuk sayısı 1.1 iken, bu rakam Çeçen ve İnguş kadınlarda 10'a kadar yükselmektedir. Slav kökenli halkların yüksek alkol tüketim alışkanlığı, ortalama hayat sürelerini kısaltmaktadır (Laquerer, 2009).

Rusya'da yaşayan Müslümanlar iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Bunlardan ilkinin eskiden beri Rusya içerisinde yaşayan Müslüman halklardır. İkinci grup ise, Azerbaycan ve Orta Asya kökenli Müslüman göçmenlerden oluşmaktadır. Sonradan Rusya'ya yerleşen göçmen Müslümanlar göçmenler içerisinde en büyük grubu, 3 milyonun üzerindeki nüfuslarıyla Azeriler oluşturmaktadır. Büyük bölümü SSCB'nin dağılmasından sonra göçmenlerden oluşan Müslüman göçmenler listesinde Azerileri, Kırgızlar, Özbekler, Tacikler ve Türkmenler izlemektedir. Rusya İslam uzmanı Alexey Malasenko, göçmen Müslümanların Rusya içerisindeki sayısının 6 milyonun üstünde olduğu görüşündedir (Malasenko, 2003). Fakat başka kaynaklar, son 25 yılda eski SSCB coğrafyasından Rusya'ya yönelen Müslüman göçmenlerin toplam sayısının, eskiden beri Rusya içerisindeki yaşayan lokal Müslümanların rakamına ulaştığını iddia etmektedirler. (Commission on Security Cooperation in Europe, 2012). Malezya İslam Üniversitesi öğretim üyesi Akhmedova'ya göre, Rusya'da kayıtlı göçmen Müslümanların sayısı 10 milyonun üzerindedir. Kayıt dışı göçmenler de dikkate alındığında, göçmen Müslümanların Rusya içerisindeki toplamı, lokal Müslümanlardan daha yüksek bir rakama ulaşmaktadır (Akhmedova; 2018:7)

Rusya Federasyonunda Müslümanları temsil eden çok sayıda kurum vardır. Bunlardan en güçlü olanı Rusya Müslümanlar Konseyi adını taşımaktadır. Bu kurumun merkezi Ufa'da bulunmakta ve başkanlığını Talgat Tacuddin yürütmektedir. İkinci kurum, Rusya Müftüler Konseyi adını taşımakta ve başkent Moskova'da faaliyet göstermektedir. Bu kurumun başında ise Ravil Gaynuddin bulunmaktadır. Ayrıca İslam Kültür Merkezi, Rusya Müslümanları Birliği gibi başka örgütlenmeler de vardır.

Rusya'da Müslümanlar ülkenin hangi bölgelerinde yaşamaktadır? Öncelikle ülkenin her bölgesinde Müslüman inancını benimseyen kişilerin bulunduğunu belirtmek gerek. Heterojen olarak ülkenin her bölgesinde Müslümanlara rastlanabilmektedir. Müslümanların yoğun buldukları coğrafya ise üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Bunlardan ilki, Volga-Ural bölgesi, ikincisi Kafkasya, sonuncusu da Moskova ve St Petersburg gibi büyük kentlerdir. Sadece Moskova'da 2 milyonun üzerinde Müslüman nüfus bulunmaktadır. Bu rakam, 10.5 milyon nüfusu bulunan bir kent için yüksek bir oranı temsil etmektedir. St Petersburg kentinde yaşayan Müslüman nüfus, 500 binin üzerindedir.

Bu çalışmanın ilk bölümünde Rusya'da yaşayan Müslüman azınlıkların resmi statüleri, temel hak ve özgürlükleri ve ülke içerisindeki coğrafi dağılımı analiz edilecektir. İkinci bölümde ise Müslümanların temel sorunları ve yönetim ile ilişkileri incelenecektir. SSCB dönemine kıyasla Rusya içerisinde yaşayan Müslümanların statülerinde önemli ilerlemeler sağlandığı, İslamiyetin yönetim tarafından resmi olarak tanındığı ve ibadethanelerin faaliyetlerinin kısıtlanmadığı bir vakıadır. Bununla birlikte Rusya içerisinde yaşayan Müslümanların yaygın biçimde ötekileştirme, ayrımcılık ve İslamofobi gibi uygulamalarla karşı karşıya kaldıkları da bir vakıa olarak ortadadır.

1. Rusya Federasyonunda Müslümanların Statüleri



Rusya Federasyonunda İslamiyet yönetim tarafından kabul edilen geleneksel dinler arasında yer almaktadır. Müslümanlığın Rusya topraklarındaki geçmişi Hıristiyanlıktan daha eskidir. Bugünkü Rusya toprakları içerisinde yer alan Derbent (Dağıstan) 8'nci yüzyılda Müslümanların idaresi altına girmiştir ve İslam dini Kafkasya ve diğer bölgelere buradan yayılmıştır.

Bugünkü Güney Rusya, Batı Kazakistan, Doğu Ukrayna, Azerbaycan, Dağıstan, Çeçenya ve Kırım'ı da içine alan bölgede Hazar İmparatorluğu 652-1016 yılları arasında hükümran olmuştur. Hazar İmparatorluğu ve bağlı hanlıklar, bugünkü Rusya topraklarının büyük bölümünü denetim altında tutmuşlardır. Volga Bulgarlarının olarak da bilinen Başkırlar, Ruslardan daha önce Müslümanlığı benimsemiş ve 922 yılında ilk Müslüman devleti kurmuşlardır. Rusların Hıristiyanlığı kabul etmeleri ise bu tarihten sonradır. Rus Çarlığı, 989 yılında Hıristiyanlığın Ortodoks mezhebini kabul etmiştir. Rusların büyük bir bölümü 922 yılında kurulan Müslüman Volga Bulgar Devletinin idaresi altında kalmıştır.

Ruslar daha sonra, 1237-1462 yılları arasında Moğol idaresine tabii olmuşlardır. İlk Rus siyasi oluşumu Kiev'de ortaya çıkmış ve zaman içerisinde kontrol altına aldığı toprakları genişletmiştir. 1552'de Kazan Hanlığının Korkunç İvan tarafından ele geçirilmesiyle Rus Devleti tarihinde ilk defa Müslüman tebaaya sahip olmuştur. Daha sonra Astrahan (1556), Sibiry (1598), Kasım (1681), Kırım (1783) hanlıklarının ortadan kaldırılması, 1810'lu yıllarda Kafkasya'nın ve 1847-1881 yılları arasında Türkistan'ın işgali Rusya Çarlığı içerisinde Müslüman sayısını artırmıştır. (TDV İslam Ansiklopedisi, ty). Orta Asya'da 1860'larda başlayan Rus işgali, 1895'de Pamir'in ele geçirilmesi ile tamamlanmıştır (Akhmedova, 2018).

Rus Çarlığının denetim altına aldığı topraklarda Müslümanlara karşı izlenen politika baskı, asimilasyon ve sınırlı otonomi şeklinde sıra takip etmiştir. Komünizm döneminde ise sadece İslam dini değil, tüm inançlar resmi olarak yasaklanmıştır. Çarlık yönetiminin son döneminde Rusya'da camii sayısı 26 bin idi. Bunların büyük bölümü komünist idarenin kurulmasıyla tahrip edilmiş ve kapatılmıştır. 1946 yılı itibarıyla, Orta Asya dahil, SSCB genelinde açık cami sayısı 1312'ye düşmüştür. (Akhmedova, 2018:18). Cami imamları, Sovyet karşıtı propaganda yapmakla suçlanmış ve Gulag Takımalarına sürgünü gönderilmişlerdir. İkinci Dünya Savaşı yıllarında dini özgürlüklerin kısmen genişletilmiş ise de baskı ve yasaklamalar, 1980'lerin ortalarında Gorbaçov'un işbaşına gelmesine kadar sürmüştür. Gorbaçov'un glasnost (açıklık) ve perestroika (yeniden yapılanma) adıyla anılan politikaları, Sovyet toplumu ve siyasal sistemini derin biçimde etkilemiştir. SSCB'nin son dönemi olarak da nitelendirilebilecek bu yıllarda din üzerindeki resmi baskı ortadan kalkmıştır.

1989 yılında yapılan kamuoyu yoklamasında halkın % 75'i kendini bir dine inanmayan şekilde tanımlamış, % 17 dindar olduğunu beyan etmiş ve geriye kalanlar da görüş bildirmekten kaçınmıştır. SSCB'nin dağılmasından sonra inançlar üzerindeki baskının sona ermesine paralel olarak dini hayat canlanmıştır. Devletin ideolojik/totaliter yapısının kısmen de olsa değişmesi ve ardından SSCB'nin dağılması, tüm inanç gruplarına kendilerini daha serbest biçimde ifade etme fırsatı vermiştir. En önemli adım, devletin "ateist Sovyet insanı" yaratma politikasını terk etmesi olmuştur. Yeni dönemde devlet bir yandan aralarında Müslümanlığın da yer aldığı geleneksel dinler üzerindeki baskıyı hafifletirken öte yandan Ortodoksluğu teşvik eden politikalar izlemiştir. Rusya'da 2012 yılında yapılan bir başka kamuoyu araştırması yaşanan değişimi ortaya koyan çarpıcı rakamlar içermektedir. Söz konusu araştırmada Rusya toplumunda bir dine inananların oranı % 77 olarak tespit edilirken, % 19'u bu konuda görüş beyan etmemiş, ateist olduğunu iddia edenlerin oranı % 4'e gerilemiştir.

Rusya Anayasasına göre federal devlet laik yapıdadır ve tüm dinlere eşit mesafededir. Ancak uygulamada Ortodoksluk resmi devlet dini muamelesi görmektedir. Okullarda ve askeri kurumlarda Ortodoks eğitimi verilmektedir. Bir başka ifadeyle Ortodoksluk Rusya'daki inanç grupları arasında "eşitler içinde birinci" statüsü kazanmıştır. Gerçekten de Sovyet sonrası dönemde devletin de teşviki ile Rus Ortodoks Patrikhanesi, hem ülke içerisindeki Ortodoksların resmi kurumu olarak teşvik görmüş, hem de dış dünyadaki Ortodoksların hamiliğine soyunmuştur. Patrikhane, kendini bir nev'i Ortodoksların Vatikan'ı olarak kabul etmektedir. Bir başka perspektiften Rusya Federasyonu günümüzde en fazla Ortodoks nüfusa sahip ülke görünümündedir. İslam, Rusya'da Ortodoksluğun ardından en yaygın ikinci dindir. Rusya'da yaşayan Müslümanların büyük bölümü Hanefi ve Şafii



mezhebine mensuptur. Dağıstan gibi yerlerde Şii mezhebine mensup olan Müslüman topluluklar da vardır. Öte yandan son yıllarda Rusya’da yaşayan Müslümanlar arasında Vahhabi ve Selefi görüşleri benimseyenlerin sayısının artması da dikkat çekmektedir. Tatarlar, Başkırlar ve Kuzey Kafkasya halklarının büyük bölümü Hanefi mezhebine mensuptur. Bu bölgedeki Müslüman halklar İslamın liberal/geleneksel öğretilerini benimsemektedir. Şafii mezheb mensupları ise Nogayların dışında kalan Dağıstan halkları, Çeçenler ve İnguşlardır.

Rusya’da yaşayan Müslümanlar coğrafi olarak geniş alanlara yayılmıştır. Volga Ural bölgesinde yaşayan Müslümanların başta gelenleri Tatar, Udmurt, Çuvaş ve Başkırlar olarak sıralanmaktadır. Bu bölgede yaşayanların dini reformist/liberal bir anlayışla yorumlamaktadırlar. Kafkasya’da yaşayan Müslüman toplulukların önde gelenleri ise Adıgey, Balkar, Başkır, Çeçen, İnguş, Kabardin, Karaçay ve Dağıstan halkları şeklindedir. Ayrıca Ulyanovsk, Samara, Nizhny Novgorod, Perm gibi kentlerde ve başkent Moskova’da dikkate değer oranda Müslüman nüfus yaşamaktadır. (Heleniak, 2006). Bunun dışında heterojen olarak Rusya’nın her bölgesinde Müslüman bulunmaktadır. Son yıllarda dikkati çeken bir diğer Müslüman grup da etnik bakımdan Rus, Ukraynalı ve Belarus olup da Müslümanlığı benimseyen Slavlardır.

SSCB döneminde İslam, Müslüman halklar arasında illegal olarak varlığını sürdürmüştür. İlk yıllarda katı ateizm politikası uygulayan ve Müslüman varlığını yadsıyan rejim, daha sonra Çarlık dönemindeki uygulamalardan esinlenerek Müslümanları denetim altına almak için müftülükler kurmuştur. Taşkent müftülüğünün sorumluluk alanı Orta Asya ve Sibirya’da yaşayanlar olarak belirlenmiş, Bakü Müftülüğü Kuzey Kafkasya, Kazan Müftülüğü ise Volga Ural bölgesinde yaşayanlardan sorumlu dini merkez olarak faaliyet sürdürmüştür (Heleniak, 2006).

Günümüzde Rusya yönetiminin İslam politikası genel niteliği itibarıyla geleneksel din anlayışını destekleme şeklindedir. Rusya’nın farklı etnik kökenlerden gelen çok dinli, çok kültürlü bir yapıya sahip olduğuna daimi olarak vurgu yapılmaktadır. Rusya Devlet Başkanı Putin’in Müslümanların temsilcileri olarak kabul edilen dini liderlerle sık aralıklarla bir araya gelmesini de resmi politikanın bir uygulaması olarak görmek gerekmektedir. 2009 yılında dönemin Cumhurbaşkanı olan Medvedev, bir konuşmasında Müslümanların Rusya toplumuna katkı sağladıkları görüşünü savunmuştur: “İslam vakıfları, kişilere manevi ve moral eğitim vermek suretiyle toplumda barış ve istikrara katkı sağlamakta, yabancılarla mücadele ve ayrımcılığın önlenmesinde önemli işlev görmektedirler” (Sras Letter, 2009). Medvedev bir başka konuşmasında ise Rusya’nın Müslüman Dünyanın dostluğuna ihtiyacı olmadığını, zaten kendisinin Müslüman dünyanın bir parçası olduğu görüşünü savunmuştur. Bununla birlikte ülke içerisinde Müslüman nüfusun artışından duyulan endişe sık aralıklarla gündeme getirilmektedir. Vladimir Jirinovsky gibi bazı liderler İslamofobik açıklamalar yapmakta, Bağımsız Devletler Topluluğu üyesi ülkelerden Rusya’ya yönelen Müslüman göçten duyulan endişe dile getirilmektedir. Moskova yönetimi ise geleneksel ve ılımlı eğilim taşıyan islami anlayışlara sempati ile bakarken siyasal islam ve aşırı gruplarla mücadele yürütmektedir. Buna karşılık geleneksel dini anlayışlar ve özellikle Sufi yorum desteklenmektedir. Yapılan değerlendirmelerde, Rusya Müslümanlarının gelecekte hem ülkenin iç politikasında hem de dış politikasında daha fazla rol oynayacağı görüşü genel kabul görmektedir. Bu düşüncenin bir yansıması olarak da Rusya dış politikasının şekillenmesinde Müslüman halklar faktörü gündeme gelmektedir. Nitekim Moskova yönetimi de ülkedeki Müslüman varlığını dikkate alarak İslam İşbirliği Teşkilatına katılmıştır. Rusya’da vatandaşların ve dolayısıyla Müslüman azınlıkların sahip oldukları hak ve özgürlükler, anayasada açık biçimde tanımlanmıştır. 1997 tarihli Rusya anayasasının 14’üncü maddelerine göre, “Rusya Federasyonu laik bir devlettir. Hiçbir din devletin zorunlu resmi dini değildir. Dini kurumlar devletten ayrılmıştır ve hukuk önünde eşittir”. Anayasanın 28’nci maddesine göre, “Herkes düşünce ve inanç özgürlüğüne sahiptir. Bu özgürlüğün sınırları bireysel ve toplu olarak ritüelleri yerine getirmeyi, bir din seçmeyi ve görüşlerini yayma hakkını da içermektedir.” (Russian Constitution, 2014).

Rusya anayasasında her ne kadar dini özgürlükler geniş biçimde tanımlanmakta ise de aşırı akımlarla mücadele yasası, olağanüstü hal yasası gibi kimi kanunlarda temel hakların sınırlandırılabilirliği kayıt altına alınmıştır. Nitekim bir çok inanç mensubunun faaliyetleri ve anayasa ile garanti altına alınan hakları bu kanunlara dayanarak yönetim tarafından sınırlandırılmaktadır. Rusya hükümeti, dini



faaliyetleri sosyal ve siyasal istikrara en büyük tehdit şeklinde değerlendirilmektedir. Anayasada her ne kadar devletin tüm inanç gruplarına karşı eşit mesafede bulunduğu şeklinde bir ifade yer almış olsa da, uygulamada Ortodoks inancı teşvik edilmektedir. Moskova Patrikhanesi uygulamada bir devlet kurumu gibi çalışmaktadır. (International Religious Freedom, 2017).

Rusya’da Müslümanlara ve diğer inanç mensuplarına tanınan anayasal hakları uygulamada ortadan kaldıran Aşırı Akımlarla Mücadele Yasası muğlak ifade taşımaktadır. Söz konusu yasada “aşırı akım”ın ne olduğu açık bir biçimde tanımlanmamıştır. Bu nedenle yöneticilerin ve hukuk adamlarının objektif olmayan yaklaşımları, çoğu kez hakkın özünü ortadan kaldırılması ile sonuçlanabilmektedir. Bu yasanın subjektif uygulamasından sadece Müslümanlar değil, Ortodoks olmayan Hıristiyanlar da negatif yönde etkilenmektedir. Hıristiyan Misyonerlerin faaliyetleri bu yasaya dayanarak yasaklanmakta veya sınırlandırılabilir. Keza bazı islami yayınların basılması ve dağıtılması yasaklanmakta, bu eserleri okuyanlar veya yanlarında bulunduranlar hakkında yasal işlem yapılmaktadır (International Religious Freedom, 2017:71). Rusya’da dini özgürlükler üzerindeki baskılar, 2016 sonrasında önce işgal, ardından ilhak edilen Kırım’da da yaygın biçimde ortaya çıkmıştır. İşgalin ardından Kırım’da yaşayan Tatar azınlık üzerindeki baskılar ve dini faaliyetlerin sınırlandırılması ile sınırlı kalmamış, Tatar toplumunun liderleri olan Rafet Çubarov ve Mustafa Cemiloğlu’nun Kırım’a girmesi yasaklanmıştır. Ayrıca Kırım Müftülüğünün faaliyetlerine son verilmiş, Müftülük kurumu ilga edilmiştir.

Rusya’da Müslümanların nüfus içerisindeki oranlarının artmasına paralel olarak ekonomideki ağırlıkları ve yönetimdeki nüfuzlarının artacağı konusunda genel bir görüş birliği vardır. Geleceğe yönelik olarak yapılan projeksiyonlarda 2050 yılında nüfusun üçte birinin Müslümanlardan oluşacağını ileri sürenler vardır. Malene Larulle tarafından hazırlanan bir raporda, Rusya’nın geleceğini ülkede yaşayan Müslüman nüfusun yönlendireceği, Rusya’nın kaçınılmaz ve hızlı bir İslamlaşma sürecine girdiği görüşü savunulmaktadır. Rapora göre, Müslümanların sayısının artması, toplum içinde görünürlüklerinin ve meslek gruplarındaki oranlarının artması kaygı duyulmaktadır. Raporda Rusya’nın kaçınılmaz gelişmeden başarılı olarak çıkabilmesi için yerel Müslümanlarla sağlıklı ilişkiler tesis etmesi görüşü savunulmaktadır. (Laruelle; 2016)

2. Rusya’da Yaşayan Müslümanlarının Temel Sorunları

Rusya’da yönetim ve halk düzeyinde yerel ve göçmen Müslümanlarla ilişkiler hassasiyet gerektirmektedir. Rusya yöneticilerinin çeşitli platformlarda yaptıkları açıklamalardan Müslümanların stratejik önemini farkında oldukları sonucu çıkmaktadır. Ancak Rusya kamuoyunun aynı hassasiyeti gösterdiğini söylemek zordur. Sık aralıklarla Müslümanlara yönelik ayrımcılık ve islamofobik davranışlarla karşılaşmaktadır. Rusya’da yaşayan lokal ve göçmen Müslümanların en büyük sorunu, yönetimin kendilerine karşı tutarlı bir politika ortaya koyamamış olmasıdır. Gerçekten de Rusya’da bir yandan Müslümanlık, Rusya’nın tarihten gelen kültürel değerleri arasında sayılırken, öte yandan çeşitli yönetim kademelerinde Müslüman kitlelere karşı ayrımcılık ve baskı uygulanabilmektedir. (Laqueur, 2009). Moskova, Müslümanlarının yönetime sadık olmalarını istemektedir. Ancak yönetim ılımlı Müslümanların en doğal talepleri olan cami ve mescit inşaatlarında bile sorun çıkarmaktadır.

Rusya Müslümanlarının din anlayışlarındaki farklılık, talepler ortaya koyma ve yönetimde temsil edilme bakımından ortak hareket edilmesini güçleştirmektedir. Volga Ural bölgesinde yaşayan Müslümanlar otonomi hakkından diğerlerine göre daha fazla yararlanmaktadır. Bu bölgedeki Müslümanların liderleri, SSCB döneminden beri devlet ile uyumlu hareket etmeye itina göstermektedirler. Bölgenin ekonomik kalkınma ve refah seviyesi, Kafkasya’dan daha ileri seviyededir. Volga Ural bölgesindeki Müslümanların en büyük talepleri, kendilerinin federal sistemde temsil edilmesidir. Başkan Yardımcısı veya Başbakan Yardımcısı düzeyinde Müslümanların temsilini istemektedirler. Bu bölgedeki islam anlayışı, ülkenin diğer bölgelerine göre daha liberal karakter taşımaktadır. Bir örnek vermek gerekirse İdil Ural bölgesinde Müslümanların Ruslarla evlenmesi doğal karşılanmaktadır. Başkurdistan ve Tataristan’da adına Ceditizm denilen modern islam anlayışı yaygındır. Siyasal islam veya radikal görüşler, bölgede taraftar bulmakta zorlanmaktadır. Öte yandan gelenek dışı islami akımlar bölge



Müslümanları tarafından eleştirilmektedir. Volga –Ural bölgesinde Müslümanların Ruslara karşı muhalefeti dini argümanlardan daha çok ulusal nedenlere dayanmaktadır (Heleniak, 2006).

Rusya'nın başkenti Moskova'da 2 milyonun üstünde Müslüman yaşamaktadır. Bunların bir bölümü göçmen, bir bölümü de eskiden beri Rusya içerisinde yaşayan Müslüman halklara mensuptur. Moskova sokaklarında Müslüman kimliği nüfustan daha ileri seviyededir. Kentin tüm caddelerinde ve alışveriş merkezlerinde yoğun bir Müslüman varlığı görmek şaşırtıcı değildir. Avrupa'daki büyük kentler içerisinde İstanbul'un ardından Müslüman nüfusun en yoğun yaşadığı kent Moskova'dır. Bununla birlikte kentte büyük cami sayısı bir elin parmaklarını geçmemektedir. Moskova'da ibadet yerleri yetersiz olduğu için Müslümanlar Cuma namazlarını sokaklarda kılmaktadır. Avrupai isimler verilen ticaret merkezlerinin sahipleri bile Müslümanlardır. Putin ve Medvedev'in Müslüman toplumun dini bayramlarını kutlamaları, on yıl önce hayal bile edilemeyecek bir olaydı.

Kuzey Kafkasya'daki Müslüman topluluklar ise hem dini anlayışları, hem de yönetimle ilişkileri bakımından Volga Ural bölgesinden farklılaşmaktadır. 1990'lı yıllarda patlak veren Çeçen savaşının yarattığı travma ve sonrasında yaşanan gelişmeler, Müslüman halklarla ve Moskova yönetiminin ilişkilerini negatif yönde etkilemeye devam etmektedir. Grozni'nin yeniden inşa edilmesi ve federe cumhuriyet otonomisinin güçlendirilmesi, sınırlı ölçüde dini hukuk uygulanmasına izin verilmesi diyalog ortamı yaratmıştır. Bununla birlikte, Çeçenistan'da ve Kafkasya'nın diğer bölgelerinde Moskova yönetimi ile yakın işbirliği halkta kuşku yaratmaktadır. Çeçenistan'da Ramzan Kadirov idaresine karşı gizli veya açık olarak muhalefet eden geniş bir Müslüman kitlenin varlığı da bir vakıdır. Moskova, Çeçenistan yönetimini sınırlı otonomi ile denetim altında tutma politikası uygulamaktadır. Kafkasya bölgesinde, Tataristan ve Başkurdistan'a kıyasla selefi islami anlayış daha güçlüdür. Çeçenistan dışında selefi islami yorumu benimseyen kitlelerin bulunduğu yerler Dağıstan ve İnguşetya'dır. Din anlayışı ve yorum farklılığı nedeniyle Kafkasya'daki Müslümanlar arasında ideolojik düzlemde ihtilaf yaşanmaktadır. Malasenko, siyasal islamın Rusya'ya SSCB'nin dağılmasından sonra girdiğini ve güçlendiğini iddia etmektedir (Malashenko, 2013).

Rusya, selefi veya radikal olarak nitelendirilen islami görüşlerin etkisini sınırlandırmak için hem Kafkasya'daki Müslüman otonom Cumhuriyetlerin liderleri, hem de Azerbaycan ve Orta Asya yönetimleriyle işbirliği yapmaktadır. Şiddete başvurmayı reddeden fakat tüm Müslümanları tek çatı altında toplama amacıyla hareket ettiğini öne süren Hizbut Tahrir örgütü, bölgede en güçlü selefi yapılanmadır. Rusya'da bu örgütün faaliyetleri 2003 yılında yasaklanmış ise de, illegal olarak varlığını sürdürmektedir. (Laqueur, 2009)

Netice olarak, Rusya Müslümanlarının geleneksel islamın içerisinde farklı yorumları kabul etmeleri, son dönemde selefi anlayışın yaygınlaşması Müslümanların kollektif hareket etmelerini engellemektedir. Öte yandan Moskova yönetiminin İslam politikası da kendi içerisinde tutarlı değildir. Moskova, bir yandan kendini "Üçüncü Roma" olarak kabul etmekte ve çok uluslu yapı içerisinde Müslümanların tüm sorunlarına çözüm bulacağını iddia etmekte, öte yandan ibadet merkezlerinin açılmasını engellemektedir. Dış politikada Moskova'nın İran, Türkiye gibi Müslüman nüfusun ağırlıklı yaşadığı ülkelerle işbirliğine gitmesi, İslam İşbirliği teşkilatına üye olması ve tüm bunları yaparken kendisini Müslüman dünyanın bir parçası olarak tanımlaması, ülkede yaşayan Müslümanlar arasında olumlu değerlendirilmektedir. Ama öte yandan da Rusya siyasetini yönlendiren milliyetçi ekolün ideologları tarafından hazırlanan ve Rusya Askeri Akademide okutulan "Allah Savaşçıların Yolu: İslam ve Rusya Politikası" adlı kitapta Katoliklik ve İslam Rusya'nın siyasi hedeflerine ulaşmasını engelleyen bir tehditler olarak tanımlanması dikkat çekmektedir. Moskova yönetiminin, ülke sınırları içerisinde yaşayan lokal ve göçmen Müslümanlara karşı çelişki içermeyen tek politikası Müslümanları geleneksel din anlayışı içerisinde tutmaktır. Rusya özellikle Kafkasya'dan endişe duymakta ve bölge Müslümanlarının ayrılıkçı eğilimlere yönelmesini yumuşak güç unsurlarını kullanarak yönlendirmeye çalışmaktadır. Rusya yönetiminin İslam politikası geleneksel din anlayışını denetim altında tutma şeklindedir. Bu bakış açısıyla sūfi yorumun yaygınlaştırılması ve selefi akımlarla mücadele edilmesine çaba gösterilmektedir.



Rusya Müslümanlarından önemli problemlerinden biri de siyasal düzeyde örgütlenmelerinin yönetim tarafından engellenmesidir. Müslümanların nüfus artışını kendi varlığına bir tehdit olarak gören Rusya, 2004'te yapılan bir anayasa değişikliğiyle, dinî ve millî değerler temelinde parti kurulmasını yasaklamıştır. Ülkede federal düzeyde Müslümanları temsil eden siyasi bir yapı bulunmamaktadır. Müslümanlar ancak var olan mevcut siyasal partilerine üye olabilmektedirler.

Rusya Müslümanlarının eskiden beri varlığını koruyan, etkisi dönemsel olarak azalan veya artan ama varlığı hep devam kronik sorunlardan biri de yerel ve merkezi sistemde ayrımcılık, baskı, İslamofobik davranışlarla karşı karşıya kalmalarıdır. Özellikle 2001'de İkiz Kuleler saldırısından sonra Rusya içerisinde Müslümanlar potansiyel tehdit olarak görülmüştür.

Sonuç

Günümüzde Rusya Federasyonu sınırları içerisinde değişik etnik kökenlerden 30 milyonun üzerinde Müslüman yaşamaktadır. Müslümanlar, eskiden beri Rusya coğrafyasında yaşayanlar ve sonradan göçenler olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Sonradan gelenlerden kastedilen SSCB'nin dağılmasından sonra Azerbaycan ve Orta Asya Cumhuriyetlerinden Rusya içerisine ekonomik saikle yani çalışmak için giden Müslüman halklardır. Halen Rusya içerisinde ne kadar göçmen Müslüman yaşadığını gösteren bir resmi kayıt yoktur. Göçmen Müslümanların ortalama olarak 10 milyonun üstünde oldukları tahmin edilmektedir. Eskiden beri Rusya içerisinde yaşayan Müslümanlar ise iki ana bölgede ve büyük kentlerde yoğunlaşmışlardır. Volga Ural bölgesinde yaşayan Müslümanlar, Tataristan ve Başkurdistan'da yoğunlaşmışlardır. Bu bölgedeki Müslümanlar liberal/ reformist eğilimli, yeniliklere açık, ekonomik bakımdan Rusya ortalamasının üstünde hayat standardına sahiptirler. Müslümanların yoğun bulunduğu ikinci bölge olan Kuzey Kafkasya'da ise hem geleneksel dini eğilimler güçlüdür, hem de SSCB sonrasında bölgede etkinlikleri artan radikal selefi gruplar. Bu iki bölgenin dışında Rusya Müslümanları büyük kentlerde yoğunlaşmışlardır. Moskova, Avrupa kıtasında İstanbul'un ardından en fazla Müslümanın yaşadığı kenttir. St Petersburg, Nizhny Novgorod, Ulyanovsk Samara, Çelyabinsk ve Yaketerunburg gibi büyük kentlerde yüksek oranda olmak Müslüman nüfus yaşamaktadır.

Rusya anayasasında devlet her ne kadar kendini laik ve tüm inanç mensuplarına karşı eşit mesafede şeklinde tanımlamış olsa da, uygulamada Ortodoks inancı himaye görmektedir. Müslümanların en tabii hakları olan ibadet mekanları inşa etmelerine bile izin verilmemektedir. Bununla birlikte, Putin idaresi ile birlikte Müslümanları Rusya kültürü ve tarihinin bir parçası olarak gören anlayış, en azından söylem düzeyinde yaygınlaşmıştır. Bununla birlikte yönetimin Müslümanlara karşı tutarlı bir politika ortaya koyamamıştır. Siyasal hakları kısıtlanan Müslümanların, yönetim ile ilişkileri rejim himayesindeki dini kurumlar kanalıyla sağlanmaktadır. Yönetim, geleneksel sufi islami anlayışları desteklerken, siyasal islam veya selefi akımlar hasım olarak kabul edilmektedir. Çeçenistan savaşı ve 11 Eylül sonrasında Rusya genelinde Müslümanlara karşı ayrımcı, dışlayıcı ve İslamofobik uygulamaların sayısı kayda değer oranda artmıştır. Rusya'nın en büyük handikapı Müslümanların doğurganlık oranının yüksek olması ve nüfus içerisindeki oranlarının yıldan yıla artmasıdır. Slav nüfusun yüksek oranda alkol kullanmasına bağlı ortalama hayat süresinin kısa olması, Moskova yönetimini kaygılandırmaktadır.

Müslümanların anayasa ve temel yasalarla garanti altına alınan inanç, ibadet ve öteki temel hak ve özgürlüklerinin gerektiği biçimde kullanılması, merkezi, yerel yönetimler tarafından kısıtlanmakta veya tamamen engellenmektedir. Rusya genelinde Müslümanların ibadet mekanları son derece yetersizdir. Özellikle büyük kentlerde cami sayısı, Müslümanların taleplerini karşılamaktan uzaktır. Rusya Müslümanları ülkenin her tarafından Çeçenistan savaşı ve 11 Eylül'ün ardından ayrımcılık ve islamofobik davranışlarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu durum, sınırlı ölçüde de olsa selefi hareketlerin güçlenmesine katkı sağlamaktadır.

Rusya'nın mevcut durumu ve geleceğine yönelik olarak yapılan projeksiyonlarda 2050 yılında Müslümanların sayısının nüfusun üçte birini oluşturacağı, Rus ordusunun yarımının Müslümanlardan oluşacağı şeklinde analiz ve değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu rakamlarda abartı olduğu düşünülse bile, demografik trendin gelecek yıllarda Müslümanlar lehine güçlendiği bir vakıdır.



Kaynaklar

Akhmetova, Elmira (2018), *Managing Muslim Minorities in Russia*, King Faisal Center for Islamic Studies, International Islamic University in Malaysia.

Commission on Security Cooperation in Europe, “Russia’s Muslims Report”, 111th Congress 1st Session, Washington,

Heleniak, Timoty (2006), “Regional Distribution of the Muslim Population of Russia”, *Eurasian Geography and Economics*, Vol. 47. No. 4, pp: 426-448.

International Religious Freedom (2017), *United States Commission on Religious Freedom Report*, Washington.

Laquerer, Walter (2009), *Russia’s Muslim Strategy*, Middle East Paper at Harvard University.

Laruelle, Marlane (2016), “How Islam Will Change Russia”, *Jamestown Foundation Report*, Washington.

Malashenko, Alexey (2013), *Dynamics of Russian Islam*, Cargenie Moscow Center, Moskova.

Merati, Simone E (2015), *Russia’s Islam: Discourse on Identity, Politics and Security*, Florida International University.

Russian Constitution (2014), *Constitution of the Russian Federation*, <http://www.supcourt.ru/en/documents/constitution/> (Erişim. 12 Kasım 2018)

Sras Letter (2009), “Medvedev reaches out to Islam,” http://www.sras.org/medvedev_reach_out_to_islam/ (Erişim. 13 Kasım 2018)

Türkiye Diyanet Vakfı (ty), *İslam Ansiklopedisi*, <https://islamansiklopedisi.org.tr/> (Erişim. 22 Ekim 2028)

Worldfactbook (2018), *Russian Federation*, <https://www.cia.gov/LIBRARY/publications/the-world-factbook/geos/rs.html/> (Erişim: 21 Ekim 2018)



Toplu Taşımada Tramvay ve Yolcu Otobüslerinin Emisyon Miktarları Açısından Değerlendirilmesi, Kocaeli Örneği

Mücahit Bayam^{1*}, Şenay Ç. Doğruparmak²

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Bölümü, Kocaeli, Türkiye

e-mail: mucahit.bayam@hotmail.com

Özet

Hızla artan nüfus sayısı ulaşım problemini de beraberinde getirmektedir. Modern insan için ulaşım zorunlu olmakta ve kullanılan motorlu taşıtlar çevreyi kirleterek insan sağlığına zarar vermektedir. Bu yüzden toplu taşımının önemi artmakta ve klasik içten yanmalı motorlu taşıtlar yerine sürdürülebilir ulaşım araçlarının tercih edilmesi zorunlu hale gelmektedir. Bu çalışmada Kocaeli ilinin İzmit ilçesinde toplu taşıma araçlarından tramvay ve yolcu otobüslerinin emisyon miktarları açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışma kapsamında tramvay yatırımı devreye alınmadan öncesi ve alındıktan sonrası için sayısı ve güzergahları değişen yolcu otobüslerinden kaynaklanan emisyon miktarları hesaplanıp karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma alanı olarak Haziran 2017’de faaliyete geçen tramvayın güzergâhını içine alan 9,20 km uzunluğunda ve yaklaşık 5,10 km²’lik bir alan seçilmiştir. Belirlenen emisyonlar, CO, PM, NO_x, NMVOC emisyonlarıdır. Yolcu otobüsü kaynaklı egzoz emisyonlarının envanterlenmesi için kullanılan metot, elde edilebilecek veriler göz önünde bulundurularak Tier 1 metodu olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada hesaplamalar sonucunda, tramvayın devreye alınmasına bağlı olarak emisyon miktarlarında azalma gözlenmiştir. Ancak tramvay hattının olduğu bazı bölgelerde ciddi trafik sıkışıklığı göz önünde bulundurulduğunda hesaplanan emisyon miktarı kadar düşüşün olmadığı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toplu taşıma, sürdürülebilir ulaşım, tramvay, hava kalitesi, emisyon, corinair.

Abstract

Population increasing rapidly brings along the transportation problem. Transportation is obligatory for modern people and the motor vehicles used pollute the environment and cause harm to human health. Therefore, the importance of urban transportation is increasing and it is necessary to choose sustainable transportation vehicles instead of classical internal combustion motor vehicles. In this study, it is aimed to evaluate the emission amounts of tram and city buses from urban transportation vehicles in İzmit district of Kocaeli province. For this purpose, the amount of emissions from city buses, which vary in number and routes, were calculated and compared before and after the tram investment was commissioned. As a study area, it was selected as a length of 9,20 km and an area of approximately 5,10 km², which covers the route of the tram. That was started operation in June 2017. The emissions are CO, PM, NO_x, NMVOC emissions. The method used for the inventory of exhaust emissions from the city bus was determined as Tier 1 method considering the available data.

As a result of the calculations, the emission amounts decreased due to the commissioning of the tram. However, in some areas where there is a tram line, considering the serious traffic congestion, it is considered that there is no decrease in the amount of emission calculated.

Keywords: Urban transport, sustainable transport, tram, air quality, emission, corinair.

1. Giriş

Gelişmekte olan toplumlarda, nüfus artışı ve kişilerin hayat standartlarının artması sonucu her bin kişi başına düşen taşıt sayısı hızla artmaktadır. Ülkemizdeki mevcut durum da benzer niteliktedir. Türkiye’de 2010 yılı sonu itibarıyla 1000 kişiye 102, hane başına 0,38 otomobil düşmekte iken 2013



yılı sonunda bu oran 121, hane başına 0,45 otomobildir (Url-1). Taşıt teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak birim araç başına yakıt tüketiminde önemli azalma sağlanmış olmasına karşın, artan araç sayısı sonucunda ulaştırma sektöründen ve özellikle karayolu ulaşımından kaynaklanan emisyonların da arttığı görülmektedir. Bu durum, özellikle bireylerin günlük hayatta kendi araçlarını kullanma alışkanlıklarını değiştirecek ve toplu taşıma sistemlerinin etkinliğini arttıracak şekilde gerekli önlemler alınmadığında, karayolu taşıtlarından kaynaklanan emisyonların önümüzdeki yıllarda da artışını sürdürmesine neden olacaktır. Hükümetler arası iklim değişikliği panelinin (IPCC) 3. raporuna göre, fosil yakıt kullanımının aynı seviyede devam etmesi durumunda 2100 yılına kadar yer kürenin 1,5 ila 5,4 °C ısınacağı tahmin edilmektedir (Choudhary ve Srivastava, 2018). Liu ve arkadaşlarına göre, ulaştırma sektörüne bağlı sera gazı emisyonları yıllara bağlı olarak artmaktadır. Örneğin Avrupa Birliği'nde salınan toplam sera gazlarının %35'i taşımacılık sektörü kaynaklıdır. Taşımacılık sektörünün saldığı sera gazı miktarının %72.8'i ise karayolu taşımacılığına bağlı olarak gerçekleşmektedir (Liu vd., 2018).

Özel taşıt kullanımına kıyasla sürdürülebilir bir ulaşım şekli olarak, toplu taşıma kabul edilir. Ancak dizel otobüsler yüksek karbon emisyonu ve hava kirliliğine sebep olduğu için toplu taşımada sürdürülebilir değildir. Bu nedenle geleneksel dizel otobüslere alternatif olarak hem yüksek enerji verimliliği sağlayan hem de daha az hava kirliliğine yol açan toplu taşıma sistemlerinin tercih edilmesi gerekmektedir (Şenlik, 2013). Günümüzde 1.000.000'un altında nüfusu olan şehirlerde toplu taşıma problemlerinin lastik tekerlekli sistemlerle çözüme kavuşturulması söz konusuysen, 1.000.000'un üzerindeki nüfusa sahip şehirlerde ise raylı sistemler çözümü devreye girmiş, lastik tekerlekli sistemler artık raylı sistemleri besleyen ulaşım türü olarak yerini almıştır. Raylı ulaşım sistemleri; hafif raylı sistemler, tramvaylar, metrolar, banliyö trenleri, manyetik yataklı sistemler ve üst yollu elektrikli, toplu taşıma sistemi olan monorail'dan oluşmaktadır. Bu sistemlerden ilk dördü ülkemizin değişik kentlerinde etkin olarak kullanılmaktadır (Baştürk, 2014). Kocaeli İli'nde ise, Haziran 2017'de toplu taşımada tramvay sistemi devreye girmiştir.

Tramvaylar, mevcut kent yolları üzerinde döşenen hatlarda elektrikle çalışan, yol ve trafik durumuna göre birsürücü tarafından kumanda edilen, daha çok bir adım atılarak binilebilen alçak zeminli araçların kullanıldığı toplu taşıma sistemleridir. Yolcu taşıma kapasiteleri en çok 10.000 kişi/saat, ortalama ticari hızları 14–16 km/saat, durak aralıkları 400-600 m olup, kent içinde çevre kirlenmesi ve enerji tasarrufu açısından avantajlıdır (Şenlik, 2013). Tramvay yolları inşa edilirken çok büyük çaplı kazı ve inşaat çalışmaları gerekmediği için maliyet açısından diğer sistemlere oranla oldukça ucuz sistemlerdir (Baştürk, 2014).

Bu çalışmada Kocaeli İli'nin İzmit ilçesinde toplu taşıma araçlarından tramvay ve yolcu otobüslerinin emisyon miktarları açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Tramvay yatırımı devreye alınmadan öncesi ve alındıktan sonrası için sayısı ve güzergahları değişen yolcu otobüslerinden kaynaklanan emisyon miktarları hesaplanıp karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma kapsamında değerlendirilen emisyonlar; karbon monoksit (CO), partiküler madde (PM), azot oksit (NOx) ve metan dışı uçucu organik bileşikler (NMVOC)'dir.

2. Materyal Ve Metod

2.1. Çalışma Alanı

Kocaeli, Türkiye'nin en büyük sanayi ve ticaret şehirlerinden biridir. İstanbul ve Bursa ilinden sonra Marmara Bölgesi'nin üçüncü en büyük ilidir. 2017 itibarıyla 1.883.270 kişilik nüfusa sahiptir. Adını 1320 yılında İzmit yöresini fetheden Akça Koca'dan almaktadır. Haziran 2017'de faaliyete geçen Sekapark-Otogar arası tramvay hattının adı da Akça Koca'dan esinlenilerek Akçaray olarak belirlenmiştir. Akçaray günlük ortalama 23.000 yolcu taşımaktadır. Otogar-Sekapark arası 1.etap olup 2. etap hat uzatma çalışmaları devam etmektedir.

Çalışma kapsamında, tramvay güzergâhını içine alan 9,20 km uzunluğunda ve yaklaşık 5,10 km²'lik Şekil 1'de gösterilen alan belirlenmiştir. Tramvay hattı güzergâhı Tablo 1'de gösterilen durak bazlı 10

bölgeye bölünmüştür. Her durak için tramvay öncesi ve sonrasını içerecek şekilde tüm veriler (hat sayısı, güzergahlar, hafta içi-hafta sonu sefer sayıları vb.) Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşıma Dairesi Başkanlığı'ndan temin edilmiştir (KBB, 2017).



Şekil 1. Tramvay güzergâhı ve belirlenen bölgeler (Url-2)

Tablo 1. Belirlenen bölgeler ve durak isimleri

Bölge	Durak İsimleri
1. Bölge	İşot Giriş Durağı - Demokrasi Durağı
2. Bölge	Dört Yol Durağı - G. Mustafa Kemal Durağı
3. Bölge	Namık Kemal Lisesi Durağı - Zincirlikuyu Durağı
4. Bölge	Doğu Kışla Durağı - 15 Temmuz Milli İrade Meydanı Durağı
5. Bölge	Yunus Emre Durağı - Emniyet Durağı
6. Bölge	Turgut Özal Köprüsü Durağı - Mimar Sinan K. Yan Yol Durağı
7. Bölge	Mimar Sinan Durağı - Halkevi D100 (İstanbul Yönü) Durağı
8. Bölge	Halkevi D100 Durağı - Tren İstasyonu Durağı
9. Bölge	Çeşme Durağı - Batı Çıkış Durağı
10. Bölge	Zülfiyar Durağı - Seka Blokları Durağı

2.2. Emisyonların Belirlenmesi

Çalışmada, “EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016” isimli veri tabanında yer alan CORINAIR tabanlı emisyon faktörleri (EEA, 2017) kullanılmıştır. Yolcu otobüsü kaynaklı egzoz emisyonlarının envanterlenmesi için kullanılan metot, elde edilebilecek veriler göz önünde bulundurularak Tier 1 metodu olarak belirlenmiştir. Tier 1’e göre verilen emisyon faktörleri Tablo 2’de, araç kategorisine göre kilometre başına tipik yakıt tüketim verileri ise Tablo 3’de verilmiştir. Emisyon miktarının belirlenmesi için (1) denklemi kullanılmıştır.

$$E_i = \sum (V_{ehj} \times D_j) \times E_{i,j, km} \quad (1)$$

E_i : emisyon miktarı (i)

V_{ehj} : araç tipine bağlı araç sayısı (j)

D_j : aracın kat ettiği mesafe (j)

$E_{i,j,km}$: araç tipi (j) ve hızı (km) bağlı emisyon faktörü (i)

Tablo 2. Tier 1 - Emisyon faktörleri

Kategori	Yakıt	CO (g/kg yakıt)			NMVOC (g/kg yakıt)			NO _x (g/kg yakıt)			PM (g/kg yakıt)		
		Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.	Ort.	Min.	Max.
Ağır vasıtalar	Dizel	7.58	5.73	10.57	1.92	1.33	3.77	33.37	28.34	38.29	0.94	0.61	1.57
	CNG (otobüsler için)	5.70	2.20	15.00	0.26	0.10	0.67	13.00	5.50	30.00	0.02	0.01	0.04

Tablo 3. Tier 1 - Araç kategorisine göre km başına tipik yakıt tüketimi değerleri

Yakıt Tüketimi	Ortalama (g/km)
Dizel	240
Doğalgaz	500

3. Sonuç

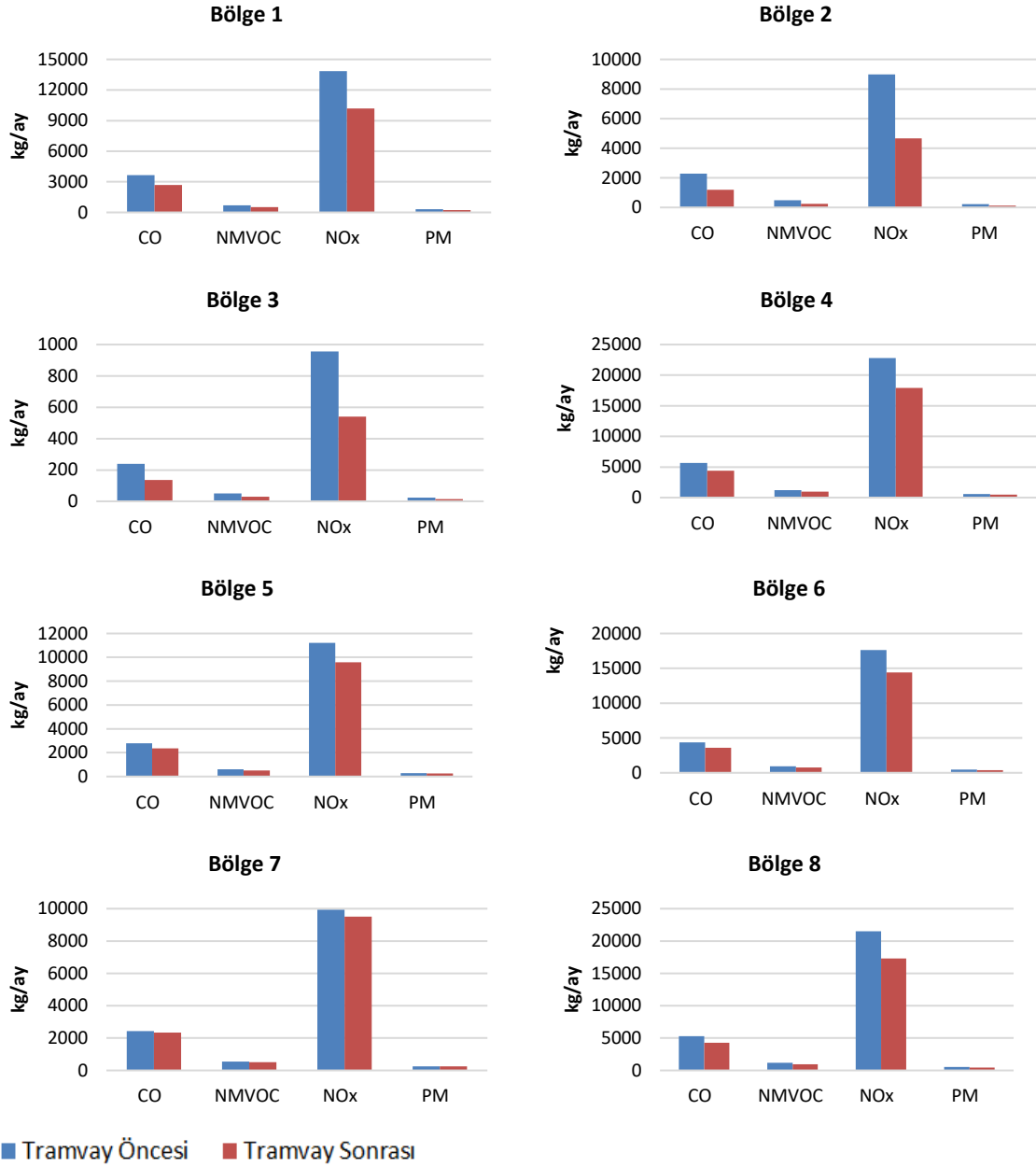
Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşıma Daire Başkanlığı'ndan temin edilen veriler doğrultusunda sadece 1 durak için Tablo 4'de örneği verilen toplam 83 adet durağa ait yolcu otobüslerinin sefer sayıları ve yakıt tipleri tabloları oluşturulmuş, elde edilen bu tablolar kullanılarak emisyon hesaplamaları yapılmıştır.

Oluşturulan tablolarda araçlar yakıt tipleri açısından incelendiğinde, her ne kadar Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin doğal gazlı otobüsleri olsa da, dizel otobüslerin sayılarının daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu da emisyonlar açısından dezavantajdır. Yeni nesil doğal gazlı araçların benzinli ve dizel yakıtlı araçlara göre emisyon değerleri şu şekildedir: NO_x' de % 77 – 80 azalma, CO' de % 76 azalma, Benzende % 97' nin üzerinde bir azalma, Ozonda zararlı hidrokarbonlarda yaklaşık % 90 azalma, Partiküllerde % 99 ve üzerinde bir azalma. Doğalgaz çevreyi etkileyici toksik ve korozif ürünler üretmediğinden diğer fosil yakıtlara göre en temiz yakıttır (İgdaş, 2009). Tablo 2 Tier 1 emisyon faktörleri de incelendiğinde dizel vasıtalardan kaynaklanan emisyonların daha yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Ayrıca doğalgazlı motor dizel eşdeğerine göre, doğalgazın fiyatının düşük olmasından yararlanılmasıyla beraber, çok daha az maliyetlidir. Şehir içi toplu taşımacılıkta kullanılan otobüsler için sıkıştırılmış doğalgaz en potansiyelli alternatif yakıt olarak görülmektedir. Fosil kökenli yakıtlar arasında en ucuzu ve karbondioksit emisyonları açısından en avantajlı yakıt doğalgazdır. Doğalgazla çalışan belediye otobüslerinin kullanımı hem yakıt maliyeti açısından hem de emisyonlar açısından önemli bir avantaj getirebilir (Tektañıl, 2008).

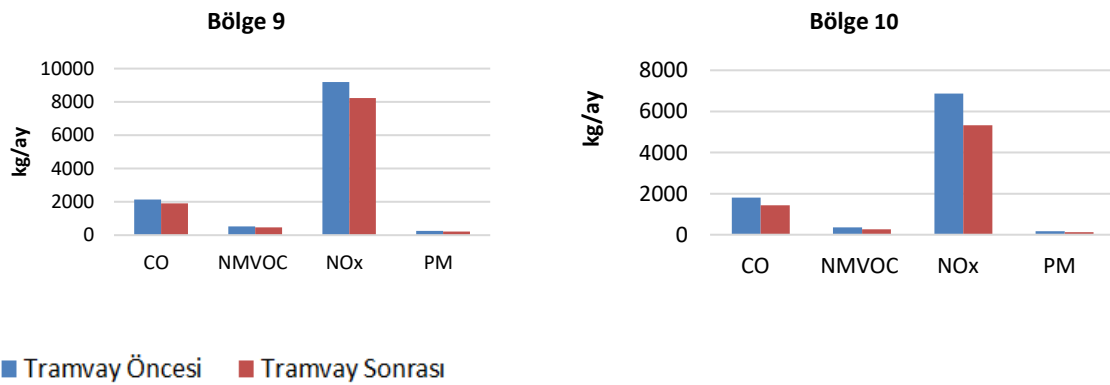
Tablo 4. Seka blokları otobüs durağı (durak için oluşturulan örnek tablo)

Hat Numarası	Hafta İçi Gidiş Sefer Sayısı	Hafta İçi Geliş Sefer Sayısı	Cumartesi Gidiş Sefer Sayısı	Cumartesi Geliş Sefer Sayısı	Pazar Gidiş Sefer Sayısı	Pazar Geliş Sefer Sayısı	Tramvay güzergâhı kilometresi	Yakıt Tüketimi (g/km)
61- Kulfalı-Valilik	17	15	17	15	9	8	3,84	500
64-Cezaevi-Sanayi	78	78	78	78	18	20	4,01	240
65- Orkide-Yenidoğan-Yuvam Akarca	20	21	20	21	12	14	5,92	500
70-Akpınar Toki-Cumhuriyet Parkı-Bayındırlık-Umuttepe	13	13	13	13	12	11	3,25	500
81-Gündoğdu-Plaj Yolu-Çenesuyu-Radar	84	87	63	65	60	61	1,24	240
82-Çenesuyu-Bayındırlık	205	207	161	163	142	145	1,57	240
85-Akpınar Toki-Dünya Bankası-Umuttepe	7	7	7	7	7	7	3,19	240
87-Şirintepe-Kuruçeşme Bekirpaşa	130	135	130	135	120	120	3,18	240
88-Akpınar Toki-Çenesuyu-Dünya Bankası	115	123	113	117	92	94	4,45	240
90-Şirintepe-Çayırköy-Tekke Köy-Cezaevi	16	18	16	18	16	18	3,55	500
91-Plajyolu-Bekirpaşa	131	135	131	135	120	120	2,72	240
92-Bayındırlık-Rabia Hatun-Çenesuyu	87	87	62	62	64	64	2,8	240
94-Harmantarla-Sanayi	81	84	78	79	64	64	4,22	240
113-Çınarlı-Kuruçeşme-Gültepe-Umuttepe	2	2	0	0	0	0	3,18	240
118-Yenikent-Öğretmenler Terminal	96	97	90	91	89	90	3,56	240
120-Sopalı-Dünya Bankası-Bayındırlık	10	11	10	11	10	11	3,45	240

Oluşturulan tablolar kullanılarak hesaplanan tramvay öncesi ve tramvay sonrası emisyon verileri Şekil 2 ve Şekil 3’de verilmiştir. Şekiller incelendiğinde incelenen her bir bölgede tramvay sonrası emisyon değerlerinin tramvay öncesine göre daha az olduğu görülmektedir. Toplam emisyonlar CO, NMVOC, NOx ve PM sırasıyla tramvay öncesi için 30679, 6582, 122918, 3115 kg/ay iken, tramvay sonrasında 24342, 5236, 97666, 2479 kg/ay’a düşmüştür. Bu da hesaplamalara bağlı olarak tramvay sistemlerinin emisyonların azalmasında önemli rollerinin olduğunu göstermektedir. Ancak gerçekçi değerlerin belirlenmesi, o bölgelerde ölçümlerin yapılmasıyla mümkündür. Bölgeler incelendiğinde, bazı bölgelerde ciddi trafik sıkışıklığı söz konusudur. Bu sıkışıklık göz önünde bulundurulduğunda hesaplanan emisyon miktarı kadar düşüşün olmadığı düşünülmektedir.

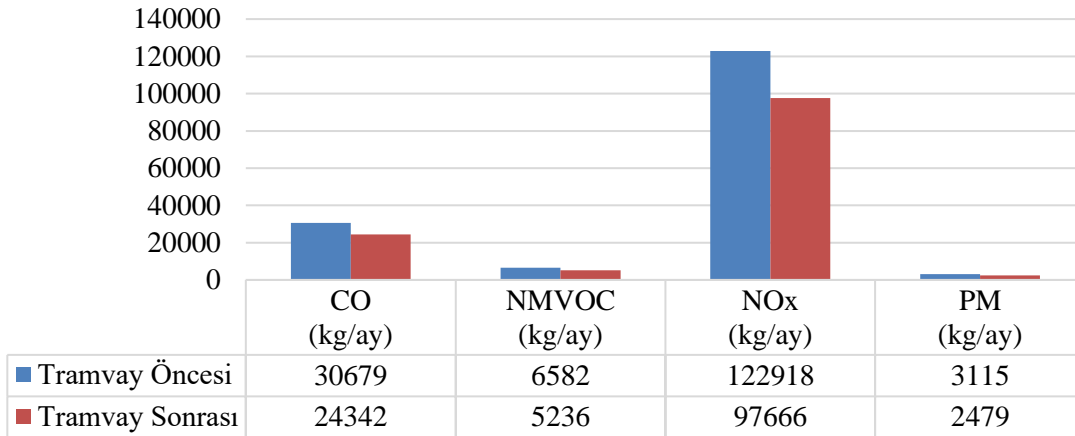


Şekil 2. Bölgelere göre tramvay öncesi ve tramvay sonrası oluşan emisyon miktarları



Şekil 2 (devam). Bölgelere göre tramvay öncesi ve tramvay sonrası oluşan emisyon miktarları

Toplam Emisyon



Şekil 3. Tramvay öncesi ve tramvay sonrası oluşan toplam emisyon miktarları

4. Tartışma

Yapılan çalışmada incelemeler sonucunda, yakıt tipleri açısından incelendiğinde, dizel otobüslerin sayılarının doğal gazlı otobüs sayılarına oranla daha fazla olduğu gözlenmiştir. Bu da emisyonlar açısından dezavantajdır. Çünkü dizel otobüslerin oluşturduğu emisyonlar doğal gazlı otobüslerinkinden daha fazladır. Gelişen teknolojiyle motorlu taşıtların yakıtlarının daha az zararlı olanlar ile değiştirilmesi ve devletlerin insanları bu araçlara teşvik edici politikalar izlemesi emisyon miktarlarının düşmesini sağlayabilir. Bakker ve Konings'e göre; devletler hava kirliliği ve iklim kaygılarını dikkate alarak sıfır atıklı otobüs kullanımına destek vermelidir (Bakker ve Konings, 2018).

Hesaplamalar sonucunda, tramvayın devreye alınmasına bağlı olarak emisyon miktarlarında CO için %20,66, NMVOC için %20,45, NOx için %20,54, PM için %20,40 azalma gözlenmiştir. Bu da daha az hava kirliliğine yol açan toplu taşıma sistemlerinin tercih edilmesinin çevresel açıdan önemini açıkça göstermektedir. Ancak tramvay hattının olduğu bazı bölgelerde ciddi trafik sıkışıklığı göz önünde bulundurulduğunda hesaplanan emisyon miktarı kadar düşüşün olmadığı düşünülmektedir. Tramvay sistemlerinin emisyon açısından avantajlı hale gelmesi, kent içi ulaşımında önceliğin toplu ulaşım araçlarında olduğu bilincinin benimsenmesi ve insanların özel araçlarını kullanma alışkanlıklarından vazgeçirilmesiyle mümkün olacaktır ki bu sayede trafik sıkışıklıkları olmayacaktır. Ayrıca tramvay güzergâhının, planlama aşamasında olası trafik sıkışıklıklarının göz önünde bulundurularak belirlenmesi ve araç trafiğini kötü yönde etkilememesi de emisyonların azalması açısından son derece önemlidir.

Kaynaklar

BAKKER, S., KONINGS, R. (2018), The Transition to Zero-Emission Buses in Public Transport – the Need for Institutional Innovation, *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 64(2018), 204-215.

BAŞTÜRK, G. (2014), Kent İçi Raylı Toplu Taşıma Sistemleri İncelemesi ve Dünya Örnekleri ile Karşılaştırılması, Ulaştırma ve Haberleşme Uzmanlığı Tezi, *Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı*, Ankara.

CHOUDHARY, P., SRIVASTAVA, R.K., DE, S. (2018), Integrating Greenhouse Gases (Ghg) Assessment for Low Carbon Economy Path: Live Case Study of Indian National Oil Company, *Journal of Cleaner Production*, 198(2018), 351-363.

EEA (2017), *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2016–Last Update June 2017*, 13 Kasım 2018 tarihinde <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016> adresinden alındı.

İGDAŞ (2009), Doğalgazın Araçlarda Kullanımı, İstanbul.

KBB (2017), Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Toplu Taşıma Dairesi Başkanlığı, Kocaeli.



LIU, F., ZHAO, F., LIU, Z., HAO, H. (2018), The Impact of Fuel Cell Vehicle Deployment on Road Transport Greenhouse Gas Emissions: The China Case, *International Journal of Hydrogen Energy*, 43(2018), 22604-22621.

ŞENLİK, İ. (2013), *Kent içi Raylı Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi*, 13 Kasım 2018 tarihinde http://www.emo.org.tr/ekler/7ccd0ae17c4c6a8_ek.pdf?dergi=920 adresinden alındı.

TEKTANIL, M. (2008), Toplu Taşımadaki Doğalgazlı Otobüslerin Karbondioksit Emisyonlarına Etkileri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

Url-1, 13 Nisan 2018 tarihinde www.tuik.gov.tr adresinden alındı.

Url-2, 18 Kasım 2018 tarihinde <https://earth.google.com/web/> adresinden alındı.



Yükseköğretim Kuruluna Bağlı Enstitülerde Yapılmış Çizelgeleme Konulu Çalışmaların İncelenmesi ve Sınıflandırılması

Özlem Keleş, Hatice Esen

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

Özet

Çizelgeleme; bir ürün veya hizmetin ortaya çıkarılması için gerekli olan işçi ve ekipman sayısının, eldeki kaynakların ne zaman ve nerede kullanılması gerektiğini, iş veya hizmete ne zaman başlanması ve ne zaman bitirilmesi gerektiğini, yeni bir ürün veya hizmet oluşturulması için yeni işleme ne zaman başlanması gerekliliğini ortaya koyan çalışmalar bütünüdür. Bu çalışmanın amacı; daha önce çizelgeleme üzerinde çalışılmış tezlerin gruplandırılarak, yeni yapılacak çalışmalar öncesinde çizelgeleme konusu üzerine çalışacak kişilere bir ön kaynak oluşturmasıdır. Bu kapsamda Yüksek Öğretim Kurulu'na bağlı enstitülerde yapılmış Yüksek Lisans ve Doktora tezleri incelenmiş; tez türü, ana bilim dalı, uygulama alanı, kullanılan yöntemler açısından değerlendirilerek sınıflandırma yapılmıştır.

Anahtar sözcükler: Çizelgeleme, Yüksek Öğretim Tezleri, Literatür Taraması

Abstract

Scheduling, it is a studies which determines how many workers and equipment should be work for occuring a product or service, when a process should start and end and when the new operation should be start. The purpose of this study is; to provide information about the theses on the subject of scheduling. In this direction, the master's and doctoral theses in the institutes of the Higher Education Council were examined. Scheduling method is usually used in production areas but also used for analyzing different problems. In this context theses are classified in terms of type, department, application area and methods used.

Key Words: Scheduling, Higher Education Thesis, Literature Review

1. Giriş

İşletmeler, sürekli değişmekte ve gelişmekte olan süreçte tüm yenilikleri yakından takip etmek ve piyasa ile rekabete hazır olmak durumundadır. Bir işletmenin sektöre kalıcı olması; yeniliklere açık olması, yeniliklere ayak uydurabilmesi ve sürekli kendini geliştirmesi ile mümkündür. Bu süreçte işletmeye düşen temel göre elindeki tüm kaynakları en doğru şekilde kullanmak ve işletmenin verimliliğini arttırmaktır. Bu amaçla her bir işlemde etkin bir çizelgeleme ihtiyacı doğmaktadır. (Kılınç,2015)

Çizelgeleme; üretim ve hizmet sektörlerinde kullanılmakta olan bir karar verme süreci olup, matematiksel ve sezgisel yöntemler kullanılarak işletmenin sınırlı kaynaklarının tahsisine olanak sağlar. Etkin bir çizelgeleme ile birlikte kullanılan kaynaklar minimuma indirilerek, daha kısa sürede faaliyetlerin gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır. Etkin bir çizelgeleme ile;

- Üretim olanaklarının etkin kullanılması,
- Müşteriye bildirilen teslimat tarihlerine uygun olarak üretimin tamamlanması,
- Yarı mamul envanterlerinin düşük tutulması,
- Personelle yaptırılacak fazla mesainin azaltılması sağlanır.

Çizelgeleme teorisi ile ilgili literatürün büyük çoğunluğu üretim çizelgeleme üzerine yoğunlaşmıştır. Bunun yanında özellikle eğitim ve sağlık sektörlerinde personel çizelgeleme üzerinde yapılmış birçok çalışma da öne çıkmaktadır. Eğitim sektöründe özellikle yükseköğretim düzeyinde sınav ve ders programı çizelgeleme problemleri; sağlık sektöründe ise ameliyathane ve hemşire çizelgeleme problemleri gibi çizelgeleme konuları üzerinde durulmaktadır.

Çalışmalarda genel olarak spesifik konular üzerinde durulmuş, çizelgeleme çalışmaları bir bütün olarak değerlendirilmesi hususunda eksikler olduğu gözlemlenmiştir.



2. Çizelgeme Konulu Çalışmalar

Çizelgeme problemleri; işletmelerin kısıtlı kaynaklarının doğru alanlara tahsis edilmesini hedefleyen, işletme verimlerini artırmayı amaçlayan ve literatürde çokça uygulaması bulunan çalışmalar arasında yer alır.

Günlük hayatta sıkça kullanılan ve her zaman gelişmeye açık bir alan olarak karşımıza çıkan çizelgeme problemleri, öğrenciler ve akademisyenler tarafından sıklıkla çalışılan konuların başında gelmektedir. Bu nedenle konu ile ilgili yapılmış birçok çalışma karşımıza çıkmaktadır.

Bu kapsamda; yükseköğretime bağlı enstitülerde 2000 yılından sonra çizelgeme konusunda hazırlanmış olan toplam 170 çalışma incelenmiştir.

Bu çalışmalar;

- Yüksek lisans mı doktora tezi olarak mı yayınlandığı,
- Hangi enstitüye bağlı bir yayın olduğu,
- Hangi anabilim dalı kapsamında çalışmanın yapıldığı,
- Hangi çizelgeme yönteminden yararlandığı konularında değerlendirilmiştir.

Çalışmanın detaylandırılması amacıyla son 5 yıl içerisinde çizelgeme konusu ile ilgili literatürde yer alan yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar Tablo 1' de sunulmaktadır. Yapılmış çalışmaların kim tarafından, kaç yılında, hangi enstitü ve anabilim dallarına bağlı olarak hazırlandığı ve yöntem olarak hangi metodun tercih edildiği kısmı detaylandırılmıştır

Tablo 1. Çizelgeleme Konulu Çalışmalar

ÇALIŞMAYI YAPAN	ÇALIŞMA ADI	YILI	TEZ TÜRÜ	ENSTİTÜ	ANABİLİM DALI	KULLANILAN YÖNTEM
BETÜL BENLİ	Özdeş olmayan paralel makine çizelgeleme problemleri için yapay arı koloni algoritması ile bir uygulama	2013	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YAPAY ARI KOLONİSİ
EMİNE AKYOL	Hazırlık süreli, makine uygunluk kısıtları ve ortak kaynak olduğu sıra bağımlı paralel makine çizelgeleme problemi için model etkileşimli genetik algoritma	2013	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA
METE ALİKALFA	Genetik programlama ile öncelik kuralları ve çizelgeleme algoritmalarının keşfi	2013	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	İSTATİSTİK	GENETİK ALGORİTMA
NAZLI GÜLTEKİN	Tren çizelgeleme probleminin modellenmesi ve çözümü	2013	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	SİMÜLASYON TAMSAYILI PROGRAMLAMA
GÜLÇİN ÇÖL	Kıdem seviyelerine göre işgücü çizelgeleme problemine hedef programlama yaklaşımı	2013	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	HEDEF PROGRAMLAMA
BURCU ÖZCAN	Akış tipi çizelgeleme problemlerinin çözümü için veri madenciliği tabanlı bir model önerisi	2013	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	VERİ MADENCİLİĞİ
ESRA YILDIRIM	Ameliyathane sistemlerinde sıra bağımlı hazırlık süreli çizelgeleme yaklaşımı	2013	DOKTORA	SOSYAL BİLİMLER	İŞLETME	SİMÜLASYON
ALPER ŞEKER	Süreç planlama ve çizelgeleme entegrasyonu için yapay sinir ağları ve genetik algoritmayı birleştiren hibrit bir yaklaşım	2013	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YAPAY SİNİR AĞLARI GENETİK ALGORİTMA
NİLAY DOĞAN	Sıralamaya bağımlı hazırlık sürelerinin olduğu permütasyonlu akış tipi üretim çizelgeleme problemi için bir NSGA-II algoritması	2013	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA
NİLSEN KUNDAKÇI	Üretim sistemlerinde dinamik iş çizelgeleme problemlerinin sezgisel yöntemlerle çözülmesi	2013	DOKTORA	SOSYAL BİLİMLER	İŞLETME	GENETİK ALGORİTMA TABU ARAMA ALGORİTMASI
RAŞİD MORADI	Çoklu kovan temelli paralel bir genetik algoritma ile çoklu işlemcilere yönelik iletişim maliyetli görev çizelgeleme probleminin optimizasyonu	2014	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA
CEBRAİL ŞAHİN	Akış tipi çizelgeleme problemlerinin paralel doyumsuz algoritma ile çözümü	2014	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	PARALEL DOYUMSUZ ALGORİTMA
AYDİN TEYMURİFAR	Dinamik atölye çizelgeleme problemleri için teslim zamanı belirleme ve yeni sevk etme kuralları	2014	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YAPAY SİNİR AĞLARI

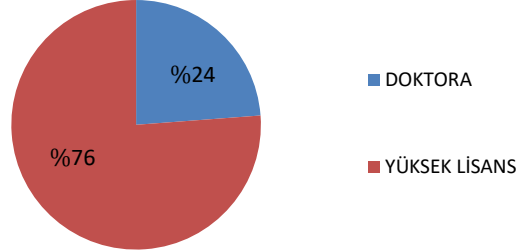
ÇALIŞMAYI YAPAN	ÇALIŞMA ADI	YILI	TEZ TÜRÜ	ENSTİTÜ	ANABİLİM DALI	KULLANILAN YÖNTEM
GÖKÇE KILIÇ ÖGER	Hücre sel imalat sistemlerinde gruplar arası sıra bağımlı hazırlık zamanlı grup çizelgeleme problemi ve bir çözüm yaklaşımı	2014	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	TABU ARAMA ALGORİTMASI MATEMATİKSEL PROGRAMLAMA
AHMET HAŞİM YURTTAKAL	İş akışı çizelgeleme probleminin yapay bağışıklık sistemi ile optimizasyonu	2014	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ELEKTRONİK-BİLGİSAYAR EĞİTİMİ	YAPAY BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ
SERKAN KAYA	Çok amaçlı esnek atölye tipi çizelgeleme problemlerinin geliştirilmiş parçacık sürü optimizasyonu ile çözümüne yönelik model önerileri	2014	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU
EMRE ASLAN	Esnek akış tipi çizelgeleme problemine sezgisel bir yaklaşım ve bir uygulama	2014	DOKTORA	SOSYAL BİLİMLER	İŞLETME	TAMSAYILI PROGRAMLAMA
ECE ÇETİN	Hemşire çizelgeleme problemi için bir metasezgisel yaklaşım	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	HARMONİ ARAMA ALGORİTMASI
EMRAH SÜRE	Ders programı çizelgeleme problemine 0 - 1 tamsayılı programlama uygulaması	2015	YÜKSEK LİSANS	SOSYAL BİLİMLER	EKONOMETRİ	TAMSAYILI PROGRAMLAMA
MURAT KILIÇ	Sıra bağımlı hazırlık zamanlı paralel makinelerde çizelgeleme: Bir işletme uygulaması	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GÖRÜNÜR GECİKME MALİYETİ SEZGİSEL YAKLAŞIMI
DOĞUKAN HAZAR ÜLKER	Havayolları tamir bakım servisi sağlayıcıları için bir üretim çizelgeleme modeli ve analizi	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	DATA KARIŞTIRMA METASEZGİSEL YAKLAŞIMI
ENGİN SİRKECİ	Esnek atölye tipi çizelgeleme problemi için çözüm yaklaşımları: Savunma sanayinde bir uygulama	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YEREL ARAMA YÖNTEMİ TABU ARAMA ALGORİTMASI
HAKAN ALTUNAY	Ders programı çizelgeleme problemi için 0-1 tamsayılı programlama yaklaşımı	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	TAMSAYILI PROGRAMLAMA
ÖMER CÜNEYT YÜCESAN	Personel çizelgeleme probleminin sezgisel algoritmalarla gerçekleştirimi	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ	HİBRİT GENETİK ALGORİTMA KARINCA KOLONİSİ ALGORİTMASI
ABDULLAH AKTEL	Melez akış tipi çizelgeleme problemi için tepkisel bir algoritma	2015	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA TAVLAMA BENZETİMİ
MENŞURE ZÜHAL ERİŞGİN BARAK	Sipariş kabul ve çizelgeleme probleminin parçacık sürü optimizasyonu ile çözülmesi	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU
RECEP ÇOLAK	Sezgisel algoritmalarla ders çizelgeleme problemi çözümü	2015	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA KARINCA KOLONİSİ ALGORİTMASI YAPAY ARI KOLONİSİ ALGORİTMASI TABU ARAMA ALGORİTMASI

ÇALIŞMAYI YAPAN	ÇALIŞMA ADI	YILI	TEZ TÜRÜ	ENSTİTÜ	ANABİLİM DALI	KULLANILAN YÖNTEM
AYŞE NURAY CANAT	Çizelgeleme problemlerinde yapay bağışıklık sistemi yaklaşımı	2016	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YAPAY BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ
AHSEN KÜÇÜK	Hemşire çizelgeleme problemlerinin genetik algoritmalarla optimizasyonu ve bir uygulama	2016	YÜKSEK LİSANS	SOSYAL BİLİMLER	EKONOMETRİ	GENETİK ALGORİTMA
MÜMİN ÖZCAN	Atölye tipi çizelgeleme problemlerinde evrimsel algoritmalar ile yapay arı kolonisi algoritmasının bütünleşik bir yaklaşımı	2016	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	EVİRİMSSEL ALGORİTMA YAPAY ARI KOLONİSİ
BETÜL ÇOBAN	Değişik tip parça üreten robotlu akış hücrelerinde döngüsel çizelgeleme	2016	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA TABU ARAMA ALGORİTMASI
ÖMER FARUK YILMAZ	Çift kaynak kısıtlı hücresele üretim sisteminde parti ve çalışan çizelgeleme problemleri için bütünsel bir yöntem bilim ve uygulaması	2017	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA
ADEM AKÇAY	Jet eğitim uçaklarının fabrika seviyesi bakımlarında proje çizelgeleme	2017	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	TABU ARAMA ALGORİTMASI
AHMET SEZER KÜPELİ	Bulanık öğrenme etkili akış tipi çizelgeleme problemlerinin paralel kanguru algoritması ile çözümü	2017	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	PARALEL KANGURU ALGORİTMASI
OZAN BAHADIR	Dinamik çok amaçlı çizelgeleme problemleri için sevk etme kurallarının geliştirilmesi ve analizi	2017	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	BENZETİM GEN İFADE PROGRAMLAMA
BURCU YILMAZ KAYA	Ekip çizelgeleme probleminde insani faktör etkilerinin incelenmesi ve bir karar destek sistemi önerisi	2018	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	TAMSAYILI PROGRAMLAMA
ŞEYDA GÜR	Hedef programlama ve kısıt programlama ile ameliyathane çizelgeleme problemlerinin çözülmesi	2018	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	ANP HEDEF PROGRAMLAMA
ARAFAT KOCA	Sınav çizelgeleme problemi çözümü için farklı yaklaşımlar	2018	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	TAVLAMA BENZETİMİ
CANAN HAZAL AKARSU	Atölye tipi çizelgeleme problemleri için genetik algoritma tabanlı hipersezgisel yaklaşım	2018	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA
GÖKHAN SEYFİ	Metasezgisel algoritmalar kullanılarak sınav çizelgeleme	2018	YÜKSEK LİSANS	FEN BİLİMLERİ	BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ	GENETİK ALGORİTMA PARÇACIK SÜRÜ OPTİMİZASYONU YAPAY ARI KOLONİSİ
EMRAH ERDEM UFLUOĞLU	Ana sisteme bağlı bir mikro şebeke için gün içi elektrik piyasasına dayalı çizelgeleme	2018	DOKTORA	FEN BİLİMLERİ	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ	YAPAY SİNİR AĞLARI TAMSAYILI PROGRAMLAMA

3. Sonuç

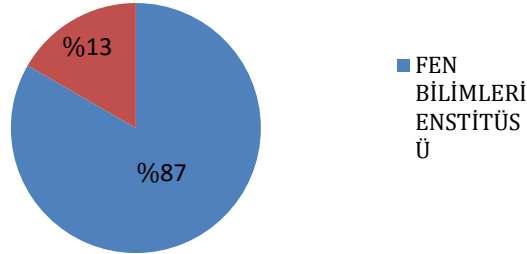
Bu çalışma kapsamında yükseköğretime bağlı enstitülerde 2000-2018 yılları arasında yapılmış çizelgeleme konulu 170 çalışma incelenmiştir. İncelenen çalışmalar değerlendirildiğinde;

- Şekil 1' de, çalışmaların büyük oranda yüksek lisans tezi olarak sunulduğu görülmektedir.

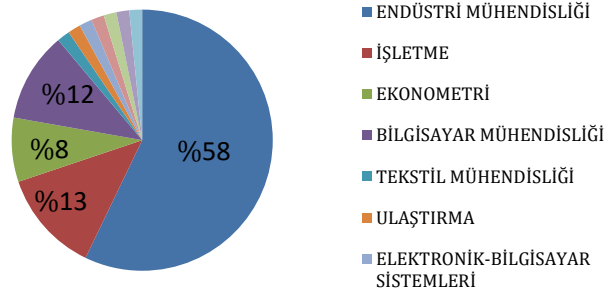


Şekil.1 Tez Türü

- Şekil 2 ve Şekil 3' de, çalışmaların büyük çoğunluğunun Fen Bilimleri Enstitüsü' ne bağlı anabilim dallarında; özellikle Endüstri Mühendisliği alanında olduğu görülmektedir.

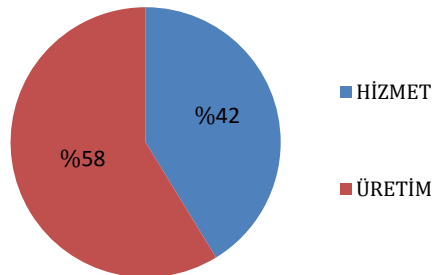


Şekil.2 Enstitüye göre tez çalışmaları



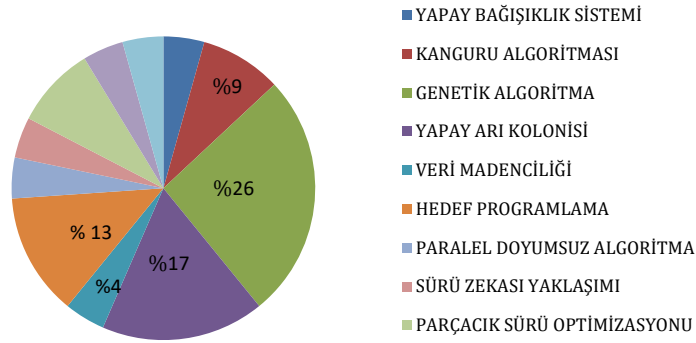
Şekil.3 Anabilim dallarına göre tez çalışmaları

- Şekil 4' de, yapılan tezlerin üretim ve hizmet sektörlerinde uygulanma oranları birbirlerine yakın olduğu görülmektedir.



Şekil.4 Sektöre göre tez çalışmaları

- Şekil 5’ de, kullanılan yöntemlere göre sınıflandırma yapıldığında ise genetik algoritmanın literatürde en çok kullanılan yöntem olduğu sonucuna varılmaktadır.



Şekil.5 Yönteme göre tez çalışmaları

Çizelgeleme çalışmalarının bir bütün olarak değerlendirilmesi amacıyla bu çalışmada yükseköğretim kurumuna bağlı enstitülerde yapılmış çizelgeleme konulu yüksek lisans ve doktora tezleri incelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Daha sonraki süreçte yayımlı makaleler ve bildiriler de ele alınarak çalışmanın kapsamı genişletilebileceği ve konu üzerinde çalışacak kişiler için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kaynakça

- Akarsu, C. (2018) Atölye tipi çizelgeleme problemleri için genetik algoritma tabanlı hipersezgisel yaklaşım
- Akçay, A. (2017) Jet eğitim uçaklarının fabrika seviyesi bakımlarında proje çizelgeleme
- Akyol, E. (2013) Hazırlık süreli, makine uygunluk kısıtları ve ortak kaynak olduğu sıra bağımlı paralel makine çizelgeleme problemi için model etkileşimli genetik algoritma,
- Aktel, A. (2015) Melez akış tipi çizelgeleme problemi için tepkisel bir algoritma
- Alikalfa, M. (2013) Genetik programlama ile öncelik kuralları ve çizelgeleme algoritmalarının keşfi,
- Aslan, E. (2014) Esnek akış tipi çizelgeleme problemine sezgisel bir yaklaşım ve bir uygulama
- Altunay, H. (2015) Ders programı çizelgeleme problemi için 0-1 tamsayı programlama yaklaşımı
- Bahadır, O. (2017) Dinamik çok amaçlı çizelgeleme problemleri için sevk etme kurallarının geliştirilmesi ve analizi
- Barak, M. (2015) Sipariş kabul ve çizelgeleme probleminin parçacık sürü optimizasyonu ile çözülmesi
- Benli, B. (2013) Özdeş olmayan paralel makine çizelgeleme problemleri için yapay arı koloni algoritması ile bir uygulama
- Canat, A.(2016) Çizelgeleme problemlerinde yapay bağışıklık sistemi yaklaşımı
- Çetin, E. (2015) Hemşire çizelgeleme problemi için bir metasezgisel yaklaşım
- Çoban, B. (2016) Değişik tip parça üreten robotlu akış hücrelerinde döngüsel çizelgeleme
- Çolak, R. (2015) Sezgisel algoritmalarla ders çizelgeleme problemi çözümü
- Çöl, G. (2013) Kıdem seviyelerine göre işgücü çizelgeleme problemine hedef programlama yaklaşımı,
- Doğan, N.(2013) Sıralamaya bağımlı hazırlık sürelerinin olduğu permütasyonlu akış tipi üretim çizelgeleme problemi için bir NSGA-II algoritması,
- Gültekin, N. (2013) Tren çizelgeleme probleminin modellenmesi ve çözümü,



- Gür, Ş. (2018) Hedef programlama ve kısıt programlama ile ameliyathane çizelgeleme problemlerinin çözülmesi
- Kaya, B. (2018) Ekip çizelgeleme probleminde insani faktör etkilerinin incelenmesi ve bir karar destek sistemi önerisi
- Kaya, S. (2014) Çok amaçlı esnek atölye tipi çizelgeleme problemlerinin geliştirilmiş parçacık sürü optimizasyonu ile çözümüne yönelik model önerileri
- Kılınç, M. (2015) Sıra bağımlı hazırlık zamanlı paralel makinelerde çizelgeleme: Bir işletme uygulaması
- Kundakçı, N. (2013) Üretim sistemlerinde dinamik iş çizelgeleme problemlerinin sezgisel yöntemlerle çözülmesi,
- Küçük, A. (2016) Hemşire çizelgeleme problemlerinin genetik algoritmalarla optimizasyonu ve bir uygulama
- Küpelı, A. (2017) Bulanık öğrenme etkili akış tipi çizelgeleme problemlerinin paralel kanguru algoritması ile çözümü
- Moradi, R. (2014) Çoklu kovan temelli paralel bir genetik algoritma ile çoklu işlemcilere yönelik iletişim maliyetli görev çizelgeleme probleminin optimizasyonu,
- Öger, G. (2014) Hücreseı imalat sistemlerinde gruplar arası sıra bağımlı hazırlık zamanlı grup çizelgeleme problemi ve bir çözüm yaklaşımı
- Özcan, B. (2013) Akış tipi çizelgeleme problemlerinin çözümü için veri madenciliği tabanlı bir model önerisi
- Özcan, M. (2016) Atölye tipi çizelgeleme problemlerinde evrimsel algoritmalar ile yapay arı kolonisi algoritmasının bütünleşik bir yaklaşımı
- Seyfi, G. (2018) Metasezgisel algoritmalar kullanılarak sınav çizelgeleme
- Sirkeci, E. (2015) Esnek atölye tipi çizelgeleme problemi için çözüm yaklaşımları: Savunma sanayinde bir uygulama
- Süre, E. (2015) Ders programı çizelgeleme problemine 0 - 1 tamsayılı programlama uygulaması
- Şahin, C. (2014) Akış tipi çizelgeleme problemlerinin paralel doyumsuz algoritma ile çözümü
- Şeker, a. (2013) Süreç planlama ve çizelgeleme entegrasyonu için yapay sinir ağları ve genetik algoritmayı birleştiren hibrit bir yaklaşım,
- Teymurifar, A.(2014) Dinamik atölye çizelgeleme problemleri için teslim zamanı belirleme ve yeni sevk etme kuralları
- Ufluoğlu, E. (2018) Ana sisteme bağlı bir mikro şebeke için gün içi elektrik piyasasına dayalı çizelgeleme
- Ülker, D. (2015) Havayolları tamir bakım servis sağlayıcıları için üretim çizelgeleme modeli ve analizi
- Yıldırım, E (2013) Ameliyathane sistemlerinde sıra bağımlı hazırlık süreli çizelgeleme yaklaşımı,
- Yılmaz, Ö. (2017) Çift kaynak kısıtlı hücreseı üretim sisteminde parti ve çalışan çizelgeleme problemleri için bütünsel bir yöntembilim ve uygulaması
- Yurttakal, A. (2014) İş akışı çizelgeleme probleminin yapay bağışıklık sistemi ile optimizasyonu
- Yücesan, Ö. (2015) Personel çizelgeleme probleminin sezgisel algoritmalarla gerçekleştirimi



AISI L6 Çeliğinin Tornalanmasında Kesici Takım Kaplama Yönteminin Yüzey Pürüzlülüğü Ve Takım Aşınmasına Etkisinin İncelenmesi

Fuat KARA¹, Onur ÖZBEK^{2*}, Nursel ALTAN ÖZBEK³,

¹Düzce Üni., Teknoloji Fakültesi, Makine ve İmalat Mühendisliği Bölümü, Düzce, TÜRKİYE

²Düzce Üni., Gümüşova MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

³Düzce Üni., Dr. Engin Pak Cumayeri MYO., Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, TÜRKİYE

Sorumlu yazar e-mail: onurozbek@duzce.edu.tr

Özet

AISI L6 malzemesi sıcak iş takım çeliği ailesinin yüksek tokluğa sahip malzemesidir. Tavlanmış malzeme olup teslimat sertliği 40 - 44 HRc arasındadır. En büyük avantajı ısı işleme ihtiyacı olmamasıdır. Bu çalışmada, AISI L6 takım çeliğinin CVD (MT-TiCN + TiC + Al₂O₃ + TiN) ve PVD (TiAlN) kaplamalı karbür kesici takımlarla farklı kesme parametrelerinde işlenmesi sonucu kesici takımların yanak aşınması (Vb) ve AISI L6 takım çeliği üzerinde oluşan yüzey pürüzlülüğü (Ra) değerlerinin değişimi deneysel ve istatistik olarak incelenmiştir. Kesme parametreleri olarak 2 farklı kaplamalı kesici uç, iki farklı kesme hızı (120, 200 m/dak), iki farklı ilerleme hızı (0,1, 0,20 mm/dev) ve sabit kesme derinliği (0,5 mm) alınmıştır. Talaş kaldırma sırasında oluşan takım aşınması ve yüzey pürüzlülüğü deneysel olarak ölçülmüş elde edilen veriler Taguchi analizi ile istatistik olarak değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlar için genel bir değerlendirme yapıldığında, AISI L6 takım çeliğinin işlenmesinde CVD kaplamalı kesici takımların, PVD kaplamalı kesici takımlara göre daha uzun ömürlü olduğu ve daha iyi yüzey kalitesi sergilediği görülmüştür. Taguchi analizi ve ANOVA analizi sonuçlarına göre; Ra üzerinde en etkili parametrenin kesici takım türü, Vb üzerinde en etkili parametre ise kesme hızı olmuştur. Bununla birlikte optimum yüzey pürüzlülüğü; CVD kaplı kesici takım, 200 m/dak kesme hızı ve 0,10 mm/dev ilerleme hızında 0,63 µm olarak elde edilmiştir. Optimum yanak aşınması ise CVD kaplı kesici takım, 120 m/dak kesme hızı ve 0,10 mm/dev ilerleme hızı parametrelerinde 0,069 mm olarak ölçülmüştür.

Anahtar Kelimeler: AISI L6, CVD, PVD, Yanak aşınması, Yüzey pürüzlülüğü.

Investigation Of The Effect Of Cutting Tool Coating On Surface Roughness And Tool Wear

Abstract

The material of the AISI L6 material is high toughness of the hot work tool steel family. It is annealed material and delivery hardness is between 40 - 44 HRc. The biggest advantage is the lack of heat treatment. In this study, variation of flank wear (Vb) and surface roughness (Ra) values obtained in machining of AISI L6 tool steel with CVD (MT-TiCN + TiC + Al₂O₃ + TiN) and PVD (TiAlN) coated carbide cutting tools in the different cutting parameters was analyzed experimental and statistically. Two different coated inserts, two different cutting speeds (120, 200 m/min), two different feed rates (0.1, 0.20 mm/rev) and constant cutting depth (0.5 mm) were taken as cutting parameters. The tool wear and surface roughness which were formed during the removal of the material were measured experimentally and the obtained data were evaluated statistically by Taguchi analysis. When a general evaluation was made for the experimental results, it was found that CVD coated cutting tools for the processing of AISI L6 tool steel had a longer life than the PVD coated cutting tools and showed better surface quality. According to Taguchi analysis and ANOVA analysis; The most effective parameter on Ra is the cutting tool type, and the most effective parameter on Vb is the cutting speed. However, optimum surface roughness; The CVD coated cutting tool was obtained at 0.63 µm at a cutting speed of 200 m/min and a feed rate of 0.10 mm/rev. Optimal flank wear was measured as 0.069 mm in CVD coated cutting tool, cutting speed of 120 m/min and 0.10 mm/rev feed speed parameters.

Keywords: AISI L6, CVD, PVD, Flank wear, Surface roughness.

1.Giriş



Talaş kaldırma işleminde iş parçası, takım/talaş ara yüzeyinde sürtünmeler ve meydana gelen ısı, takım aşınması ve plastik deformasyona sebep olur. Plastik deformasyon ve sürtünme sonucu ortaya çıkan enerjinin çoğu ısıya dönüşürken, bir kısmı talaşla taşınmasına rağmen takım ucunda kalan kısmı da talaşla taşınmasına rağmen kesme şartları, iş parçası ve takım çiftine bağlı olarak takımda yüksek sıcaklıklar oluşturur. Takım ucunda oluşan bu ısı ve mekanik gerilmelerden dolayı kesici takım tedrici ve ani olarak malzeme kaybına maruz kalır. Takım aşınması, kesiciden kopan küçük parçaların kaybıdır (Uzun ve Çiftçi, 2012). AISI L6 malzemesi sıcak iş takım çeliği ailesinin yüksek tokluğa sahip malzemesidir. Tavlanmış malzeme olup teslimat sertliği 40 - 44 HRC arasındadır. En büyük avantajı ısıl işleme ihtiyacı olmamasıdır. Dövme işlemi için standart kalıp malzemesidir. Ekstrüzyon kalıplarında bolster olarak, sıcak dövme ve şekil verme kalıplarında, sıcak kesme bıçaklarında kullanılır. Ön sertleştirilmiş çelik olduğu için ısıl işlem gerektirmeyen, yüksek baskı adetleri beklenmeyen yerlerde kullanılır (Patil et al. 2017).

Takım ömrünü uzatmak için takımlar üzerine çeşitli yöntemlerle kaplama işlemleri yapılmaktadır. Yüzeylerin kaplanması için değişik yöntemler mevcuttur; bunların başında kimyasal buhar biriktirme (CVD) ve fiziksel buhar biriktirme (PVD) prosesleridir. PVD tekniği, vakum altında bulunan malzemelerin buharlaştırılarak veya sıçratarak atomların yüzeyden kopartılması ve kaplanacak olan alt malzeme yüzeyine atomsal veya iyonik olarak biriktirilmesi esasına dayanır. CVD tekniğinde, çember içinde yer alan ısıtılmış alt taş üzerine çökmesi veya birikmesi için bir veya birden fazla gaz formdaki bileşenlere maruz bırakılır. Kimyasal reaksiyonlar, yüzeyin ince film kaplanması için, sıcak yüzeyin üzerinde veya yakınında olur (Keleşoğlu, 2011).

Bu çalışmada, kalıp imalatında yaygın olarak kullanılan AISI L6 soğuk iş takım çeliğinin tormalanmasında kesici takım türü, kesme hızı ve ilerleme hızı faktörlerinin yüzey pürüzlülüğü ve yanak aşınması üzerindeki etkileri istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bu amaçla optimum işleme şartları belirlenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Deneylerde kullanılan AISI L6 sıcak iş takım çeliği Ø50x200 mm ölçülerinde imal edilmiş olup kimyasal bileşimi Tablo'1 de verilmiştir.

Tablo 1. AISI L6 Çeliğinin Kimyasal Bileşimi (ASTM A681)

C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo	Ni
0,65-0,75	0,25-0,80	0,03	0,03	0,10-0,50	0,60-1,20	0,50	1,25-2,00

Tornalama deneyleri, 7,5 KW motor gücüne sahip ZMM BULGARIA CU500 marka üniversal torna tezgâhında gerçekleştirilmiştir. Kesici takım olarak, CVD kaplı karbür (MT-TiCN + TiC + Al₂O₃ + TiN) ve PVD kaplı karbür (TiAlN) tornalama uçları kullanılmıştır. Yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için, Taylor Hobson Surtronic 25 marka yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazı kullanılmıştır. İşlenen yüzeylerden üç defa yüzey pürüzlülüğü ölçümü yapılmış ve bunların ortalaması alınarak ortalama yüzey pürüzlülük (Ra) değerleri belirlenmiştir.

DeneySEL çalışmalarda doğru sonuca ulaşabilmek için doğru deney tasarımının yapılması gerekmektedir. Yapılan çalışmada, deney tasarım ve analiz yöntemi olarak Taguchi metodu kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, sonuçları analiz edebilmek için S/N oranı olarak bilinen bir istatistiksel performans ölçüsü kullanılır. Deneylerden elde edilen sonuçlar sinyal/gürültü oranına (S/N) çevrilerek değerlendirme yapılır. S/N oranlarının hesaplanmasında; karakteristik tipine bağlı nominal en iyidir, en büyük en iyidir ve en küçük en iyidir metodları kullanılır (Kara, 2017; Masmıati and Sarhan 2015; Taguchi et al. 2005). Bu çalışmadaki S/N değerlerinin belirlenmesinde, işleme verimliliği bakımından yüzey pürüzlülüğü değerlerinin en küçük olması istenildiği için Eşitlik 1'de verilen "en küçük en iyi" prensibine karşılık gelen formül kullanılmıştır.



S/N

$$= -10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad (1)$$

Burada; y_i ölçülen ortalama yüzey pürüzlülüğü ve yanak aşınması değerini, n ise yapılan deney sayısını ifade etmektedir. Bu çalışmada, kesme parametreleri; kesici takım türü (Ct), kesme hızı (V) ve ilerleme hızı (f) olarak seçilmiştir. AISI L6 çeliğinin tornalanmasında kullanılan kontrol faktörleri ve seviyeleri Tablo 2’de verilmiştir. Deneysel sonuçlara %95 güven aralığında Varyans Analizi (ANOVA) uygulanarak Ra üzerinde değişkenlerin etki seviyeleri belirlenmiştir. Taguchi metoduna göre yapılan deney tasarımı ve istatistiksel analizler Minitab 17 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Kontrol Faktörleri ve Seviyeleri

Sembol	Kontrol faktörleri	Seviye 1	Seviye 2
A	Kesici takım türü (Ct)	CVD	PVD
B	Kesme hızı - V (m/dak)	120	200
C	İlerleme hızı - f (mm/dev)	0,10	0,15

3. Sonuçlar

3.1 Yüzey Pürüzlülüğü ve Yanak Aşınmasının Optimizasyonu

AISI L6 soğuk iş takım çeliği üzerinde, Taguchi L8 deney tasarımına göre gerçekleştirilen tornalama deneyleri sonucunda elde edilen Ra ve Vb değerleri ile hesaplanan S/N oranları, Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney Tasarımı, Ra ve S/N Oranları

Deney numarası	(A) Kesici takım türü- Ct	(B) Kesme hızı V (m/dak)	(C) İlerleme hızı f (mm/dev)	Ra (µm)	Vb (mm)	Ra - S/N Oranı (dB)	Vb – S/N oranı (dB)
1	CVD	120	0,10	0,72	0,069	2,85335	23,2230
2	CVD	120	0,15	1,24	0,080	-1,86843	21,9382
3	CVD	200	0,10	0,63	0,146	4,01319	16,7129
4	CVD	200	0,15	0,96	0,187	0,35458	14,5632
5	PVD	120	0,10	1,24	0,077	-1,86843	22,2702
6	PVD	120	0,15	1,54	0,151	-3,75041	16,4205
7	PVD	200	0,10	1,02	0,155	-0,17200	16,1934
8	PVD	200	0,15	1,33	0,216	-2,47703	13,3109

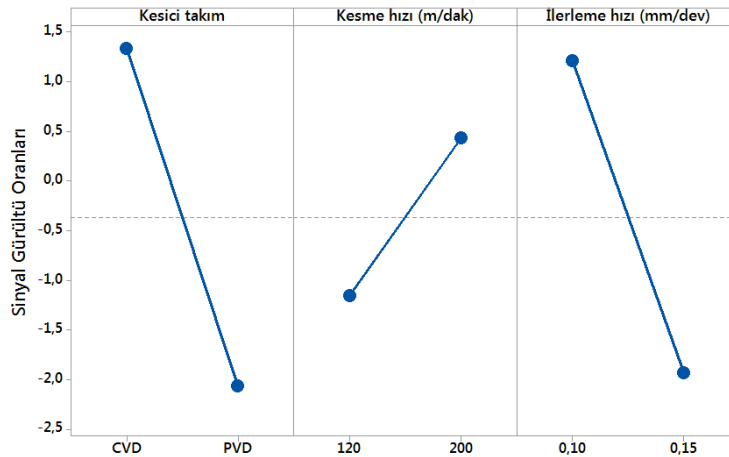
Kontrol faktörlerinin optimum seviyeleri ve performans karakteristiği (Ra ve Vb) üzerinde bu faktörler arasından en etkili olanının belirlenmesinde Taguchi metoduyla oluşturulan S/N yanıt tablosu kullanılmaktadır. Bu tablodaki en büyük S/N değerleri, o kontrol faktörüne ait optimum seviyeyi göstermektedir. Yüzey pürüzlülüğü ve yanak aşınması üzerinde her bir kontrol faktörünün etkisini gösteren S/N yanıt tablosu Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. S/N Yanıt Tablosu

Seviyeler	Ra			Vb		
	Ct	V	f	Ct	V	f
Seviye 1	1,3382	-1,1585	1,2065	19,11	20,96	19,60
Seviye 2	-2,0670	0,4297	-1,9353	17,05	15,20	16,56
Delta	3,4051	1,5882	3,1419	2,06	5,77	3,04
Sıralama	1	3	2	3	1	2

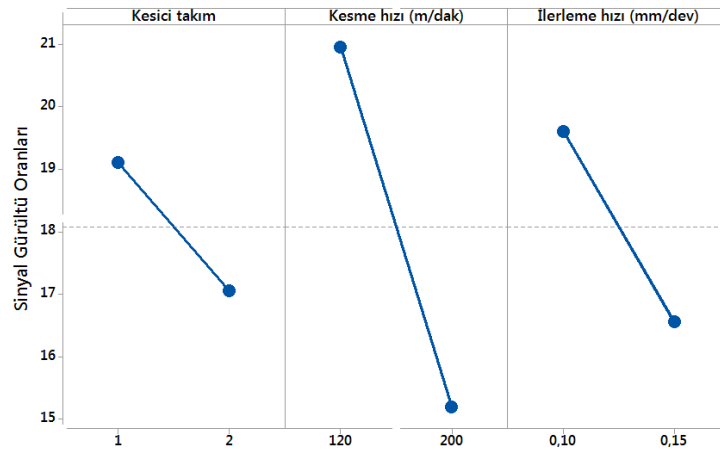
Tablo 4 incelendiğinde, Ra üzerinde en etkili parametrenin kesici takım türü olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan varyans analizi ile doğrulanmıştır. Bununla birlikte AISI L6 soğuk iş takım çeliğinin tormalanmasında optimum yüzey pürüzlülüğü; kesici takım türünün birinci seviyesinde (A1), kesme hızının ikinci seviyesinde (B2) ve ilerleme hızının birinci seviyesinde (C1) elde edilmiştir. Vb üzerinde en etkili parametre ise kesme hızı olmuştur. Optimum yanak aşınması; kesici takım türünün birinci seviyesinde (A1), kesme hızının birinci seviyesinde (B1) ve ilerleme hızının birinci seviyesinde (C1) elde edilmiştir.

Kontrol faktörlerinin yani kesme parametrelerinin optimum değerlerini gösteren ana etki grafiği Şekil 1 ve 2’de verilmiştir. S/N yanıt tablosunda olduğu gibi ana etki grafiğinde de en büyük S/N değerleri, o parametreye ait optimum seviyeyi göstermektedir. Buna göre kesici takım türü, kesme hızı ve ilerleme hızı için sırasıyla optimum değerler Ra için CVD kaplı kesici takım, 200 m/dak ve 0,10 mm/dev, Vb için CVD kaplı kesici takım, 100 m/dak ve 0,10 mm/dev olarak belirlenmiştir.



Signal-to-noise: Smaller is better - En küçük en iyi - Ra

Şekil 1. S/N oranları için ana etki grafiği (Ra)



Signal-to-noise: Smaller is better - En küçük en iyi - Vb

Şekil 2. S/N oranları için ana etki grafiği (Vb)

3.2 Varyans Analizi (ANOVA)

Yüzey pürüzlülüğü ve yanak aşınması üzerinde, kontrol faktörlerinin etki seviyelerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Burada, her bir değişkenin önem seviyesini gösteren F değerleri ve yüzde etki oranları (Percentage Contribution Ratio-PCR) görülmektedir. Bu analiz %95 güvenirlilik ve %5 önem seviyeleriyle gerçekleştirilmiştir. Kontrol faktörlerinin etkisi F değerlerinin karşılaştırılmasıyla belirlenir. F değeri en büyük olan faktör, sonuca en fazla etki eden faktördür.

Tablo 5. ANOVA Tablosu

Kontrol faktörü	Serbestlik derecesi (DF)	Kareler toplamı (SS)	Kareler ortalaması (MS)	F	P	PCR (%)
Ra						
Ct	1	0,31205	0,31205	74,74	0,001	46,21
V	1	0,08000	0,08000	19,16	0,012	11,84
f	1	0,26645	0,26645	63,82	0,001	39,46
Hata	4	0,01670	0,00418			2,47
Toplam	7	0,67520				100
Vb						
Ct	1	0,0017111	0,0017111	5,11	0,087	8,23
V	1	0,0133661	0,0133661	39,94	0,003	64,30
f	1	0,0043711	0,0043711	13,06	0,022	21,02
Hata	4	0,0013385	0,0003346			6,43
Toplam	7	0,0207869				100

Varyans analizi sonuçlarına göre, yüzey pürüzlülüğünü etkileyen en önemli parametrenin %46,21'lik oranla kesici takım türü (Faktör A) olduğu görülmüştür. Daha sonra %39,46'lık oranla ilerleme hızı (Faktör C), % 11,84'lük oranla kesme hızı (Faktör B) gelmektedir. Varyans analizi sonuçlarına göre, aşınmayı etkileyen en önemli parametrenin %64,30'luk oranla kesme hızı (Faktör B) olduğu görülmüştür. Daha sonra %21,02'lik oranla ilerleme hızı (Faktör C), % 8,23'lük oranla kesici takım türü (Faktör A) gelmektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmada, AISI L6 soğuk iş takım çeliğinin farklı kesici takım kaplama türü (CVD, PVD), kesme hızı (120, 200 m/dak), ilerleme hızı (0,10, 0,15 mm/dev) kombinasyonlarında işlenmesi için bir dizi tornalama deneyi gerçekleştirilmiştir. Deneyler Taguchi L8 ortogonal dizinine göre tasarlanmış optimal yüzey pürüzlülüğü ve takım aşınması değerlerine ulaşılmıştır. Bununla birlikte varyans analizi ile kesme parametrelerinin ortalama yüzey pürüzlülüğü ve takım aşınması üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

- Taguchi analizi sonucu, yüzey pürüzlülüğü için, kesici takım türünün birinci seviyesi olan (CVD), kesme hızının ikinci seviyesi olan 200 m/dak, ve ilerleme hızının birinci seviyesi olan 0,10 mm/dev, değerlerinde en düşük yüzey pürüzlülüğü değerlerine ulaşılmıştır.
- Yanak aşınması için, kesici takım türünün birinci seviyesi olan (CVD), kesme hızının birinci seviyesi olan 100 m/dak, ve ilerleme hızının birinci seviyesi olan 0,10 mm/dev, değerlerinde en düşük yanak aşınması değerlerine ulaşılmıştır.
- Optimum kesme şartlarındaki yüzey pürüzlülüğü değeri 0,63 μ m ve yanak aşınması değeri 0,069 μ m olarak bulunmuştur.
- ANOVA sonuçlarına göre, yüzey pürüzlülüğü üzerindeki en etkili parametrenin kesici takım türü (% 46,21), daha sonra sırasıyla ilerleme hızı (% 39,46) ve kesme hızı (% 11,84) olduğu görülmüştür.



- Yanak aşınması üzerindeki en etkili parametrenin kesme hızı (% 64,30), daha sonra sırasıyla ilerleme hızı (% 21,02) ve kesici takım türü (% 8,23) olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışma sonuçlarına göre, AISI L6 soğuk iş takım çeliğinin tornalama işlemindeki optimum yüzey pürüzlülüğü ve takım aşınması değerlerinin belirlenmesinde, Taguchi deneysel tasarım metodunun başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür.

Kaynaklar

Kara, F. (2017). Taguchi optimization of surface roughness and flank wear during the turning of DIN 1.2344 tool steel. *Materials Testing*, 59(10), 903-908.

Keleşoğlu, E. (2011). *Sert kaplamalar*, İstanbul, 131s.

Masmiati, N., & Sarhan, A. A. (2015). Optimizing cutting parameters in inclined end milling for minimum surface residual stress–Taguchi approach. *Measurement*, 60, 267-275.

Ölmez, S., & Keleşoğlu, E. (2016). Alüminyum silisyum alaşımların yüksek sıcaklık aşınma davranışlarının incelenmesi, *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 4(1), 31-39.

Patil, S., Bhavar, V., Kattire, P., Date, P. P., & Singh, R. (2017). Effect of laser shock peening (lsp) on AISI L6 hot work tool steel, *Processing, Properties, and Design of Advanced Ceramics and Composites II*, 261, 267.

Taguchi, G., Chowdhury, S., & Wu, Y. (2005). *Taguchi's quality engineering handbook*. 2005. Jhon Wiley & Sons Inc. New Jersey, USA.

Uzun G., & Çiftçi, İ. (2012). Ç 5140 Çeliğinin Mekanik Özelliklerinin Takım Aşınması ve Kesme Kuvvetlerine Etkisinin İncelenmesi. *Politeknik Dergisi*, 15(1), 29-34.



Kalıp Çeliğinin İşlenmesinde En Düşük Yüzey Pürüzlülüğü İçin En Uygun Kesici Takım Kaplama Metodu Ve Kesme Parametrelerinin Belirlenmesi

Fuat Kara¹, Onur Özbek^{2*}, Nursel Altan Özbek³,

¹Düzce Üni., Teknoloji Fakültesi, Makine ve İmalat Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üni., Gümüşova MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

³Düzce Üni., Dr. Engin PAK Cumayeri MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: onurozbek@duzce.edu.tr

Özet

AISI O2, yağda sertleşebilen, işlenmesi kolay, yüksek sertleşme kapasitesi olan bir soğuk iş takım çeliğidir. Bu çelikler, kesme, sıvama, delme kalıpları, bıçaklar, ölçme takımları, plastik enjeksiyon kalıpları, kalıp kapama plakaları, kalıp destek plakaları, zımbalarda, frezelerde, matkaplar, broşlar, pergeller, kılavuz pimleri imalinde kullanılır. Bu çalışmada, AISI O2 soğuk iş takım çeliği CVD (MT-TiCN + TiC + Al₂O₃ + TiN) ve PVD (TiAlN) kaplı karbür kesici takımlar ile işlenerek ortalama yüzey pürüzlülüğü (Ra) değerlerindeki değişimler deneysel olarak tespit edilmiştir. Kesme parametreleri olarak iki farklı kesici takım, dört farklı kesme hızı (100, 150, 200 ve 250 m/dak), dört farklı ilerleme hızı (0,10, 0,15, 0,20 ve 0,25 mm/dev) ve iki farklı kesme derinliği (0,5 ve 1,0 mm) belirlenmiştir. Tornalama deneyleri L₁₆ (2²x4²) ortogonal (dikey) dizinine göre yapılmış, en küçük ortalama yüzey pürüzlülüğünü parametreleri belirlemek için Taguchi optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. Taguchi analizi sonucu optimum Ra değerini veren kesme parametreleri belirlenmiştir. Bununla birlikte kesme parametrelerinin ve kesici takımların Ra üzerindeki etki oranlarını tespit etmek için varyans analizi gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AISI O2, CVD, PVD, Yüzey pürüzlülüğü.

Determination Of The Best Cutting Tool Coating Method And Cutting Parameters For The Low Surface Roughness In The Machining Of Mold Steel

Abstract

AISI O2 is a cold work tool steel which is oil-hardenable, easy to work and has high curing capacity. These steels are used in the production of cutting, plastering, punching molds, knives, measuring tools, plastic injection molds, mold sealing plates, mold support plates, punches, end mills, drills, brooches, calipers, guide pins. In this study, AISI O2 cold work tool steel CVD (MT-TiCN+TiC+Al₂O₃+TiN) and PVD (TiAlN) coated carbide cutting tools were processed and the mean surface roughness (Ra) values were determined experimentally. Two different cutting tools, four different cutting speeds (100, 150, 200 and 250 m / min), four different feed rates (0.10, 0.15, 0.20 and 0.25 mm/rev) two different cutting depths (0.5 and 1.0 mm) were determined. Turning experiments were performed according to L16 (22x42) orthogonal (vertical) series and Taguchi optimization was performed to determine the parameters of the smallest mean surface roughness. Taguchi analysis results in the optimal Ra value of the cutting parameters have been determined. However, variance analysis was performed to determine the effect of cutting parameters and cutting tools on Ra.

Keywords: AISI O2, CVD, PVD, Surface roughness.



1. Giriş

Soğuk iş takım çelikleri, genellikle kalıp imalatında çeşitli şekillendirme yapılması amacıyla kullanılan çelik gruplarıdır. Ancak yapılarında yüksek sıcaklıkta sertliğini korumasını sağlayacak alaşım elementleri bulunmamasından dolayı uzun süreli yüksek sıcaklıkta ve tekrarlayan ısınma ve soğuma işlemlerinde kullanımları sınırlandırılmıştır. Soğuk iş takım çeliklerine uygulanan işlemler ile takım ömrünü uzatmak, dayanımını arttırmak ve mekanik özelliklerini iyileştirmek amaçlanmaktadır. O simgesi ile gösterilen yüksek karbonlu (% 0,90-1,50 C) çelikler olup, bileşimlerinde mangan ve bir miktar krom ve volfram içerir (Huang, et al., 2003). Suda sertleşen takım çeliklerinden (W) daha yüksek sertleşebilirliğe sahiptirler ve yağda su verilerek sertleşebilirler. Isıl işlemde çatlama ve distorsiyona uğrama riski W sınıfı takım çeliklerine göre daha düşüktür. Buna karşın ısıl işlem sırasında dekarburizasyon ve karburizasyona karşı korunmalıdırlar (Roberts, et al., 1998; Asan, 2008).

Kaliteli ürün ve zaman kaybını engellemek amacıyla geliştirilen bir yöntem olan Taguchi yöntemi Japonya'nın endüstriyel gelişimine kalite ve zaman olarak yenilik katmak amacıyla Genichi Taguchi tarafından 1940'lı yıllarda geliştirilmiş ve o tarihten itibaren aktif olarak kullanılmıştır. Makine mühendisi olan Genichi Taguchi; Japonyada endüstriyel ürün ve süreç geliştirmesinde 1940 sonlarına doğru aktif olmaya başlamıştır. Böylece ürün ve süreç tasarımı ve kalitenin geliştirmesi konusunda çalışmalarını sürdürmüştür. Çalışmalarına ağırlıklı olarak istatistiksel kavramlara, özellikle istatistiksel deney tasarımına dayalı kalite geliştirme üzerine çalışmalarını sürdürmüştür. Taguchi metodu farklı değişkenlerin, farklı seviyeleri içinden en iyi bileşeni bulmak amacıyla gayet kullanışlı bir metottur. Her bir değişkenin, her bir düzeyini içinde barındıran tüm bileşenler için çok fazla deneysel araştırma yapılacak durumlarda Taguchi ortogonal dizi tablosu kullanılarak çok daha az sayıda deneysel çalışmayla sonuca ulaşmak mümkündür (Güral, 2003).

Bu çalışmada, kalıp imalatında yaygın olarak kullanılan AISI O2 soğuk iş takım çeliğinin tormalanmasında kesici takım türü, kesme hızı, ilerleme hızı ve kesme derinliği faktörlerinin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bu amaçla optimum işleme şartları belirlenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Çalışmada kullanılan AISI O2 soğuk iş takım çeliğinin kimyasal bileşimi Tablo 1'de verilmiştir. Deneylerde kullanılan CNC torna tezgahı ACCUWAY JT-150 marka ve model olup motor gücü 7,5 KW'dır. Tormalama deneylerinde, Korloy kesici takım firması tarafından imal edilmiş olan NC 3030 kodlu CVD kaplı karbür (MT-TiCN+TiC+Al₂O₃+TiN) ve PC 5300 kodlu PVD kaplı karbür (TiAlN) tormalama uçları kullanılmıştır. İşlenmiş yüzeylerin yüzey pürüzlülüğü ölçümleri için Mahr Marsurf PS 10 Portatif yüzey pürüzlülüğü ölçme cihazı kullanılmıştır. Ortalama yüzey pürüzlülük değerleri Ra, ISO 4287 standardına göre, deneylerden sonra elde edilen yüzeylerin her birinden başta, ortada ve sonda olmak üzere alınan üç ölçüm değerinin aritmetik ortalamasıyla tayin edilmiştir.

Tablo 1. AISI O2 Çeliğinin Kimyasal Bileşimi

C	Si	Mn	Cr	V
0,90	0,25	2,00	0,35	0,10

Deneysel çalışmalarda doğru sonuca ulaşabilmek için doğru deney tasarımının yapılması gerekmektedir. Yapılan çalışmada, deney tasarım ve analiz yöntemi olarak Taguchi metodu kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, sonuçları analiz edebilmek için S/N oranı olarak bilinen bir istatistiksel performans ölçüsü kullanılır. Deneylerden elde edilen sonuçlar sinyal/gürültü oranına (S/N) çevrilerek değerlendirme yapılır. S/N oranlarının hesaplanmasında; karakteristik tipine bağlı nominal en iyidir, en büyük en iyidir ve en küçük en iyidir metotları kullanılır (Kara, 2017; Masmiaati and Sarhan, 2015). Bu çalışmadaki S/N



değerlerinin belirlenmesinde, işleme verimliliği bakımından Ra değerinin en küçük olması istenildiği için Eşitlik 1’de verilen “en küçük en iyi” prensibine karşılık gelen formül kullanılmıştır.

$$S/N = -10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right) \quad (1)$$

Burada; y_i ölçülen ortalama yüzey pürüzlülüğü değerini, n ise yapılan deney sayısını ifade etmektedir. Bu çalışmada, kesme parametreleri; kesici takım türü (Ct), kesme hızı (V), ilerleme hızı (f) ve kesme derinliği (a) olarak seçilmiştir. AISI O2 çeliğinin tornalanmasında kullanılan kontrol faktörleri ve seviyeleri Tablo 2’de verilmiştir. Deneysel sonuçlara %95 güven aralığında Varyans Analizi (ANOVA) uygulanarak Ra üzerinde değişkenlerin etki seviyeleri belirlenmiştir. Taguchi metoduna göre yapılan deney tasarımı ve istatistiksel analizler Minitab 16 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

Tablo 2. Kontrol Faktörleri ve Seviyeleri

Sembol	Kontrol faktörleri	Seviye 1	Seviye 2	Seviye 3	Seviye 4
A	Kesme hızı – V (m/dak)	120	160	200	240
B	İlerleme hızı – f (mm/dev)	0,12	0,16	0,20	0,24
C	Kesici takım türü (Ct)	CVD	PVD		
D	Kesme derinliği – a (mm)	1,0	0,5		

3. Bulgular Ve Tartışma

3.1. Yüzey Pürüzlülüğünün Optimizasyonu

AISI O2 soğuk iş takım çeliği üzerinde, Taguchi L16 deney tasarımına göre gerçekleştirilen tornalama deneyleri sonucunda elde edilen Ra değerleri ile hesaplanan S/N oranları, Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Deney Tasarımı, Ra ve S/N Oranları

Deney numarası	(A)	(B)	(C)	(D)	Ra (μm)	Ra - S/N Oranı (dB)
	Kesme hızı V (m/dak)	İlerleme hızı f (mm/dev)	Kesici takım türü Ct	Kesme derinliği a (mm)		
1	120	0,12	CVD	1,0	1,14067	-1,1432
2	120	0,16	CVD	1,0	1,32500	-2,4443
3	120	0,20	PVD	0,5	1,77267	-4,9725
4	120	0,24	PVD	0,5	2,71033	-8,6605
5	160	0,12	CVD	0,5	1,10267	-0,8489
6	160	0,16	CVD	0,5	1,24433	-1,8987
7	160	0,20	PVD	1,0	1,77600	-4,9889
8	160	0,24	PVD	1,0	2,55933	-8,1625
9	200	0,12	PVD	1,0	1,04467	-0,3796
10	200	0,16	PVD	1,0	1,40400	-2,9473
11	200	0,20	CVD	0,5	1,79833	-5,0974
12	200	0,24	CVD	0,5	2,19867	-6,8432
13	240	0,12	PVD	0,5	0,97767	0,1962
14	240	0,16	PVD	0,5	1,47467	-3,3739
15	240	0,20	CVD	1,0	1,80633	-5,1360
16	240	0,24	CVD	1,0	4,00967	-12,0622

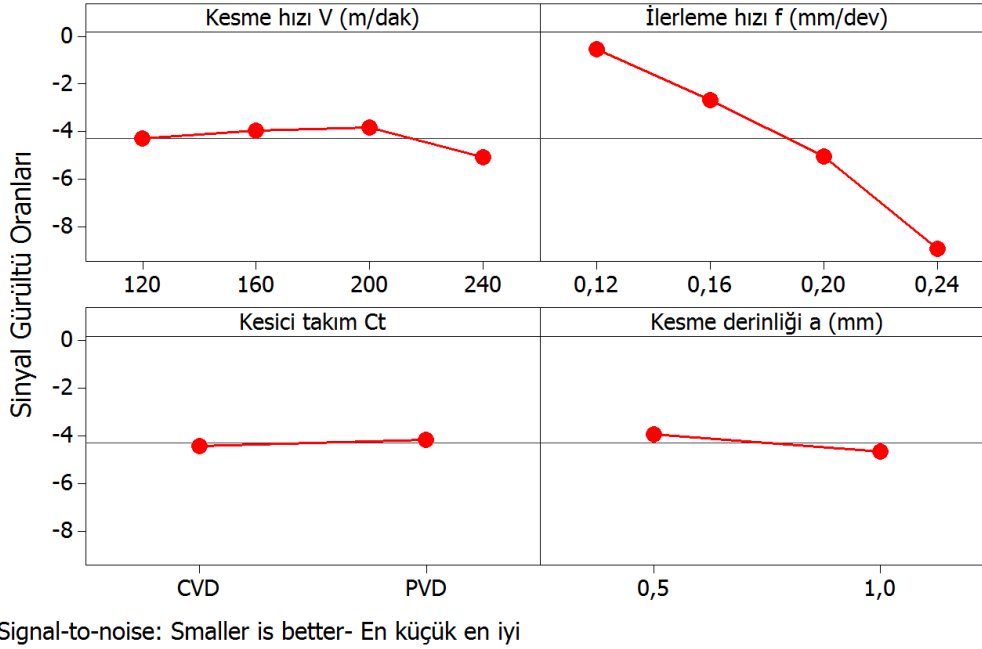
Kontrol faktörlerinin optimum seviyeleri ve performans karakteristiği (Ra) üzerinde bu faktörler arasından en etkili olanının belirlenmesinde Taguchi metoduyla oluşturulan S/N yanıt tablosu kullanılmaktadır. Bu tablodaki en büyük S/N değerleri, o kontrol faktörüne ait optimum seviyeyi göstermektedir. Yüzey pürüzlülüğü üzerinde her bir kontrol faktörünün etkisini gösteren S/N yanıt tablosu Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. S/N Yanıt Tablosu

Seviyeler	Ra			
	V	f	Ct	a
Seviye 1	-4,3051	-0,5439	-4,4342	-3,9374
Seviye 2	-3,9748	-2,6661	-4,1611	-4,6580
Seviye 3	-3,8169	-5,0487		
Seviye 4	-5,0940	-8,9321		
Delta	1,2771	8,3882		
Sıralama	2	1	4	3

Tablo 4 incelendiğinde, Ra üzerinde en etkili parametrenin ilerleme hızı türü olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan varyans analizi ile doğrulanmıştır. Bununla birlikte AISI O2 soğuk iş takım çeliğinin tornalanmasında optimum yüzey pürüzlülüğü; kesme hızının üçüncü seviyesinde (A3), ilerleme hızının birinci seviyesinde (B1), kesici takım türünün ikinci seviyesinde (C2) ve kesme derinliğinin birinci seviyesinde (D1) elde edilmiştir.

Kontrol faktörlerinin yani kesme parametrelerinin optimum değerlerini gösteren ana etki grafiği Şekil 1’de verilmiştir. S/N yanıt tablosunda olduğu gibi ana etki grafiğinde de en büyük S/N değerleri, o parametreye ait optimum seviyeyi göstermektedir. Buna göre kesme hızı, ilerleme hızı, kesici takım türü ve kesme derinliği için sırasıyla optimum değerler 200 m/dak, 0,12 mm/dev, PVD kaplı kesici takım ve 0,5 mm olarak belirlenmiştir.



Şekil 1. S/N oranları için ana etki grafiği (Ra)

3.2. Varyans Analizi (ANOVA)

Yüzey pürüzlülüğü üzerinde, kontrol faktörlerinin etki seviyelerini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 5’te verilmiştir. Burada, her bir değişkenin önem seviyesini gösteren F değerleri ve yüzde etki oranları (Percentage Contribution Ratio-PCR) görülmektedir. Bu analiz %95 güvenirlilik ve %5 önem seviyeleriyle gerçekleştirilmiştir. Kontrol faktörlerinin etkisi F değerlerinin karşılaştırılmasıyla belirlenir. F değeri en büyük olan faktör, sonuca en fazla etki eden faktördür.

Tablo 5. ANOVA Tablosu

Kontrol faktörü	Serbestlik derecesi (DF)	Kareler toplamı (SS)	Kareler ortalaması (MS)	F	P	PCR (%)
V	3	0,4974	0,1658	0,99	0,450	5,30
f	3	7,4829	2,4943	14,94	0,002	79,60
Ct	1	0,0513	0,0513	0,31	0,597	0,55
a	1	0,1994	0,1994	1,19	0,311	2,12
Hata	7	1,1690	0,1670			12,43
Toplam	15	9,4001				100

R-Sq = % 87,56



Varyans analizi sonuçlarına göre, yüzey pürüzlülüğünü etkileyen en önemli parametrenin %79,60'lık oranla ilerleme hızı (Faktör B) olduğu görülmüştür. Daha sonra %5,30'luk oranla kesme hızı (Faktör A), % 2,12'lik oranla kesme derinliği (Faktör D) ve son olarak %0,55'lik oranla kesici takım türü (Faktör C) gelmektedir.

3.3. Doğrulama Deneyleri

Optimizasyon işleminin son adımı, doğrulama deneylerinin yapılması ve optimizasyon işleminin geçerliliğinin test edilmesidir. Taguchi optimizasyonu sonucunda optimal yüzey pürüzlülüğü değerini veren parametre grubu bazen mevcut deneylerden herhangi biri olabilirken, bazen ise yapılan deneylerin haricinde bir deney olabilmektedir. Yapılan çalışmada yüzey pürüzlülüğü için optimum sonuca mevcut deneylerden farklı olarak A3B1C2D1 deney şartlarında ulaşılmıştır. Bu yüzden doğrulama deneyleri gerçekleştirilmiştir. Taguchi tarafından belirlenen optimum kesme şartlarındaki yüzey pürüzlülüğü değerinin hesaplanmasında iki farklı yöntem uygulanmaktadır. Birinci yöntemde, Eşitlik 2'deki formül kullanılarak ortalama tepki tablosundaki değerler ile hesaplama yapılmaktadır. İkinci yöntemde ise Eşitlik 3 ve 4 kullanılmaktadır (Yücel and Saruhan, 2017). Bu eşitliklerde ise S/N yanıt tablosundaki veriler dikkate alınmaktadır.

$$Ra_{cal} = \bar{\eta}_G + (\bar{A}_3 - \bar{\eta}_G) + (\bar{B}_1 - \bar{\eta}_G) + (\bar{C}_2 - \bar{\eta}_G) + (\bar{D}_1 - \bar{\eta}_G) \quad (2)$$

$$\eta_G = \bar{\eta}_G + (\bar{A}_3 - \bar{\eta}_G) + (\bar{B}_1 - \bar{\eta}_G) + (\bar{C}_2 - \bar{\eta}_G) + (\bar{D}_1 - \bar{\eta}_G) \quad (3)$$

$$Ra_{cal} = 10^{-\eta_G / 20} \quad (4)$$

Burada Ra_{cal} , optimum seviyeler için hesaplanan yüzey pürüzlülüğünü, η_G , optimum seviyeler için hesaplanan S/N oranını, $\bar{\eta}_G$, tüm değişkenlerin S/N oranlarının ve yüzey pürüzlülüklerinin aritmetik ortalamasını, \bar{A}_3 , A faktörünün optimum seviyedeki S/N oranını ve yüzey pürüzlülüğü değerini, \bar{B}_1 , B faktörünün optimum seviyedeki S/N oranını ve yüzey pürüzlülüğü değerini, \bar{C}_2 , C faktörünün S/N oranını ve yüzey pürüzlülüğü değerini, \bar{D}_1 , D faktörünün S/N oranını ve yüzey pürüzlülüğü değerini ifade etmektedir.

Yüzey pürüzlülüğü için kontrol faktörü ortalama tepki değerleri Tablo 6'da verilmiştir. Tablo 6 incelendiğinde, yüzey pürüzlülüğü üzerinde en etkili faktörlerin sırasıyla ilerleme hızı, kesme hızı, kesme derinliği ve kesici takım türü olduğu görülmektedir. Bu sonuç, yapılan varyans analizini doğrulamıştır. Bu tabloda, S/N yanıt tablosunun aksine en küçük değerler o parametrenin optimum seviyesini göstermektedir.

Tablo 6. Ortalama Tepki Tablosu

Seviyeler	Ra			
	V	f	Ct	a
Seviye 1	1,737	1,066	1,828	1,660
Seviye 2	1,671	1,362	1,715	1,883
Seviye 3	1,611	1,788		
Seviye 4	2,067	2,788		
Delta	0,456	1,803	0,113	0,223
Sıralama	2	1	4	3

Doğrulama deneylerinden elde edilen sonuçlar, yapılan optimizasyonun başarısını yansıtmaktadır. Hesaplanan optimum tahmini yüzey pürüzlülüğü değerleri ve doğrulama deneyleri sonuçları Tablo



7'de verilmiştir. Doğrulama deneyi sonucunda optimum şartlar için yüzey pürüzlülüğü değeri 0,811 μm olarak ölçülmüştür.

Tablo 7. Hesaplanan ve Doğrulama Deneyi Sonuçlarının Karşılaştırılması

Seviyeler	Deneyisel	Hesaplanan Eşitlik 2	Hesaplanan Eşitlik 3 ve 4
A3B1C2D1 (En uygun)	0,811 μm	0,737 μm	0,951 μm
Hata (%)	-	9,12	17,26

Tablo 7'deki yüzey pürüzlülüğü değerleri karşılaştırıldığında, Eşitlik 2 için % 90,88 oranında ve Eşitlik 3 ve 4 için % 82,74 oranında yüksek yakınsama değerlerinin elde edildiği görülmektedir. Bu bağlamda doğrulama deneyi sonuçları ile Taguchi yaklaşımından elde edilen sonuçlar arasındaki farkın göz ardı edilebilecek bir seviyede olduğu dikkati çekmektedir. Bu sonuçlara dayanarak, Taguchi optimizasyonunun 0,05 anlamlılık düzeyinde başarıyla uygulandığını söylemek mümkündür.

4. Sonuç

Bu çalışmada, AISI O2 soğuk iş takım çeliğinin farklı kesici takım kaplama türü (CVD, PVD), kesme hızı (120, 160, 200, 240 m/dak), ilerleme hızı (0,12, 0,16, 0,20, 0,24 mm/dev) ve kesme derinliği (0,5, 1,0 mm) kombinasyonlarında işlenmesi için bir dizi tornalama deneyi gerçekleştirilmiştir. Deneyler Taguchi L_{16} ortogonal dizinine göre tasarlanarak 64 deney yerine 16 deney ile optimal yüzey pürüzlülüğü değerlerine daha kısa sürede ulaşılmış, bu sayede zaman ve maliyetten kazanımlar elde edilmiştir. Bununla birlikte varyans analizi ile kesme parametrelerinin ortalama yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkileri belirlenmiştir. Bu bağlamda elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

- Taguchi analizi sonucu, ortalama yüzey pürüzlülüğü için kesme hızının üçüncü seviyesi olan 200 m/dak, ilerleme hızının birinci seviyesi olan 0,12 mm/dev, kesici takım türünün ikinci seviyesinde (PVD kaplı kesici takım) ve kesme derinliğinin birinci seviyesinde (0,5 mm) en düşük ortalama yüzey pürüzlülüğü değerlerine ulaşılmıştır.
- ANOVA sonuçlarına göre, yüzey pürüzlülüğü üzerindeki en etkili parametrenin ilerleme hızı (%79,60), daha sonra sırasıyla kesme hızı (%5,30), kesme derinliği (%2,12) ve kesici takım türü (%0,55) olduğu görülmüştür.
- Optimum kesme şartlarındaki yüzey pürüzlülüğü sırasıyla hesaplamalar ve doğrulama deneyleri sonucu 0,737 μm , 0,951 μm ve 0,811 μm olarak bulunmuştur.

Yapılan çalışma sonuçlarına göre, AISI O2 soğuk iş takım çeliğinin tornalama işlemindeki optimum yüzey pürüzlülüğü değerlerinin belirlenmesinde, Taguchi deneysel tasarım metodunun başarılı bir şekilde uygulanabileceği görülmüştür.

Kaynaklar

ASAN, N.Ö., (2008), Sıcak iş takım çeliklerinde hasar oluşumu ve önlemleri, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.

GÜRAL, G., (2003), Gaz kaynağında proses parametrelerinin optimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.

HUANG, J.Y., ZHU, Y.T., LIAO, X.Z., BEYERLEIN, I.J., BOURKE, M.A., MITCHELL, T.E. (2003), Microstructure of cryogenic treated M2 tool steel, Materials Science and Engineering A, 339, 241-244.



KARA, F. (2017), Taguchi optimization of surface roughness and flank wear during the turning of DIN 1.2344 tool steel, *Materials Testing*, 59(10), 903-908.

MASMIATI, N., SARHAN, A.A. (2015), Optimizing cutting parameters in inclined end milling for minimum surface residual stress–Taguchi approach, *Measurement*, 60, 267-275.

ROBERTS, G., KRAUSS, G., KENNEDY, R. (1998), *Tool Steel*, Fifth Edition, ASM International, USA.

YÜCEL, E., SARUHAN, H. (2017), Design optimization of rotor-bearing system considering critical speed using Taguchi method, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part E: Journal of Process Mechanical Engineering*, 231(2), 138-146.



Gıda Analizlerinde Terahertz Spektroskopisinin Kullanımı

Yunus Emre Karasu¹, Turgut Öztürk^{2*}, Furkan Türker Sarıcaoğlu³, Adnan Fatih Dağdelen³

¹Karabük Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Karabük, Türkiye

²Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bursa, Türkiye

³Bursa Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği, Bursa, Türkiye

*Sorumlu yazar e-mail: turgut.ozturk@btu.edu.tr

Özet

Terahertz teknolojisi, savunma, askeriye, medikal, iletişim ve gıda gibi uygulama alanlarda önemli bir role sahiptir. Son yıllarda gıda kalitesi ve güvenliği kaygısı gittikçe arttığından dolayı Terahertz teknolojindeki gelişmelere bağlı olarak benzersiz özelliklere sahip olan THz sinyalleri, gıda ürünlerinin kalite kontrolünde ve içerik analizinde kullanılmaktadır. Çalışmada THz zamana dayalı spektroskopi (THz-TDS) sisteminin gıda analizlerindeki kullanımı ile ilgili son gelişmelere yer verilmiş ve mevcut zorluklardan bahsedilmiştir. Ayrıca, farklı THz ölçüm sistemi teknikleri tanıtılmış ve ürün incelemesi, gıda denetimi ve malzeme karakterizasyonu gibi araştırma alanlarına değinilmiştir. Temassız ve tahribatsız bir sistem olan THz-TDS ile ölçülen her bir farklı maddenin THz sinyaline verdiği farklı ve eşsiz pikler sayesinde gıda analizinin yapılabileceği gösterilmeye çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gıda analizi, Terahertz, Spektroskopi, THz-TDS.

Abstract

Terahertz technology plays an important role in defense, military, medical, communication and food applications. Since the concern of food quality and safety has increased in recent years, THz signals, which have unique features depending on the developments in Terahertz technology, are used in quality control and content analysis of food products. Using the THz-TDS system, the latest developments in food analysis have been introduced and the current challenges are addressed. In addition, different THz measurement system techniques have been introduced and research areas such as crop inspection, food inspection and material characterization have been mentioned. It has been shown that food analysis can be performed by different and unique peaks measured using THz-TDS which is a non-contact and non-destructive system.

Keywords: Food analysis, Terahertz, Spectroscopy, THz-TDS.

1.Giriş

Elektromanyetik spektrumun 0.1 ile 10 THz frekans aralığındaki (mikrodalgalar ve kızılötesi ışık arasında) ışımalara en geniş ifadeyle Terahertz dalgaları denir. Terahertz ışınması su ve metal haricindeki hemen hemen her maddeye belirli bir derecede nüfuz edebilir. Kimyasal ve biyolojik moleküllerin büyük bir kısmının titreşim hareketine uyan frekans aralığındadır. Kızıl ötesi (infrared) spektroskopi ve multispektral/hiperspektral görüntülemenin aksine, THz spektroskopisinin en önemli ve karakteristik noktası, biyolojik materyallerin hem moleküller arası hem de düşük frekanslı moleküler modlarının bilgisini gözlemlene kabiliyetidir. THz ışınları plastik, karton, kumaş gibi çoğu malzemedan geçerek su ve su buharında soğurularak metallere yansır. THz sinyalleri biyolojik dokuları iyonize etmeme özelliğinden dolayı X-ışınlarına göre zararsızdır, herhangi bir kimyasal reaksiyona neden olmaz ve tıbbi görüntüleme amacıyla kullanılabilirler. Bu özellikleri sayesinde spektroskopik parmak izi ile kimyasal bileşen analizi için de kullanılabilirler. Son zamanlarda, THz dalgaları tarım ve gıda bilimi alanında da büyük ilgi çekmektedir. Tarım ve gıda maddelerinde bulunan birçok biyolojik moleküllerin dönme enerji seviyeleri THz frekans aralığında olduğundan, bu teknoloji son zamanlarda gıda kaynaklı biyolojik numunelerin tespitinde, ayırt edilmesinde, gıda güvenliği ve kalite kontrolünde ve gıdaların kalitatif ve kantitatif analizlerinde kullanılmaktadır (Liu, Liu, Yu, Zhang, Li, Chen, et al., 2018; C. Wang, Zhou, Huang, Xie, & Ying, 2019).



Tarım-gıda endüstrisindeki THz tekniğinin kullanımı ile ilgili olarak; yabancı maddelerin tespiti, pestisit ve antibiyotik kalıntılarının belirlenmesi, yenilebilir yağların ve genetik olarak değiştirilmiş gıdaların karakterizasyonu gibi çalışmalar bulunmaktadır (K. Wang, Sun, & Pu, 2017). Çikolata içerisindeki yabancı maddeleri tespit etmek için atımlı (pulse) THz görüntüleme teknolojisi kullanılmıştır (Jördens & Koch, 2008). Yüksek spektral çözünürlük, düşük maliyet ve yüksek kaynak gücüne sahip olan sürekli dalga (continuous wave) THz görüntüleme sistemleri de toz gıda ve süt tozu içerisindeki böcek, metal, taş ve polimer gibi yabancı maddelerin tespit edilmesinde hızlı ve başarılı bir yöntem olarak kullanılmıştır (Liu, et al., 2018; Ok, Kim, Chun, & Choi, 2014). Aynı zamanda bu teknoloji, genetik modifiyeli pamuk, pirinç ve soya fasülyesi tohumlarının ayrımı, gıda maddelerinde melamin tespiti ve süt bileşenlerinin niceliksel analizi gibi birçok gıda işleme sürecinin izlenmesi ve kalite kontrol alanlarında uygulanabilirliği gösterilmiştir (Baek, Lim, & Chun, 2014; Liu, Liu, Chen, Yang, & Zheng, 2016; Liu, Liu, Hu, Yang, & Zheng, 2016; Naito, Ogawa, Shiraga, Kondo, Hirai, Osaka, et al., 2011; Xu, Xie, Ye, Gao, Yao, Chen, et al., 2015).

Yapılan literatür araştırmaları sonucunda, gıda kalite kontrol ve analizlerinde THz zamana dayalı spektroskopi (Time Domain Spectroscopy - TDS) sistemlerinin uygulanabilirliği bir çok araştırmacı tarafından 2012-2018 yılları arasında yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur. Bu derlemede, THz teknolojisi hakkında bilgi verildikten sonra bu teknolojinin gıda biliminde ön plana çıkan uygulamalarının özeti sunulmuştur.

2. Thz-Tds Sistemleri

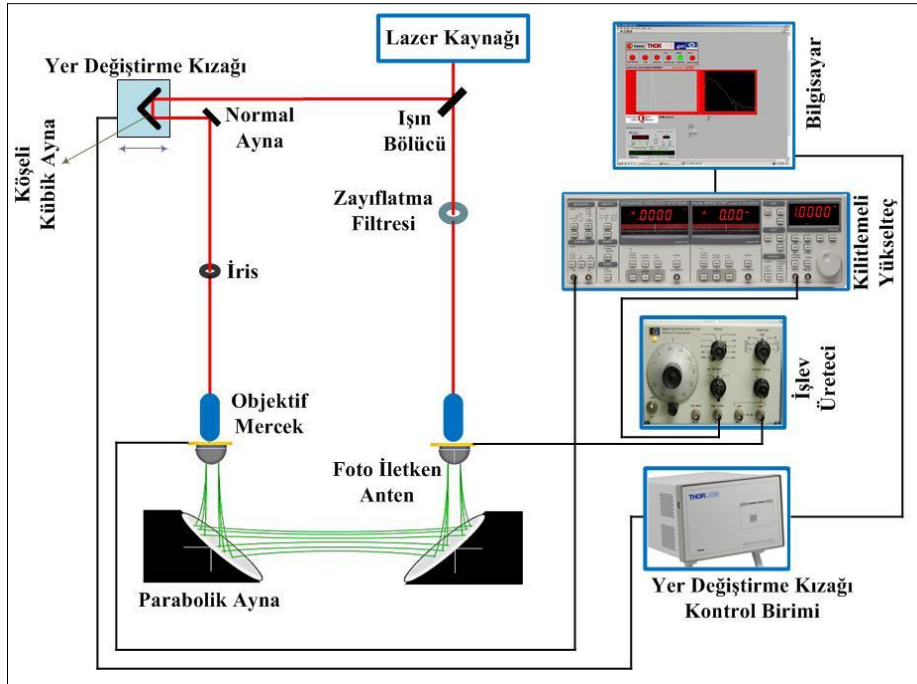
THz-TDS tekniği şimdiye kadar tıbbi teşhis-tanı, savunma, ilaç ve gıdalarda güvenlik ve kalite kontrol alanlarında kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sistem, femtosaniye ($fs - 10^{-15}$) bir lazer kullanarak eş uyumlu ve zaman-tetiklemeli bir metod ile THz atmalarını hem üretir ve hem de algılar. Böylece yüksek sinyal-gürültü-oranı (Signal Noise Ratio -SNR) ile geleneksel-uzak kızıl ötesi (far infrared – FIR) veya geleneksel THz sistemlerine göre daha hassas sonuçlar elde edilir. Geleneksel THz metotlarında sadece genlik elde edilirken THz-TDS metodu ile THz sinyalinin spektral bileşenlerinin genlik ve faz bilgisi elde edilir; böylece incelenen malzemenin kırılma indisi ile kompleks dielektrik ve manyetik özellikleri belirlenir.

Basitçe THz-TDS sistemi, belirli bir zaman bölgesinde THz ışımının üretimi ve algılanmasıdır. Böyle sistemler, iki optik kola sahiptir: İkisi de aynı deney sisteminde bulunan üretim ve algılama kollarıdır. Işın kaynağı olarak ultra hızlı lazerler kullanılır ve gelen ışın iki kola ayrılır ki bunlardan birisi THz ışımayı üretir. İnterferometrik adımlar ile algılama ışını taranırken THz dalga formu zamanın bir fonksiyonu olarak elde edilebilir. THz dalga formunun ilk ölçümü referans olarak kullanılır. Fourier Dönüşümü (FD) altında ölçümler incelendiğinde numune hakkında spektroskopik bilgi ortaya çıkmaktadır. Genelde ana THz sinyalinin zaman kayması kırılım indisiyle, genlikteki değişim ise numunenin güç soğurması ile ilgilidir. Bu durum, THz elektrik alanının hem genlik hem de faz ölçümlerinin doğrudan sonucudur (Zhang & Xu, 2010).

Fotoiletken anten (photoconductive antennas – PCAs) metodu, görülebilir (visible) / yakın kızılötesi (near infrared – NIR) atımlarını THz ışımaya çevirebildikleri için THz-TDS için en çok tercih edilen metottur (Shen, Upadhy, Linfield, Beere, & Davies, 2004). Fotoiletken metodu kullanarak oldukça yüksek THz elektrik alan piki elde edilebilir. PCAs üretim metodunda bir ultra kısa lazer sinyali, antenin fotoiletken dipol boşluğunu aydınlatır. Eğer lazer ışın kaynağının enerjisi yarıiletkenin bant aralığı enerjisinden daha büyük ise yarıiletken enerjisi soğurur. 1 THz sinyali üretebilmek için 1 piko-saniye (ps) sinyali üretilmelidir. Bu ps zaman süresinin elde edilebilmesi için de lazer kaynağı tarafından üretilen sinyal (atım) süresi ($< 200 fs$) seviyelerinde olmalıdır. Bu lazer kaynağının sahip olması gereken iki önemli özellik, güçlü ve fazının sabit olmasıdır. Lazer kaynağındaki kararlılığa bağlı olarak faz farkı değişebilir (Reid & Wynne, 2006).

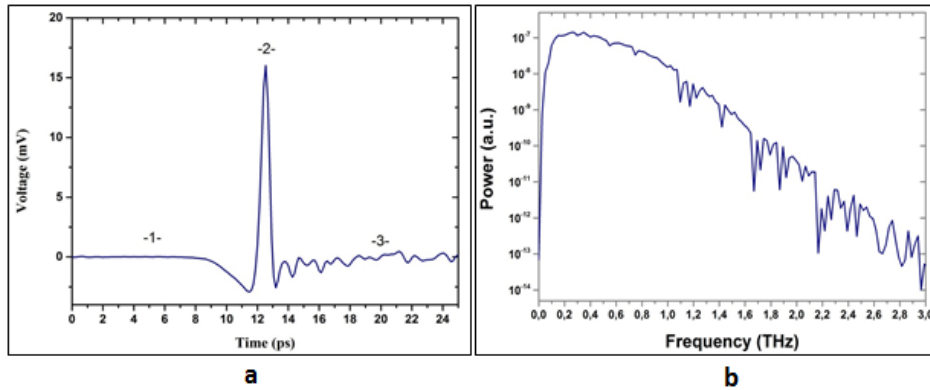
THz-TDS sisteminde PCAs elektriksel, diğerleri pasif bileşenlerdir. Deney sistemi üretici ve algılama kollarından oluşturulur. Şekil 1’de gösterildiği gibi üretici kolu, yayıflatma filtresi, objektif merce,

PCAs ve parabolik aynadan meydana gelmektedir. Algılama kolu ise köşeli ayna, düz ayna, objektif mercek, PCAs, parabolik ayna, yer değiştirme kızıağı ve elektrik motorundan oluşmaktadır.



Şekil 1. THz-TDS sistemi

Deney sisteminde belirtilen bağlantılar yapıldıktan sonra THz sinyalinin elde edilmesine ilişkin sonuçlar Şekil 2’de gösterilmiştir. Çeşitli bilgisayar yazılımları kullanılarak akım/gerilim cinsinden ölçülen THz elektrik alanı ve güç spektrumu çizdirilerek, grafiklerden THz sinyalinin genliği ve spektrum genişliği hakkında bilgi elde edilir. Kip-kilitli Ti:Safir lazerin kaynak olarak kullanıldığı THz-TDS sisteminden elde edilen THz sinyali Şekil 2 a’ da gösterildiği gibidir.



Şekil 2. THz sinyali ve güç spektrumu

Şekil 2 a’da gösterilen 2 numaralı bölge ana THz sinyaline karşılık gelir. 1 numara ile belirtilen yer, gürültü seviyesini göstermekte ve THz sinyali henüz ölçülmediğinden gürültünün hesaplanmasında kullanılmaktadır. 3 numaralı bölge ise THz alanının soğrulmasından dolayı elektrik alandaki salınımları ifade etmektedir. Ayrıca, bu THz sinyalin sahip olduğu güç spektrumu Şekil 2 b’de gösterilmiştir. Bu şekilde mevcut olan salınımların ortadan kaldırılabilmesi için havadaki nem oranının azaltılması gerekmektedir. Mevcut sistemde THz-TDS sisteminin bulunduğu ortamın içerisi kuru hava ile temizlendikten sonra azot (N) gazı ile nemin düşürülmesi sağlanmalıdır.



Özellikle gıda analizlerinde farklı THz-TDS sistemleri kullanılabilir. Bunun sebebi, analiz edilecek ürünün ve madde formunun farklı yapıda olması tercih edilecek sistemi belirlemede önemli rol oynamaktadır. Bu amaçla, genel olarak, THz-TDS sistemi iletim, yansıma ve zayıflatılmış toplam yansıma (Attenuated Total Reflection – ATR) modlarında gerçekleştirilebilir. İletim ve yansıma dayalı THz-TDS sistemlerine kıyasla ATR THz-TDS daha hassastır ve yüksek nem içerikli ve çözelti halindeki veya sıvı numunelerin ölçümü için daha uygundur (K. Wang, Sun, & Pu, 2017).

3. Gıdalarda Thz Uygulamaları

Günümüzde tüketim alışkanlıklarında ortaya çıkan değişimler, hazır gıdalara ve tarım ürünlerine olan talebin artması, tüketicilerin gıda ve sağlık konularında bilinçlenmesiyle dünya genelinde ülkelerin gıda güvenliğine verdikleri önemi artırmalarına neden olmuştur. Tüketicilerin kaliteli, güvenli ve ucuz gıda talepleri ilgili kamu kurumları tarafından oluşturulan yasal düzenlemelerle karşılanmaya çalışılmaktadır. Ancak gerekli yasal düzenlemeler bulunmasına rağmen bazı üreticiler tarafından bilinçli veya bilinçsiz olarak tüketici sağlığı ve hassasiyetleri göz ardı edilebilmektedir.

Bu konuda gerek risk esaslı gerekse kalite özelliklerinin ortaya konulması amacıyla ilgili kamu kurumları ve özel sektör tarafından gıdalarda çeşitli ve kapsamlı birçok analiz yapılmaktadır. Risk esaslı olarak mikrobiyel (patojen mikroorganizmalar), kimyasal (katkılar ve kalıntılar (mikotoksin, zirai ilaç, veteriner ilaçları, ağır metal, deterjan vb), GDO vb) ve fiziksel (yabancı maddeler) olmak üzere analizler üç grupta toplanabilir. Bu analizlerde kullanılan geleneksel yöntemler hassas olmalarına karşın zahmetli, masraflı ve zaman alıcı olmaları gibi bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu durum mevcut yöntemlere kıyasla yeni, hızlı, doğru ve ekonomik bir teknik olarak THz spektroskopisi gibi ölçüm tekniklerinin gıda kalite ve kontrol analizlerinde kullanımına olan ilgiyi artırmaktadır. C. Wang, Zhou, Huang, Xie, and Ying (2019) yapmış oldukları bir çalışmada sosis örnekleri içerisinde yabancı madde olarak alüminyum folyo yerleştirilerek THz-TDS sistemi ile tespit etmeye çalışmışlardır. Araştırmacılar, sosis gibi karmaşık yapıya sahip gıda maddelerinin içerisinde yer alan yabancı madde tespitinde THz-TDS sistemlerinin etkili bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Zeytinyağının coğrafik kökenini belirlemek amacıyla THz-TDS sisteminin kullanım potansiyelini araştıran Liu, Liu, Chen, Yang, and Zheng (2016), THz spektroskopisinin kemometrik teknikleri ile birlikte, hızlı ve yüksek verimlilikle zeytinyağlarının kökenini ayırt etmek için ümit verici bir teknik olduğunu belirtmişlerdir. THz-TDS sistemi ile her bir numuneye ait kırılım indisleri karşılaştırılarak özellikle şeker, pirinç unu ve tuz içerisinde gizlenmiş yabancı maddelerin sınıflandırılıp tespit edilebileceği bir başka çalışmada bildirilmiştir (Shin, Choi, & Ok, 2018).

Sıvı gıda örneklerindeki (saf su ve süt) tetrasiklin hidroklorür antibiyotiklerinin hızlı tespiti amacıyla geleneksel THz-TDS sistemleri kullanılmış ve sıvı örneklerde ATR THz-TDS sisteminin THz frekans bölgesinde daha yüksek absorpsiyon değerleri sergilediği bildirilmiştir (Qin, Xie, & Ying, 2017). Genetiği değişmiş gıdaların saptanmasında THz-TDS sisteminin kullanım olanaklarını araştıran Xu, et al. (2015), genetiği değiştirilmiş pirinç örneklerini yaklaşık %90 oranında genetiği değiştirilmemiş pirinçlerden ayırtırmayı başarmışlardır.

Ge, Jiang, Xu, Lian, Zhang, and Xia (2014), normal, solucan tarafından yenmiş, küflü ve filizlenmiş buğday taneleri dâhil olmak üzere farklı buğday örneklerinin 0.2-1.6 THz'deki spektrumlarını analiz etmişler, ancak belirgin karakteristik absorpsiyon pikleri belirleyememişlerdir. Başka bir çalışmada, farklı besleme ve işleme kalitesi gösteren 8 çeşit buğdayın sınıflandırılması ve ayırt edilebilmesi için THz iletim spektroskopisi sisteminin kullanılabileceği belirtilmiştir (Ge, Jiang, Lian, Zhang, & Xia, 2015). Jiang, Ge, Lian, Zhang, and Xia (2016), çimlenmenin farklı aşamalarında (0, 6, 12, 18, 24, 36 ve 48 saat) buğday tanelerinin ayırt edilmesinde THz görüntüleme teknolojisine dayanan uygun bir yöntem önermişlerdir. Bu çalışmalardan elde edilen THz-TDS spektrumları, tek başlarına anlamlı sonuçlar vermemiş ve elde edilen spektrumlara farklı istatistiksel modeller uygulanarak buğday çeşitleri kalite ve sınıflandırma yönünden etkili bir şekilde ayırt edilmişlerdir.

Gıdalarda taşıyıcı amacıyla kullanılan ucuz ve gıda olarak tüketilemeyen katkı maddelerinin gıdalara karıştırılması, insan sağlığı üzerinde ciddi sorunlara neden olmakta ve son dönemlerde bu tür katkı



maddelerinin kullanıldığı gıdalar toplum tarafından hassas bir şekilde dikkat çekmektedir. Un, süt tozu ve çikolata tozlarında melamin varlığını tespit etmek amacıyla THz-TDS sistemlerinden yararlanılmış ve melaminin 0.1-3 THz frekans aralığında belirgin absorpsiyon pikleri verdiği bildirilmiştir (Baek, Lim, & Chun, 2014). Hastalık etmeni mikroorganizmaların tespitinde THz-TDS sistemlerinden yararlanılabileceği Yang, Wei, Yan, Liu, Yu, Zhang, et al. (2016) tarafından ortaya konmuştur. Çalışmada, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* gibi gıda kaynaklı patojen bakterilerin canlı, ölü ve toz formları THz-TDS sistemi ile analiz edilmiş ve her bir bakterinin farklı formları için spesifik absorpsiyon pikleri elde edilmiştir.

4. Sonuç

THz sinyali sıvı veya katı formdaki gıda bileşenleri ile moleküler boyutta etkileşime girdiği için gıdaların hızlı ve deforme olmaksızın analiz edilmesinde ümit verici bir yöntem olarak kullanılabilir. Geniş bir frekans aralığında ölçüm imkânı vermesi, tahribatsız ve temassız bir ölçüm yöntemi olması ve analizlerin kısa sürede gerçekleştirilebilmesi THz-TDS sisteminin önemli avantajlarıdır. Bu yöntemin kullanılmasıyla her malzemeye has ve parmak izi olarak tabir edilen benzersiz pikler yardımı ile ayrıştırma yapılabilmekte ve gıda bileşenlerinin karakterizasyonu gerçekleştirilebilmektedir. Yapılan literatür incelemelerinden de anlaşılacağı üzere, birçok farklı türden gıda bileşenlerinin THz-TDS sistemiyle hızlı ve doğru bir şekilde analiz edilebileceği sonuçlarıyla birlikte gösterilmiştir.

Kaynaklar

- Baek, S. H., Lim, H. B., & Chun, H. S. (2014). Detection of Melamine in Foods Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 62(24), 5403-5407.
- Ge, H., Jiang, Y., Lian, F., Zhang, Y., & Xia, S. (2015). Characterization of Wheat Varieties Using Terahertz Time-Domain Spectroscopy. *Sensors*, 15(6), 12560.
- Ge, H., Jiang, Y., Xu, Z., Lian, F., Zhang, Y., & Xia, S. (2014). Identification of wheat quality using THz spectrum. *Optics Express*, 22(10), 12533-12544.
- Jiang, Y., Ge, H., Lian, F., Zhang, Y., & Xia, S. (2016). Early detection of germinated wheat grains using terahertz image and chemometrics. *Scientific reports*, 6, 21299.
- Jördens, C., & Koch, M. (2008). Detection of foreign bodies in chocolate with pulsed terahertz spectroscopy. In, vol. 47 (pp. 5): SPIE.
- Liu, W., Liu, C., Chen, F., Yang, J., & Zheng, L. (2016). Discrimination of transgenic soybean seeds by terahertz spectroscopy. *Scientific reports*, 6, 35799-35799.
- Liu, W., Liu, C., Hu, X., Yang, J., & Zheng, L. (2016). Application of terahertz spectroscopy imaging for discrimination of transgenic rice seeds with chemometrics. *Food Chemistry*, 210, 415-421.
- Liu, W., Liu, C., Yu, J., Zhang, Y., Li, J., Chen, Y., & Zheng, L. (2018). Discrimination of geographical origin of extra virgin olive oils using terahertz spectroscopy combined with chemometrics. *Food Chemistry*, 251, 86-92.
- Naito, H., Ogawa, Y., Shiraga, K., Kondo, N., Hirai, T., Osaka, I., & Kubota, A. (2011). Inspection of milk components by terahertz attenuated total reflectance (THz-ATR) spectrometer equipped temperature controller. In 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII), (pp. 192-196).
- Ok, G., Kim, H. J., Chun, H. S., & Choi, S.-W. (2014). Foreign-body detection in dry food using continuous sub-terahertz wave imaging. *Food Control*, 42, 284-289.
- Qin, J., Xie, L., & Ying, Y. (2017). Rapid analysis of tetracycline hydrochloride solution by attenuated total reflection terahertz time-domain spectroscopy. *Food Chemistry*, 224, 262-269.
- Reid, G. D., & Wynne, K. (2006). Ultrafast Laser Technology and Spectroscopy. In *Encyclopedia of Analytical Chemistry*.



Shen, Y. C., Upadhy, P. C., Linfield, E. H., Beere, H. E., & Davies, A. G. (2004). Terahertz generation from coherent optical phonons in a biased GaAs photoconductive emitter. *Physical Review B*, 69(23), 235325.

Shin, H. J., Choi, S.-W., & Ok, G. (2018). Qualitative identification of food materials by complex refractive index mapping in the terahertz range. *Food Chemistry*, 245, 282-288.

Wang, C., Zhou, R., Huang, Y., Xie, L., & Ying, Y. (2019). Terahertz spectroscopic imaging with discriminant analysis for detecting foreign materials among sausages. *Food Control*, 97, 100-104.

Wang, K., Sun, D.-W., & Pu, H. (2017). Emerging non-destructive terahertz spectroscopic imaging technique: Principle and applications in the agri-food industry. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 93-105.

Xu, W., Xie, L., Ye, Z., Gao, W., Yao, Y., Chen, M., Qin, J., & Ying, Y. (2015). Discrimination of Transgenic Rice containing the Cry1Ab Protein using Terahertz Spectroscopy and Chemometrics. *Scientific reports*, 5, 11115.

Yang, X., Wei, D., Yan, S., Liu, Y., Yu, S., Zhang, M., Yang, Z., Zhu, X., Huang, Q., Cui, H.-L., & Fu, W. (2016). Rapid and label-free detection and assessment of bacteria by terahertz time-domain spectroscopy. *Journal of Biophotonics*, 9(10), 1050-1058.

Zhang, X.-C., & Xu, J. (2010). Generation and Detection of THz Waves. In *Introduction to THz Wave Photonics*, (pp. 27-48). Boston, MA: Springer US.



Bir Tekstil Fabrikasında Değer Akış Haritalama ile Stok Devir Hızının Artırılması

Nilgün Sencer¹, Berrin Denizhan^{1*}

¹ Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:denizhan@sakarya.edu.tr

Özet

Yalın Tedarik Zinciri; tüm tedarik zinciri fonksiyonlarında süreçlerin verimli ve sorunsuz çalışmasını sağlar. Bu kapsamda en önemli tasarruf konularından birisi de değer akış haritalama ile stok devir hızının artırılmasıdır. Bu çalışmada bir tekstil fabrikasında stoktaki aşırı büyüme yaratan kumaş stok kalemleri ABC analizi ile analiz edilerek önemli stok kalemleri belirlenmiştir. Değer akış haritalama yöntemi ile stok devir hızını yükseltmek için çözümler geliştirilmiştir. Tahmini siparişlerin satışa dönme başarı oranlarının iyileştirilmesi sağlanmıştır. Satış tahminlerinin gerçeğe dönme oranı % 70, kalan % 30 kumaşlar stok oluşturup sonraki sezon kullanılamamakta iken; bu çalışma ile oran % 95 seviyesine çıkarılarak stok olarak kalan % 30' luk kısım % 5 'e düşürülmüştür. Satış siparişlerinde kumaşların kullanılacağı ürünlerin sipariş edilmesi sağlanmıştır. Kullanılmayacak, modeli geçmiş olanlar ise diğer firmalara satılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Değer akış haritalama, yalın tedarik zinciri, stok devir hızı.

Abstract

Lean Supply Chain; it ensures efficient and harmonious operation of all supply chain functions. One of the most important saving issues in this context is to increase the stock turnover by value stream mapping. In this study, the stock items that produce excessive growth in inventory in a textile factory were analysed by ABC analysis and important inventory items were determined. Solutions have been developed to increase the inventory turnover rate by value stream mapping method. Improvement of the success rate of expected orders to sale has been improved. The rate of return of sales is 70% and the remaining 30% is not available in the following season. In this study, the ratio of the remaining 30% was decreased to 5% by increasing the ratio to 95%. It is provided to order the products in which the fabrics will be used in sales orders. If not, the model is sold to other companies.

Keywords: Value stream mapping, lean supply chain, inventory turnover.

1.Giriş

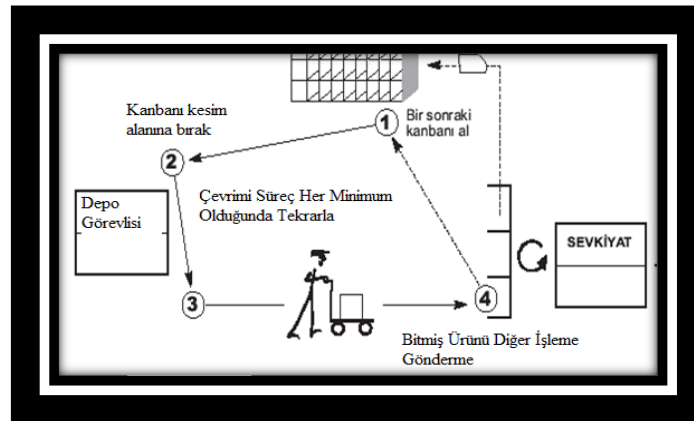
Tedarik zinciri, hammadde aşamasından son kullanıcıya doğru hareket eden mallara ilişkin etkinliklerin tümüdür(Beamon,1996, Ross, 1998). Kaynak ve tedarik, üretim plânlama, sipariş süreci, envanter yönetimi, nakliyat, depolama ve müşteri hizmetlerini içermektedir. Daha da önemlisi, tedarik zinciri, tüm bu etkinliklerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemlerini de içermektedir (Lummus ve Vokurka, 1999, Blackstone, 2005). Yalın tedarik zinciri, tedarik zinciri içindeki tüm katılımcıları - tedarikçi, üretici ve müşteri – bir değer akışı içine müşteri değerini arttırarak entegre eder. Yalın tedarik zincirini sürdürürken ve inşa ederken, yalınlık tedarik zincirini etkileyecek bir dizi araçlar önerir. Yalın değer akış haritalaması adı verilen benzersiz bir süreç haritalama yaklaşımıdır. Akım-durum değer akış haritası malzeme ve bilgi akışını belgeler. Değer akış haritalama her zaman müşteri ile başlar ve bilgi akışı ve malzemeleri içerir. Buna ek olarak her değer akış operasyonu ile anahtar veriler toplanır. İkinci adım Gelecek- durum değer akış haritası yaratmaktır, yalın uygulamalar değer akışının uygulanmış olduğu varsayılarak yapılır. Projelerin değişiklikleri gelecek-durum proseslerinin içine akış-durum proseslerini aktarması gerekir. Türkiye’de yalın yaklaşım 1990’lardan beri bilinmekte ve uygulama örnekleri giderek artmaktadır. Stok devir hızı, stokların yıl içinde kaç kez satıldığını gösterir. Stok devir hızı oranının yüksek olması daha az sermayenin stoklara yatırılmış olduğunu ifade eder (Doğan, 2006). Stok devir hızı yüksek olan işletme daha fazla rekabet gücüne sahiptir.

2. Materyal Ve Metod

Değer akışı, her ürün için esas olan ana akışlar boyunca bir ürünü meydana getirmek için ihtiyaç duyulan, katma değer yaratan ve yaratmayan faaliyetlerin bütünüdür. (Rother ve Shook 2001, Plenert 2006). Değer akışı ile tüm işlemler haritalanarak, akış işlemlerindeki israflar tespit edilir ve ortadan kaldırılmaya çalışılır. Değer akışında; üç önemli süreç vardır. Yeni ürün için konsept oluşturulmasından, detaylı tasarım ve üretim mühendisliğinden üretime almaya kadarki ürün geliştirme süreci, siparişin alınmasından, üretim planlama ve sevkiyata kadarki bilgi yönetim süreci ve hammaddeden müşterinin elindeki ürene kadar uzanan fiziksel yönetim süreci bu süreçleri oluşturmaktadır. Değer akışı ham maddenin nihai ürüne dönüşme sürecindeki bir üreticiden diğer üreticiye ve son kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir ve inanılmaz boyutlarda israf barındırır. İsrafın 7 ölümcül şekli vardır. Bunlar: Hatalı üretim, talebi aşan üretim miktarı, işlenmeyi ya da tüketilmeyi bekleyen parça envanterleri, gereksiz insan hareketleri, gereksiz ürün taşımaları, Çalışanların, süreç ekipmanlarının işini bitirmesini ya da önceki faaliyetleri beklemeleri, karmaşık iş süreçleridir(Rother, 1999). Değer akışı haritalama(Value Stream Mapping (VSM)), yalın sistemin değerlendirme ve planlama aracıdır. VSM değer akış haritasının tamamlanması için simgeler ve talimatlar içerir. Genel olarak malzeme ve bilgi akışları gerçek atölye gözlemlerine dayanarak haritalanmıştır, oluşturulan harita ile geçerli durumun nasıl oluşturulduğu tarif edilmiştir.

2.1 Uygulama

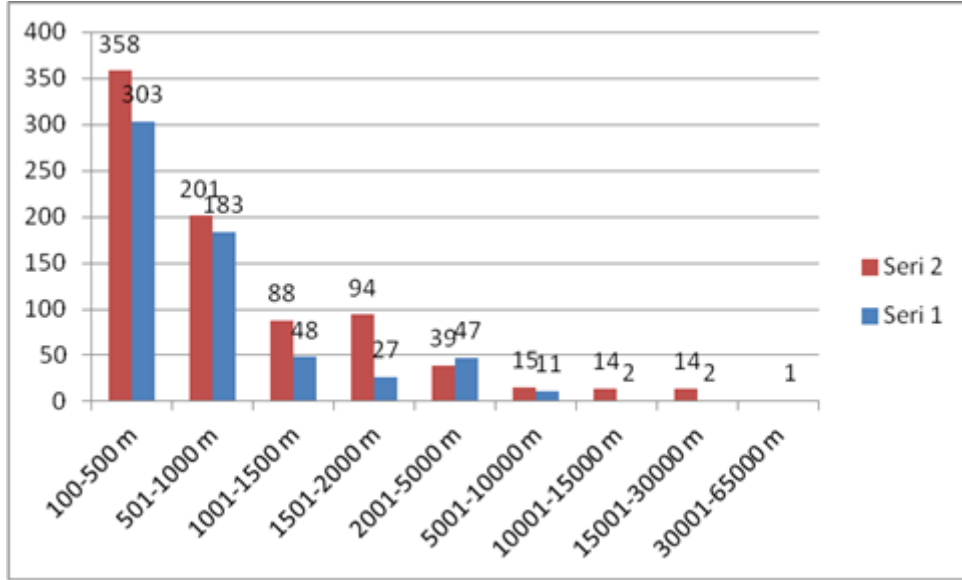
Bu çalışmada bir tekstil fabrikasında stok devir hızının azaltılması için değer akış haritalama ve pareto analizi tekniği uygulanmıştır. Stokta 12 haftalık kumaş olduğunda; bunun parasal karşılığı yüksek olduğu için azaltılmasına karar verilmiştir. Ayrıca yurt dışı tekstil sektör stok devir hızı ortalamaları da 4-6 hafta arasında kaldığı için şirket kendine 4 hafta hedefini seçmiştir. Amaç stok devir hızının 1 aylık süreye yani 4 haftaya indirilmesidir. Buradaki stok parasal tutarı da 0.8 milyon TL. ye düşmüş olacaktır. Stoktaki toplam parasal kazanç, yani stok için tutulan nakit bedel de 1.2 milyon TL. azalacaktır. Bunun için son 3 yıl içindeki stok devir hızları üçer aylık periyotlarda hesaplanmıştır. Lojistik bölümünde stok devir hızının yavaş olmasının sebepleri ile ilgili veri toplamak amacıyla yapılan, yaklaşık 2 saat süren toplantı sonucu aşağıdaki öneriler ortaya çıkmış ve oylama sonucu en çok kişi tarafından üzerinde durulan 6 oy değerlendirilmeye alınmıştır. Mevcut stoklar; hareketli, atıl ve ölü stok olarak 3 kategoriye ayrılmıştır.6 ay ile 1 yıldır hareket görmeyen stoklar atıl stok olarak, 1 yıldan fazla hareket görmeyen stoklar da ölü stok olarak tanımlanmıştır. Sürekli eriyen stok kalemleri de hareketli stok olarak tanımlanmıştır. Stok devir hızının artırılmasında başka bir çalışma da üretim fabrikasında başlatılmıştır. Üretim bölümünün kumaş deposundan malzeme çekiş hızları da bir programa bağlanmıştır. Burada şekil 1 de görüldüğü gibi kanban sistemine geçiş çalışılmıştır.



Şekil 1. Kanban uygulaması

2.2 Pareto Analizi

Stokta tutulan kumaşların birim metre başına düşen maliyet değerleri bilinmektedir. Bu maliyetler üzerine iyileştirme yapılabilmesi için pareto analizi tekniği uygulanmıştır. Bu doğrultuda maliyet değerleri bilinen kumaşlar frekans (değişimdeki sıklığa göre) aralıklarına göre gruplandırılmıştır.



Şekil 2. Önceki Ve Sonraki Durumun Tabloda Gösterilmesi

Şekil 2 de görüldüğü gibi pareto analizine göre başta seçilen ilk 4 stok kaleminde ciddi azalmalar görülmüştür. 0-100 m arasındaki kumaşlar tüketilmiştir. Bu bize 64051,5 €' luk bir kazanç sağlamıştır.

3. Sonuç

İşletmelerin çalışmaları sırasında katlanmak durumunda oldukları birçok maliyet kalemi vardır. Ama bu maliyet kalemlerinden bazılarını düşürebilmek işletmenin elinde olurken, bazılarını hükmedemeyebilirler. Stok maliyetleri ise, işletmelerin nispeten yönlendirebilecekleri maliyet kalemlerindedir. Ayrıca işletmeler, stok bulundurma ve bulundurmama durumlarında önemli maliyetlerle karşı karşıya kalabilirler. Belirtilen bu sebeplerden dolayı işletmeler, stokları konusunda önemli çalışmalar yapmak ve kararlar almak zorundadırlar. Bu çalışma ile tekstil sektöründe stok devir hızının nasıl azaltılabileceği yalın yaklaşım ile elde edilmiştir.

4. Tartışma

Bu çalışma kapsamında önce ABC analizi ile önemli stok kalemleri belirlenmiştir. Satış siparişlerinde bu kumaşların kullanılacağı ürünlerin sipariş edilmesi sağlanmıştır. Kullanılmayacak, modeli geçmiş olanlar ise diğer firmalara satılmıştır. En önemlisi de yeni gelen tahmini siparişlerin satışa dönme başarı oranlarının iyileştirilmesi sağlanmıştır. Örneğin; geçen yıl gelen satış tahminlerinin gerçeğe dönme oranı % 70 olup kalan % 30 karşılığı kumaşlar stoğa giriyor ve sonraki sezon kullanılmıyordu. Son yapılan çalışmada bu oran % 95 seviyesine çıkarılarak stoğa kalan % 30' luk kısım % 5'e düşürülmüştür. Bunun için de satış direktörlüğünün ürün siparişleri için tahmini istatistiksel modelleme yapması sağlanmıştır. Yalın yaklaşım uygulaması ve şirkete özgü çözüm adımları ile metodların uygulanıp sonuçların şirketin operasyonlarını karlı şekilde yönetmesine destek olmuştur.



Kaynaklar

Beamon, B.M. (1996), Performance measures in supply chain management, Proceedings of the 1996 Conference on Agile and Intelligent Manufacturing Systems, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, NY, 2-3 October.

BLACKSTONE J.H., Cox J.F., (2005). APICS dictionary, Alexandria, VA.

DOĞAN, G. (2006). Envanter ve Stok Kontrol Modellerinin İncelenmesi ve En İyi Sipariş Miktarının Belirlenmesi Üzerine Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.

LUMMUS, R.R., VOKURKA R.J., (1999). Defining supply chain management: A historical perspective and practical guidelines, Industrial Management & Data Systems.

ROSS, D.F., (1998). Competing Through Supply Chain Management: Creating Market- Winning Strategies Through Supply Chain Partnerships, Chapman & Hall, New York.

ROTHER, M. and SHOOK, J., (2001). Learning to See, Versiyon 1.2., The Lean Enterprise Institute Inc, Brookline, Massachusetts.

PLENERT, Gerhard, (2006). Reinventing Introducing Lean Management Into the Supply Chain.



Nesnelerin İnterneti Temelli Uygulamalarda Kullanılabilecek Düşük Güçlü Kablosuz Haberleşme Protokollerinin Karşılaştırılması

¹Yiğit YAŞAR, ²Oguzhan URHAN

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Elektronik Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Elektronik Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: y.yasar92@gmail.com

Özet

Teknolojinin hızla gelişmesi ile beraber nesnelerin interneti giderek önem kazanmaya başlamış ve farklı çalışma alanındaki ihtiyaçları karşılamaya aday olmuştur. Günümüz teknolojisinde nesnelere İnternet ağına erişerek çeşitli bilgileri alması veya tam tersi bilgileri uzaktaki noktaya yollaması beklenmektedir. Ayrıca nesnelerin bir sistemin parçası olarak birbiriyle ile de haberleşmeleri gerekebilmektedir. Bu amaçla kullanılabilecek protokollerden ikisi ZigBee ve Thread protokolleridir. Bu çalışma kapsamında bu iki mesh topolojisini destekleyen ağ protokolü güç tüketimi, kaynak kullanımı, haberleşme mesafesi ve düğümler arası haberleşme hızı kategorileri altında birbirleriyle karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma boyunca her iki protokol için de ortak donanım platformu kullanılmıştır. Böylece protokollerin donanımdan bağımsız olarak karşılaştırılması sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Mesh Network, ZigBee, Thread Protocol, Low Energy

A Comparison of Wireless Low Power Communication Protocols for Internet of Things Applications

Abstract

The Internet of Things (IoT) has been gained importance with fast developing technology and is a good candidate for requirements in different areas. Today, objects are expected to access the Internet network for receiving and transmitting various information. It is also needed to for them to communicate with each other as part of a system. For that reason, communication must be supply significant features successfully and without problems. ZigBee and Thread protocols can be used for these purposes. A comparison of these two protocols supporting mesh topology in terms of power consumption, resource utilization, communication distance and speed is carried out within the scope of this study. Both protocols are executed on the same hardware platform so that a fair comparison without hardware effect is performed.

Key Words: Mesh Network, ZigBee, Thread Network, Low Energy

1. Giriş

İnternet of Things (IoT), teknoloji alanında son zamanların en popüler konularından biri olup, Türkçe'ye genellikle "Nesnelerin interneti(Internet of Things)" olarak çevrilmektedir. Burada nesneden kasıt çeşitli elektronik cihazlardır. IoT, bu elektronik nesnelerin internet üzerinden veri alıp vermesi ile oluşan büyük ekosistemin genel adıdır. Bu alt yapı sayesinde cihazlara insan müdahalesinin asgari düzeye indirerek daha hızlı, verimli ve otonom sistemlerin oluşturulmasını sağlamaktadır. Zaman içerisinde de IoT için mevcut protokollerin kullanımının yanı sıra çeşitli ihtiyaçlara göre yeni protokoller de tasarlanmıştır. Böylece IoT sistemleri geliştirilmiş ve güç tüketimi, haberleşme hızı ve haberleşme mesafesi açısından daha da verimli hale gelmiştir. IoT cihazların birbirleri ile haberleşmesi için kullanılan protokoller yıldız (star), ağaç (tree) gibi görece basit topolojilerin yanı sıra mesh (örgü) ağı topolojisi de kullanılabilmektedir. Mesh topolojisinde bir cihaz komşusu olan bütün cihazlarla haberleşebilmekte olup bu yaklaşım sistemlerin verimliliğini yükseltebilmektedir. Bu çalışma kapsamında IoT sistemlerin birbirleri ile haberleşmesi amacıyla kullanılan Thread ve ZigBee protokolleri daha önceden belirlenen test senaryolarında ayrı ayrı olarak çalıştırılmıştır. Bu senaryoların amacı protokolleri güç tüketimi,

düğümler arası haberleşme hızı ve kaynak kullanımı bakımından karşılaştırarak, protokollerin IoT uygulamaları açısından güçlü ve zayıf taraflarının tespit edilmesidir.

2. Materyal Ve Metod

2.1 IEEE 802.15.04

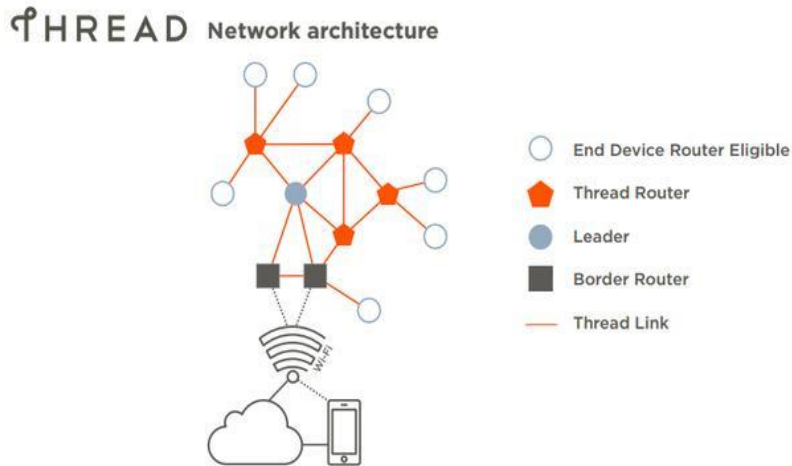
IEEE 802.15.4, düşük hızlı kablosuz kişisel alan ağlarının (LR-WPAN) çalışmasını tanımlayan teknik bir standarttır. Fiziksel katman(PHY) ve ortak erişim katmanı (Medium Access Control - MAC) nasıl çalışacağını açıklar. Protokolün odaklandığı alan haberleşmenin düşük güç tüketimi ile gerçekleşmesidir[1].

2.2 Thread Protokolü

Thread, güvenilir, düşük maliyetli, D2D (device-to-device) haberleşme sağlayan açık kaynaklı protokoldür. Özellikle akıllı ev uygulamalarında IP tabanlı haberleşme sağlamak için tasarlanmıştır [2]. Thread, IPv6 tabanlı olup, mesh ağ topolojisi ile IEEE 802.15.4 standardı temelinde çalışan, düşük güçlü bir kablosuz haberleşme protokoldür. Tasarımında ki en önemli amaç güvenli ve geleceğe dönük olmasıdır. Thread protokolü geliştirilmesi tamamen açık kaynaklıdır. Thread protokolünde haberleşme için 2.4GHz bandı kullanılmakta olup bant genişliği 250kbps'dir [2]. IEEE 802.15.4 ile IPv6 arasındaki bağlantıyı sağlamak için 6LoWPAN[3] katmanı kullanılmaktadır. Şekil 1'de detayları gösterilen Thread mimarisinde cihazların rolleri şöyledir;

- Border Router: Thread ağı ile IP tabanlı ağ arasında ki geçişi sağlar.
- Thread Router: Ağda ki cihazların yönlendirilmesini sağlar, ayrıca ağa katılmaya çalışan diğer aygıtlar için birleştirme ve güvenlik hizmetleri de sağlar.
- End Device: Mesaj iletmezler, sadece kendi ebeveyn ile iletişim kurabilirler.

Ağ içerisinde ayrıca cihazların rol atamasını yapan bir de "Leader" bulunmaktadır. "Leader" cihazların rollerini kendi belleğinde saklamaktadır. Bu bilgiler ayrıca "Thread Router"larda da bulunmaktadır. Bunun sebebi ise, herhangi bir nedenden dolayı "Leader" ağdan ayrılır ise "Thread Router"lardan birinin yeni "Leader" olabilmesini sağlamaktır.



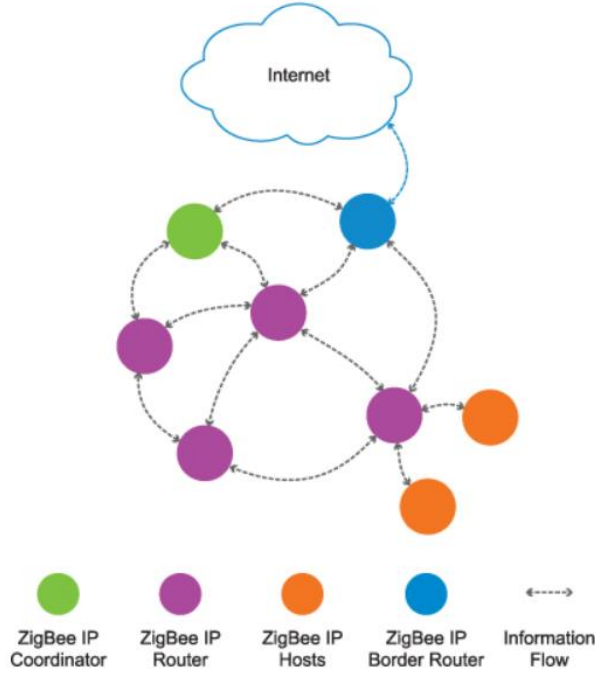
Şekil1: Thread Ağ Topolojisi [6]

2.3 ZigBee Protokolü

ZigBee, kablosuz sensör teknolojisi için oluşturulmuş bir protokoldür. Protokolün ZigBee PRO, ZigBee RF4CE ve ZigBee IP olmak üzere üç farklı versiyonu bulunmaktadır (üç versiyon arasından ZigBee IP kullanılacaktır, sebebi IPv6 uyumlu olmasıdır). ZigBee IP, 802.15.04 temelli, düşük bant genişliğine sahip bir haberleşme protokoldür. 2.4GHz bandında çalışabildiği gibi 868MHz ve 915MHz bandında

çalışabilmektedir [4]. 2.4GHz bandında 250kbps, 868Mhz bandında 20kbps son olarak 915MHz bandında 40kbps bant genişliğine sahiptir[4]. Şekil 2’de verilen ZigBee ağ mimarisinde cihazların rolleri şöyledir;

- ZigBee IP Coordinator: Ağın oluşumunu sağlar, rolleri atar.
- ZigBee IP Routers: Ağ aralığını genişletir.
- ZigBee IP Hosts: Özel algılama ve kontrol işlevlerini gerçekleştirir.



Şekil2: ZigBeeIP Ağ Topolojisi [7]

2.4 Test Ortamı ve Araçları

Protokollerin test edilmesi standart bir ev ortamında gerçekleştirilmiştir. Senaryo gereği üç adet cihaz evin farklı odalarına konulmuş ve sırası ile Thread ve Zigbee protokolleri aracılığıyla veri alışverişi gerçekleştirilmiştir. Testler için ortak bir donanım platformu kullanılmıştır. Bu donanım platformu, Texas Instruments firmasının CC2652R model numaralı SoC’sini [5] kullanmaktadır. Geliştirme ortamı olarak Code Compressor Studio v8.2 kullanılmıştır. Thread protokolü için kullanılan kütüphane OpenThread kütüphanesidir. Zigbee protokolü için kullanılan kütüphane ise Texas Instruments firması tarafından geliştirilen zStack kütüphanesidir. Bu konfigürasyon altında IoT uç birimlerinin

- güç tüketimi,
- uç birimler arası haberleşme hızı,
- kaynak kullanımı

irdelenmiştir.

2.5 Test Sonuçları

2.5.1 Güç Tüketimi Testi

Thread ve ZigBee protokollerinden sırası ile saniyede 32 byte veri tüm gönderilmiş tüm düğümleri dolaşan veri paketi en son yollandığı düğüme geri gelmesi sağlanmıştır. Protokollerin ortalama tükettikleri akım değeri bir multimetre aracılığıyla ölçülmüştü ve yaklaşık 200mAh kapasiteye sahip bir batarya ile ne kadar çalışabilecekleri hesaplanmıştır. Bu senaryodan elde edilen çıktılar Thread Protokolünün ortalama 37 μ A, ZigBee protokolünün ise ortalama 39 μ A akım tükettiği tespit edilmiştir.

Pil ömür hesabı: Çalışma süresi = (Batarya Kapasitesi / Çekilen akım) * 0.7 şeklinde hesaplanabilir. Bu hesaplamadaki 0.7 çarpanı pil ömrünü etkileyen dış etkenler çarpanıdır. Bu durumda

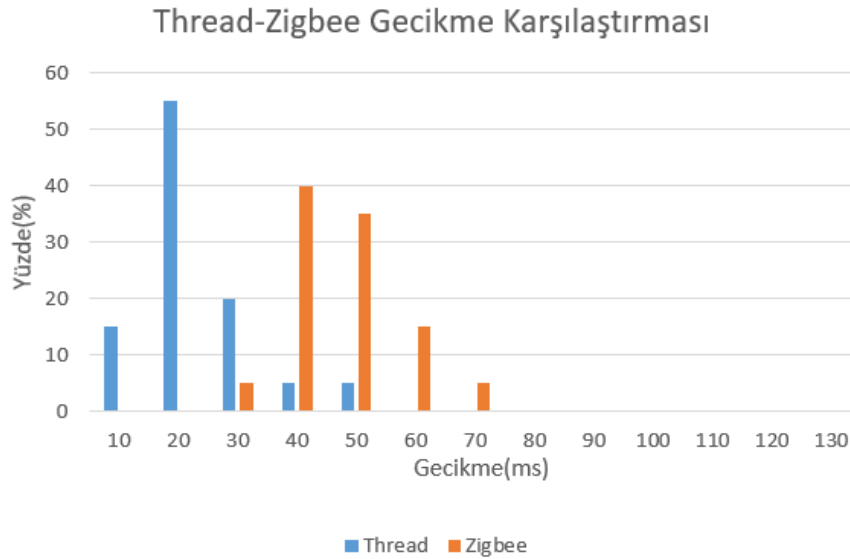
- Thread için çalışma Süresi = $(0.2\text{Ah} / 3,7 \times 10^{-5} \text{ A}) * 0.7 = 3783$ saat, $3783 / 24 = 157$ Gün
- ZigBee için çalışma Süresi = $(0.2\text{Ah} / 3,9 \times 10^{-5} \text{ A}) * 0.7 = 3589$ saat, $3589 / 24 = 149$ Gün olarak ortaya çıkmaktadır.

Tablo1: 200mAh batarya ile uç birimlerin ortalama çalışma süreleri

Protokol	Ortalama Akım	Ortalama Ömür
Thread	37 μ A	157 gün
ZigBee	39 μ A	149 gün

2.5.2 Dügümler Arası Haberleşme Hızı Testi

Thread ve ZigBee protokollerinde 5 byte veri gönderilmiş tüm düğümleri dolaşan veri paketi en son yollandığı düğüme geri gelmesi sağlanmıştır. Her paketin kaynak düğüme dönme süreleri Code Compressor Studio IDE'si yardımıyla gözlemlenmiştir. Testler sırasında her düğüm arasında 10m mesafe bırakılmıştır. Buna göre Thread paketlerinin yaklaşık %55'i ortalama 20ms civarında kaynak düğüme geri dönmüştür. ZigBee paketlerinin yaklaşık %70'i 40 ila 50 ms arasında kaynak düğüme geri dönmüştür. Detaylı sonuçlar Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3: Dügümler arası haberleşme süreleri

2.5.3 Kaynak Kullanımı Testi

Kaynak kullanımı testinde ölçülmek istenen, protokolün kullandığı RAM ve Flash hafıza boyutunun karşılaştırarak, hangi protokolün daha az kaynak kullandığını ölçmektir. CC2652R SoC'si 352KB Flash hafızaya, 80KB SRAM hafızasına sahiptir[5]. Yazılım kütüphaneleri;

- Thread Protokol: Openthread
- ZigBee Protokol: zStack

Test sırasında kaynakların kullanımının ölçülmesi hedeflendiği için yazılıma ekstrasından uygulama kodu eklenmemiştir. Sadece yazılım kütüphanelerinin kullandığı alan gözlenmiştir. Buna göre kaynak tüketimleri şöyledir;

- Thread Protokolü için kullanılan FLASH hafıza 167KB, SRAM 37.658KB,
- ZigBee Protokolü için kullanılan FLASH hafıza 182KB, SRAM 35.752KB



2.5.4 Açık Alan Haberleşme Mesafe Testi

Thread ve ZigBee protokollerinin açık alanda ki haberleşme mesafeleri ölçülmüştür. Düğümlerden birisi sabit kalacak şekilde diğeri ise 10sn de 1metre olmak üzere uzaklaştırılmış ve saniye de bir defa veri paketi gönderilmiştir. Haberleşmenin koptuğu nokta belirlenmiştir. Buna göre;

- Thread Protokolü açık alanda 24m mesafeye,
- ZigBee Protokolü açık alanda 18m mesafeye

çıkabilmiştir.

3. Sonuç Ve Tartışma

Özellikle akıllı ev uygulamaları olmak üzere, cihazların birbirleriyle haberleşip, bir sistem oluşturulacak alanlarda mesh topolojisinin kullanılması hem maliyet hem de verim olarak daha iyi performans sağlayabilmektedir. Bu teknolojiyi destekleyen en popüler protokoller Thread ve ZigBee protokolleridir. ZigBee ve Thread protokolleri yapısal olarak birbirlerine benzer protokollerdir. Her iki protokolde IEEE 802.15.4 tabanlı [2][4] olup, düşük güç tüketimi ile mesh topolojisi desteği sunmaktadır. Ancak Thread protokolünün yeni teknolojilere daha iyi uyum sağlaması (IPv6, 6LoWPAN) ve geleceğe dönük tasarlanması sebebiyle, yapılan deneyler sonucunda, güç tüketimi, düğümler arası haberleşme hızları, kaynak kullanımı ve haberleşme mesafesi bakımından ZigBee protokolünden bu alanlarda daha avantajlı olduğu gözlenmiştir.

Kaynaklar

[1] IEEE 802.15.4-2015, “IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks”, 2015

[2] Thread Group “Thread Stack Fundamentals”, July 13 2015

[3] IETF, Compression Format for IPv6 Datagrams over IEEE 802.15.4-Based Networks

[4] ZigBee Alliance, ZigBee Specification (Doc. No: 053474r20)

[5] Texas Instruments, CC2652R SimpleLink™ Multiprotocol 2.4-GHz Wireless MCU

[6] Thread group, Thread specification, <https://www.threadgroup.org/>

(erişim 27.11.2018)

[7] ZigBee Alliance, Zigbee Ip Network Topology, <https://www.zigbee.org>

(erişim 27.11.2018)



UIC 592 M1 Demiryolları Dikey Yükleme Testi

İbrahim Kılınç^{*1}, Cavit Ceyhun Doğu²

^{*1}Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. ,Sakarya ,Türkiye

² Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. ,Sakarya ,Türkiye

ibrahim.kilinc@tirsan.com

Özet

Intermodal taşımacılık için oluşturulmuş testler ve normlar mevcuttur. Bu normlar uluslararası literatür de yer almakta olup yapının taşımacılık sektöründe kullanılabilmesi için zorunluluk teşkil etmektedir. Swapbody yapılarının demir yolları taşımacılığında kullanılabilmesi için UIC 592 testleri ile doğrulanması zorunludur. UIC testleri Intermodal taşımacılığa uygun vagonlara dikey yüklenebilir kilitli tüm yapıların (yarı römorklar hariç) doğrulandığı standarttır. UIC 592 testinin alt doğrulama kriteri olan M1 kodlu standart dışı konteynerlerin dört kilit noktasından bağlandığı durumundaki deformasyonun tespitinin yapıldığı bir standarttır. Swapbody alt yapısına yapılan M1 doğrulaması standartlara göre; yapı dört kilit noktasından dikey bağlanarak yükleme alanı içerisine 1.5R ve akabinde 2R yük uygulanmış olup kalıcı sehim ve hasar kontrolü yapılmıştır. Tüm veriler elde edildikten sonra testin ikinci aşamasına geçilerek aynı koşullarda yapının merkezinden ters yönde 75kN kuvvet uygulanarak kalıcı sehim ve hasar kontrolü yapılmıştır. Tüm bu doğrulamalar ile taşıma süresince malın nicel ya da nitel kayba uğratılmaması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: UIC testi-UIC 592 testi- Swapbody doğrulama testi -Dört noktadan dikey yükleme testi

According to UIC 592 M1 Loaded Vertically Test For Railway Transport

Abstract

Tests and norms for intermodal transport are available. These norms are included in the international literature and must be used for the structure of the transport sector. Swapbody structures must be validated with UIC 592 tests for rail transport. UIC tests are standard in which all interlocking structures (except semi-trailers) are loaded vertically to intermodal transport wagons. M1 code is the sub-validation criterion of the UIC 592 test, is a standard in which deformation of the non-standard containers is determined from four locking points.

According to the standards of M1 validation made to swapbody infrastructure; The structure was connected to the vertical from the four locking points by 1.5R and then 2R load was applied to the loading area and the permanent deflection and damage control was performed. After all the data were obtained, the second phase of the test was carried out and a 75kN force was applied in the opposite direction from the center of the under structure the same conditions to control permanent deflection and damage.

With all these verifications, it was aimed that the goods would not not be lost quantitatively or qualitatively during the transportation period.

Keywords: UIC Test- UIC 592 test – Swapbody validation test – Vertical loading from four locking point

1. Giriş

Avrupa Demiryolu ağıyla ilgili 913/2010 Sayılı Tüzüğe dayanarak, Avrupa demiryolu navlun ağının rekabet gücünü güçlendirmek ve sınır ötesi demiryolu trafiğini iyileştirmek için Avrupa Komisyonu tarafından dokuz EU demiryolu taşımacılığı Koridoru (RFC) kurulmuştur Altyapı uyum, yönetim ve yatırım açısından. (RFC'lerin 3, 5 ve 8 numaralı RFC'leri) Kasım 2015'te uygulanırken, Altı RFC kasım 2013'de piyasaya sürülmüştür. Daha fazla elektronik bilgi alışverişi, Hizmet güvenilirliği ve intermodal



koridorlarında yeterli demiryolu kapasitesine sahip olmakla birlikte, bir taraftan tüm tedarik zinciri hizmetlerine sahip olmanın önemi, piyasa oyuncuları tarafından Avrupa'da INTERMODAL transportu teşvik etmek açısından daha yüksek olarak değerlendirilmektedir.

Uluslararası taşımacılık alanında ITU yapılar ile tren yollarında intermodal taşımacılık yapılmaktadır(Şekil 1). Bu yapıların kullanılabilmesi için uygun standartlarda (EN 668 – EN 12642) üretilmesi ve gerekli kılınan yük emniyet testlerinden geçmiş olması gerekmektedir. Avrupa da tren ile taşımacılık yapan işletmeler tarafından resmen tanınmış UIC (International Union of Railway) kuruluşunun test kriterlerini yerine getirerek ITU swapbody yapıların sertifikalandırılmasını sağlayarak trenlerde taşınabilmesidir.

UIC KODU 592 ;Dikey aktarım ve vagonlarda taşıma için uygun yarı romörk dışındaki intermodal yükleme üniteleri(ITU) için minimum gerekliliklerdir.

ITU ; Swapbody (Dingil ve fren-Elektrik aksağını olmayan, şasi ve üst yapıya sahip yapılar) ve konteyner yapılarıdır.

Yapılan bu çalışma, standart dışı olan 40 45 ft brandalı swapbody lerin UIC 592 M1 içeriğindeki şartlara göre vagona dikey yükleme testidir.



Şekil 1. Swapbodynin tren ile taşınması

2. Materyal Ve Metod

UIC 592 testi tren yolu taşımalığında ITU yapıların dört noktadan ISO 668 standartına uygun bağlantı elemanları kullanılarak yapılmaktadır. Test düzeneği vagon üzerindeki yükleme alanını simüle edecek şekilde S355G2J3 (St-52) 120x200x6 profil, 100x300x12 I profil ve S700 MC sac kullanılarak test düzeneği tasarlanmıştır(Şekil 2). Düzeneğin kaynaklı imalatında Ø1 mm ESAP marka Aristorod 12,5 tel ve HB212 gaz kullanılmıştır(Şekil 3-4).



1. Malzeme Kalitesi	2. Malzeme Kalitesi	3. Malzeme Kalitesi	Tel Markası	Kullanılacak Tel	YO Çift Yönlü	Kullanılacak Sayı/Tab	
TOZALTI (SAW)	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
GAZALTI (MAG)	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S1	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.81
	ESAB 308 L1 (308 L1)	ESAB 308 L1 (308 L1)	+S2	ESAB	OK A10000 12.20	3,2	ESAB OK 30.82

Şekil 3. Kaynak Tel – Gaz Tablosu

MAG KAYNAK PARAMETRELERİ														
ELEKTRİK	ELEKTROD				ELEKTROD ÇAP	ELEKTROD UZUNLUĞU	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YÖNÜ	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YERİ	ELEKTROD YERİ
	TEK YÖN	İKİ YÖN	ÜÇ YÖN	DÖRT YÖN										
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Şekil 4. Kaynak Parametreleri

ISO 668 e uygun bağlantı elemanları test düzeneği üzerinde kilit bağlantı yuvaları ve ITU (Swapbody) yapının üzerinde kilitleme mekanizmasından oluşmaktadır. ITU yapı test düzeneğine dikey yüklenir ve bağlantı elemanları Şekil 5. teki gibi bağlanır ve sıkılır.



Şekil 5. ITU yapı ve test düzeneğinin montajı

3.Yapısal Analiz

3.1. UIC 592 testi M1.1 maddesi testin uygulanması;

Test yükleme değerleri ;

- P:Yük : 29.000kg
 T: ITU'nun dara ağırlığı : 5.000kg 1,5 R = 51.000 kg Test yükü : 51.000 – 5.000 = 46.000 kg
 R:Maksimum brüt kütle : 34.000kg 2 R = 68.000 kg Test yükü : 68.000 – 5.000 = 63.000 kg

ITU yapı, altına yerleştirilen 4 rijit kilit üzerinde sabitlenmiştir. Bu kilitler, sabitleme yuvaları altında ortalanmış, aynı seviye de ve yaklaşık olarak aynı boyutlara sahip olmalıdır. Yükleme öncesi yapı kilit bölgelerinden sabitlendikten sonra üzerinde ölçüm noktaları belirlenir ve bu bölgelerin zemine olan mesafeleri ölçülerek kayıt edilir ve 1,5R test yükü yapı üzerine homojen dağılım yapılarak yüklenir. Yükleme sonrası ölçüm noktalarının zemine olan mesafeleri tekrar ölçülerek kayıt edilir, yük boşaltılır

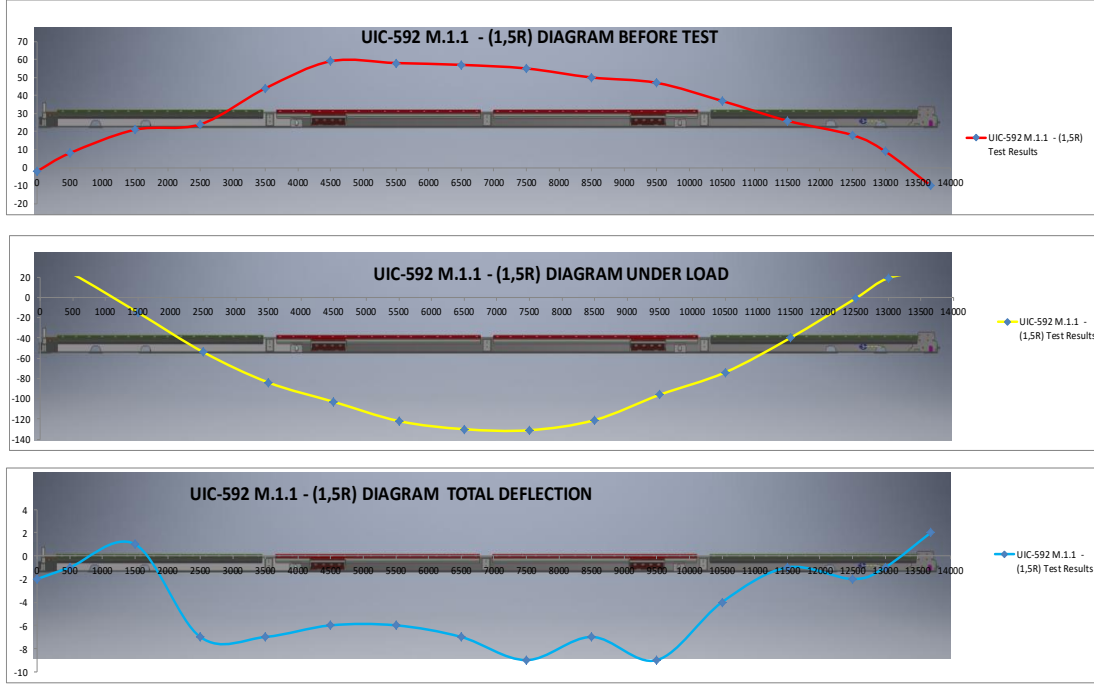
ve ölçüm noktaları tekrar ölçülür tekrar ölçülerek kayıt edilir. Akabinde tekrar yapı üzerine 2R test yükü 1,5R deki gibi işlemler sırasıyla yapılarak ölçümler kayıt edilir. Bu ölçümler kontrol edilerek ITU yapının test sırasındaki deplasman değerleri karşılaştırılır.



Şekil 6. M1.1 ITU(Swapbody) yapının üzerine 63.000 kg yüklü görüntüsü

UIC 592 testinin M1.1 madesine göre 1,5R (46.000 kg) yüklü deplasman değerleri Grafik 1. deki gibidir.

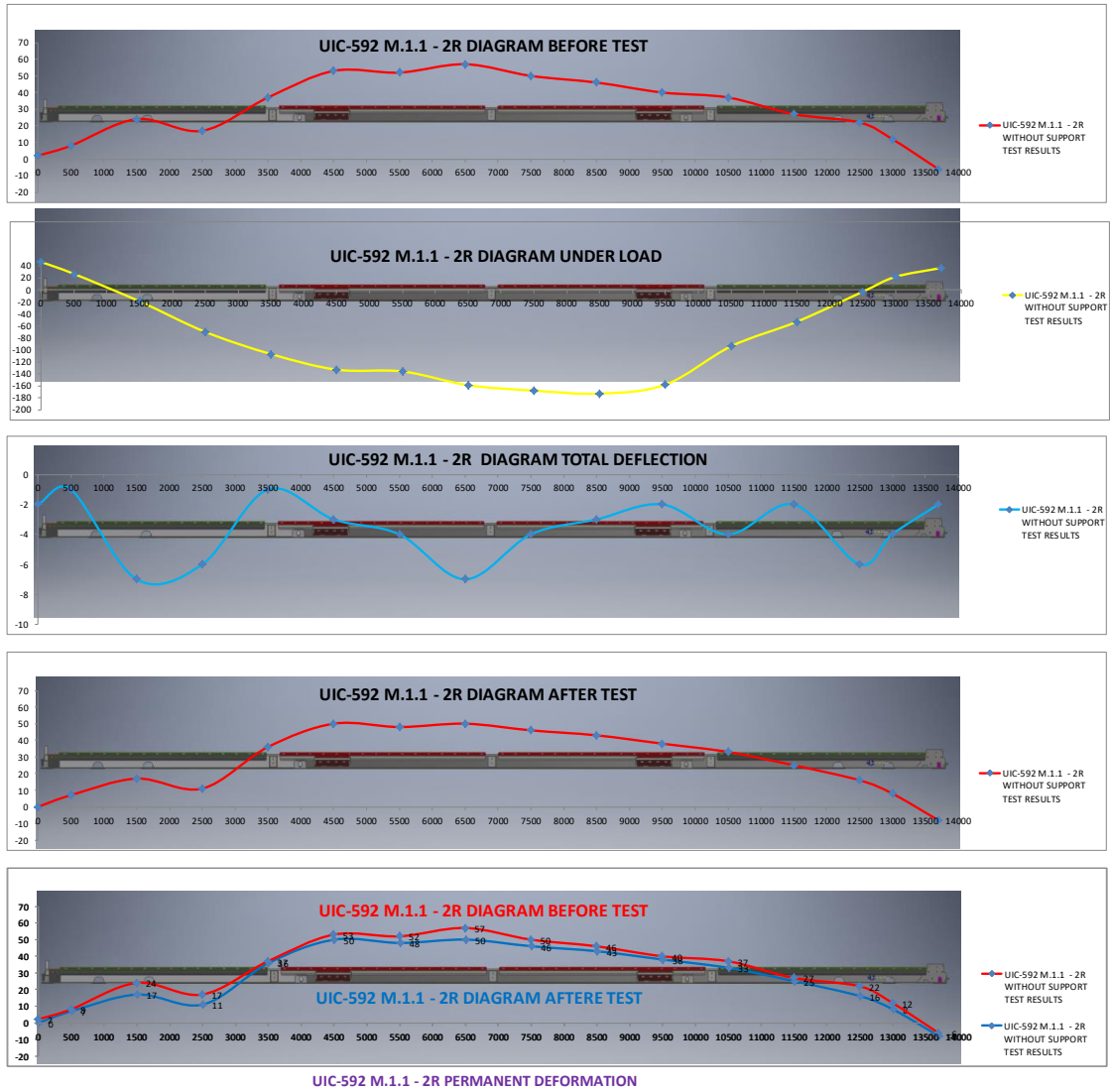
UIC 592 M1.1 - 1,5R	Number of Measuring Points	X; Distance from the starte	UIC-592 M.1.1 - (1,5R) Test Results			
			Deflection before the	Deflection under the load	Deflection after the test	Total Permanent
	0	0	-2	36	0	-2
	1	500	8	23	7	-1
	2	1500	21	-15	22	1
	3	2500	24	-54	17	-7
	4	3500	44	-84	37	-7
	5	4500	59	-103	53	-6
	6	5500	58	-122	52	-6
	7	6500	57	-130	50	-7
	8	7500	55	-131	46	-9
	9	8500	50	-121	43	-7
	10	9500	47	-96	38	-9
	11	10500	37	-74	33	-4
	12	11500	26	-40	25	-1
	13	12500	18	-1	16	-2
	14	13000	9	19	8	-1
	15	13700	-10	27	-8	2



Grafik 1. M.1. 1,5 R yük altındaki deplasman değerleri

UIC 592 testinin M1.1 madesine göre 2R (63.000 kg) yüklü deplasman değerleri Grafik 2. deki gibidir.

	Number of Measuring Points	X; Distance from the starte	UIC-592 M.1.1 - 2R WITHOUT SUPPORT TEST RESULTS			
			Deflection before the test	Deflection under the load	Deflection after the test	Total Permanent Deflection
UIC 592 M1.1 - 2R WITHOUT SUPPORT	0	0	2	47	0	-2
	1	500	8	27	7	-1
	2	1500	24	-19	17	-7
	3	2500	17	-70	11	-6
	4	3500	37	-107	36	-1
	5	4500	53	-133	50	-3
	6	5500	52	-136	48	-4
	7	6500	57	-159	50	-7
	8	7500	50	-168	46	-4
	9	8500	46	-173	43	-3
	10	9500	40	-158	38	-2
	11	10500	37	-94	33	-4
	12	11500	27	-53	25	-2
	13	12500	22	-3	16	-6
	14	13000	12	22	8	-4
15	13700	-6	37	-8	-2	



Grafik 2. M1.1 2R yük altındaki deplasman

3.2. UIC 592 testi M1.2 maddesi testin uygulanması;

Test yükleme değerleri ;

P: Yükleme : 29.000kg
T: ITU'nun tara ağırlığı : 5.000kg 1,5 R = 51.000 kg Test yükü : 51.000 – 5.000 = 46.000 kg
R: Maksimum brüt kütle : 34.000kg

ITU yapı, altına yerleştirilen 4 rijit kilit üzerinde sabitlenmiştir. Bu kilitler, sabitleme yuvaları altında ortalanmış, aynı seviye de ve yaklaşık olarak aynı boyutlara sahip olmalıdır. ITU yapının kenar merkezlerinden karşılıklı olarak iki adet hidrolik piston ile attan 75kN tersine kuvvet uygulanır(Şekil 8-9). Yükleme öncesi yapı kilit bölgelerinden sabitlendikten sonra üzerinde ölçüm noktaları belirlenir ve bu bölgelerin zemine olan mesafeleri ölçülerek kayıt edilir ve 1,5R test yükü yapı üzerine homojen dağılım yapılarak yüklenir. Yükleme sonrası ölçüm noktalarının zemine olan mesafeleri tekrar ölçülerek kayıt edilir, yük boşaltılır ve ölçüm noktaları tekrar ölçülür tekrar ölçülerek kayıt edilir. Akabinde tekrar yapı üzerine 2R test yükü 1,5R deki gibi işlemler sırasıyla yapılarak ölçümler kayıt edilir. Bu ölçümler kontrol edilerek ITU yapının test sırasındaki deplasman değerleri karşılaştırılır.



Şekil 7. M1.2 75 kN uygulaması



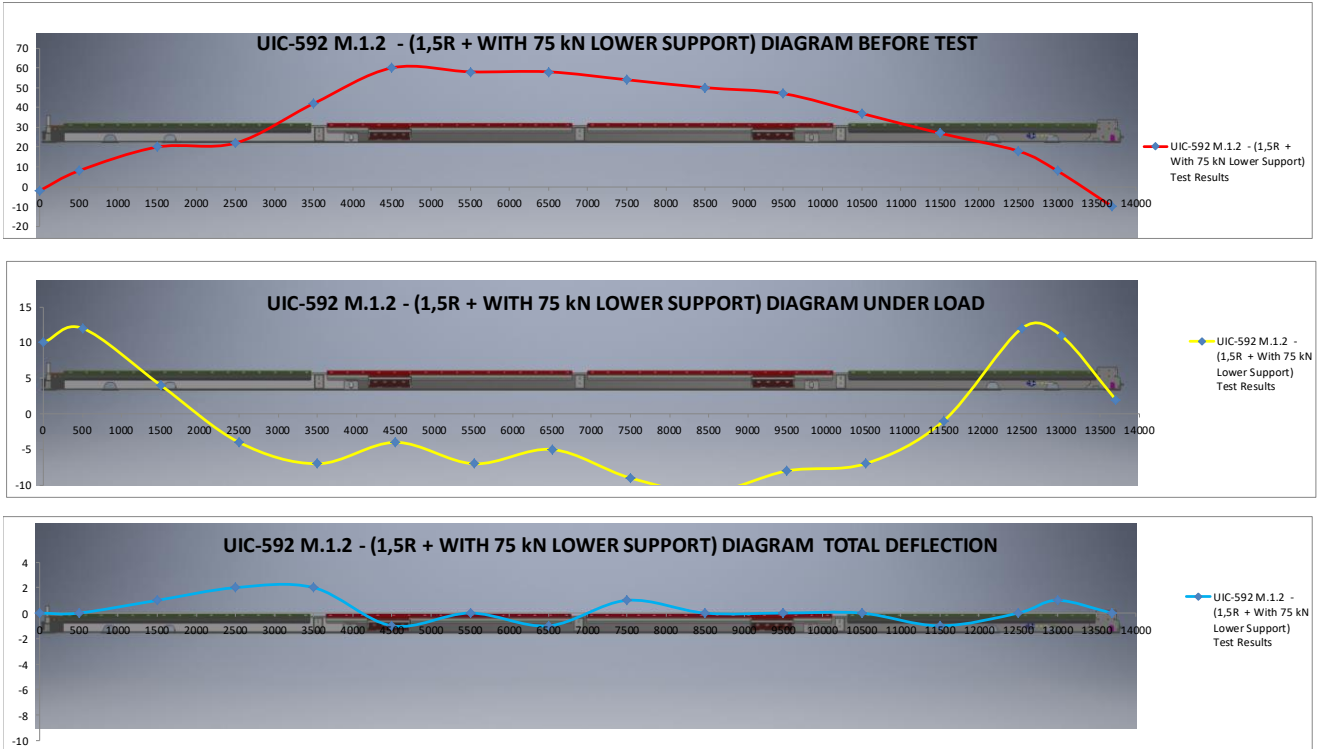
Şekil 8. Basınç monometresi



Şekil 9. M 1.2 ITU(Swapbody) yapının üzerine 46.000 kg yüklü görüntüsü

UIC 592 testinin M1.2 madesine göre 1,5R (46.000 kg) yüklü deplasman değerleri Grafik 3. teki gibidir.

UIC 592 M1.2 - 1,5R WITH MA. 7,5 kN LOWER SUPPORT	Number of Measuring Points	X; Distance from the starte	UIC-592 M.1.2 - (1,5R + With 75 kN Lower Support)			
			Test Results			
			Deflection before the	Deflection under the load	Deflection after the test	Total Permanent
	0	0	-2	10	-2	0
	1	500	8	12	8	0
	2	1500	20	4	19	1
	3	2500	22	-4	20	2
	4	3500	42	-7	40	2
	5	4500	60	-4	61	-1
	6	5500	58	-7	58	0
	7	6500	58	-5	59	-1
	8	7500	54	-9	53	1
	9	8500	50	-11	50	0
	10	9500	47	-8	47	0
	11	10500	37	-7	37	0
	12	11500	27	-1	28	-1
	13	12500	18	12	18	0
	14	13000	8	11	7	1
	15	13700	-10	2	-10	0



Grafik 3. M1.2 1,5 R yük altındaki deplasman değerleri

4. Sonuç



UIC 592 M1.1 ve M1.2 maddelerine göre yapılan testler sonrası ITU yapılarıdaki deformasyonlar incelenir ve hasarlanma yoksa M1 testinden geçmiş olmaktadır. Avrupa da tren ile taşımacılık yapan firmalar tarafından resmen kabul edilmiş UIC testlerinin sertifikalandırılması için onay kuruluşu olan TÜY, DEKRA, VCA, MOBİLETTE gibi akredite edilmiş firmalar, testleri yerinde inceleyerek ve teste eşlik ederek kontrolleri sağlar, diğer testlerden de başarılı olma durumuna göre UIC 592 sertifikalandırma işlemini yapar. Bu sertifika, Avrupa tren ile taşımacılık yapan kuruluşlara(Hupac,SNCH) gönderilir ve bu kuruluşlarda vagon tipine göre uygunluk etiketi ITU yapıları yapıştırılır. Bu etiketler ile yapıların takibi ve uygunluğu Avrupa demir yolları kuruluşlarınca takibi sağlanır.

Kaynaklar

[1] International Transport Forum, Türkiye İncelemesi <http://www.rne.eu/>. Temmuz 01, 2018 tarihinde <http://www.rne.eu/> adresinden alındı

Container Handbook. 01 01, 2018 tarihinde

http://www.containerhandbuch.de/chb_e/stra/index.html?chb_e/stra/stra_0 adresinden alındı

<https://uic.org/>



Multifonksiyonel Konteyner Taşıyıcı Optimizasyonu

Mustafa Onur Özdemir^{1*}, İbrahim Kılınç²

¹Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. , Sakarya , Türkiye

² Tırsan Treyler San. ve Tic. A.Ş. , Sakarya , Türkiye

onur.ozdemir@tirsan.com

Özet

Uluslararası taşımacılık sektöründe ISO 668 normuna göre üretilmekte olan konteyner tipleri kullanılmaktadır. Deniz yolu ile limanlara getirilen konteynerlerin şehiriçi dağılımının sağlanması için uzayıp kısalabilme özelliğine sahip multifonksiyonel konteyner taşıyıcı araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tip konteyner taşıyıcı araçları şehiriçi ve limanlarda taşıdığı konteyner ebatına göre ayarlanabilmektedir. Ayarlanabilir yapısının sağladığı avantajlar ile arkaya sıfır yükleme, yüksek king pim basarı ve taşıdığı konteyner ebatına göre ekstra manevra kabiliyeti sağlamaktadır. Multifonksiyonel konteyner taşıyıcı araçları teleskobik konstrüksiyonundan dolayı dar tolerans aralığında üretilmektedir. Bu yapılar, dar tolerans aralığını çalışma sırasında koruyabilmek için yüksek mukavemete sahip S700MC (QSTE690) saclar kullanılmıştır. Yüksek mukavemetli saclar dar büküm toleransları ile plastik şekil verilmesi imalat işlemini zorlaştıran bir faktördür. Genel uygulamaların aksine parçanın ve konstrüksiyonun imalat edilebilirliğinin kolaylaştırılması için sekizgen kesite sahip şasi tasarımı yapılmıştır. Sekizgen kesite sahip şasi ile geniş açılar kullanılmış olup fazla büküm noktası ile mukavemet artırılmıştır. Tüm taşıyıcı kesitler bu sekizgen şasi dizaynı üzerinde kurulmuş olup, yeni bir mühendislik çözümü ortaya konularak deneysel ve analiz ortamında test edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonrası multifonksiyonel konteyner araçlarında üretim metodları ve kaynaklı imalat sürecinde yaşanan zorluklar ortadan kaldırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sekizgen şasi kesiti- Teleskobik konteyner taşıyıcı- Multifonksiyonel konteyner taşıyıcı-Semi treyler şasi tasarımı

Multifunctional Container Transporter Optimization

Abstract

Container types used in international transportation sector in accordance with ISO 668 norm are used. There is a need for multifunctional container transporters with the ability to expand and shorten to ensure the urban distribution of containers brought by sea to seaports. . This type of container carrier vehicles can be adjusted according to the container size in the city and ports. Due to the advantages of its adjustable structure, it offers extra maneuverability, the rear loading, high king pin load according to container size. Multifunctional container carrier vehicles are produced with tight tolerances due to the structure of telescopic construction. In this structure, S700MC (QSTE690) sheets with high strength are used to maintain the tight tolerance range during operation. Plastic shaping of high strength sheets with tight twist tolerances is a factor that complicates the manufacturing process. An chassis design with an octagonal cross-section has been designed to facilitate the manufacture of the component and the construction. Wide angles have been used with an octagonal frame and strength has been increased with more twisting points. All carrier sections have been situated on the octagonal chassis design and tested in an experimental and analysis environment by introducing a new engineering solution. After the engineering works, the production methods in multifunctional container vehicles and the difficulties in the welded manufacturing process have been eliminated.

Keywords: Octagonal cross-section – Telescopic container carrier vehicles - Multifunctional container carrier vehicles – Semi-Trailer Chassis Design

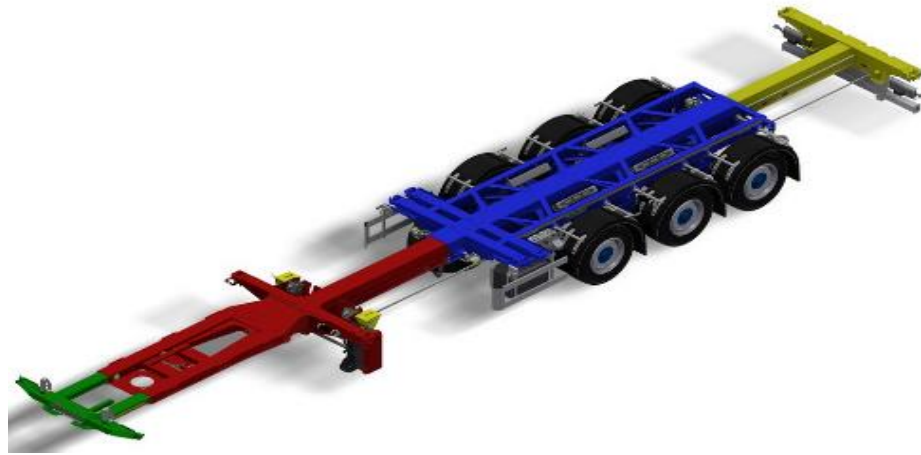
1. Giriş

Günümüzde yediğimiz yiyeceklerin, giydiğimiz kıyafetlerin ve kullandığımız ürünlerin %90'ı konteyner yoluyla transfer edilmektedir. Bu nedenle lojistik alanında konteyner taşımacılık sektörünün payı her yıl %6.5 oranında artmaktadır. Bu artış ile birlikte oluşan talepleri karşılamak adına ISO 668

normuna uygun üretilmekte olan konteyner tipleri kullanılmaktadır. Uluslararası denizyolu ile limanlara getirilen konteynerlerin yurtiçine dağılımının sağlanması için uzayıp kısalabilme özelliğine sahip multifonksiyonel konteyner taşıyıcı araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu araçların teleskobik tasarıma sahip olmaları ve ağır yüklere maruz kalması nedeniyle ana taşıyıcı bağlı braketter ve şasi bağlantı noktalarındaki gerilmelerin analiz edilmesi büyük önem taşımaktadır. Kritik bölgelerde meydana gelen gerilme ve deformasyonların belirlenerek bu bölgelerin iyileştirilmesi meydana gelecek muhtemel mukavemet problemlerinin önceden tespit edilmesi projenin esas amacıdır.

Bu amaçla yeni tasarlanan ve önceden çalışılmış olan şasilerin katı modelleri oluşturulmuş olup Ansys programı kullanılarak sonlu eleman analizi yapılarak gerilme analizleri gerçekleştirilmiştir. Şasi kalınlıklarının optimizasyonu için ise şasi ana taşıyıcısı oluşturan teleskopların et kalınlıkları parametrik olarak çizim programına aktarılmıştır.



Resim 1 (sekizgen kesite sahip araç görseli)

2. Materyal ve Metod

Sekizgen şasi kesiti malzeme secimi yapılırken yüksek akma dayanımına sahip S700MC yapı çeliği tercih edilmiştir. Bu malzeme, yüksek kuvvetlerin etkisi altında eğilmeye zorlanan ağır taşıt şasisi için uygundur.

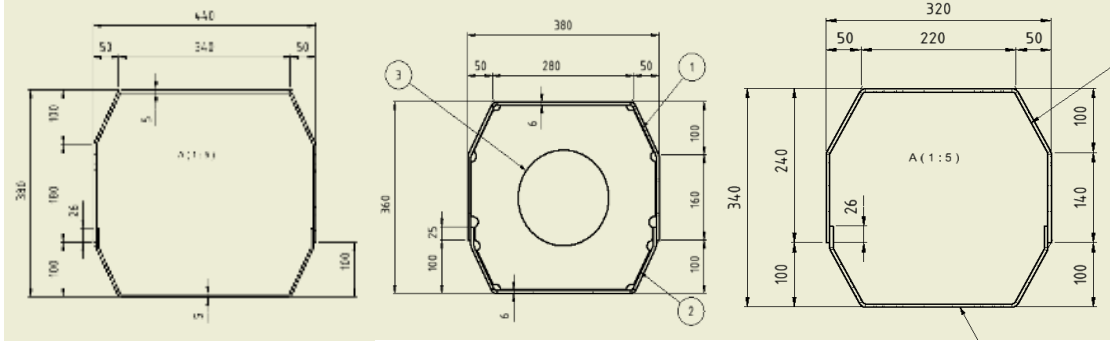
S700MC yapı çeliği minimum 700 MPa akma mukavemetine ve 750-950 MPa çekme mukavemetine sahiptir. Malzemeye ait kimyasal bileşim kütleli olarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1. (S700MC Kimyasal özl.)

Malzeme	Akma dayanımı R_{eH} (MPa)	Çekme dayanımı R_m (MPa)
S700 MC	700	750-950

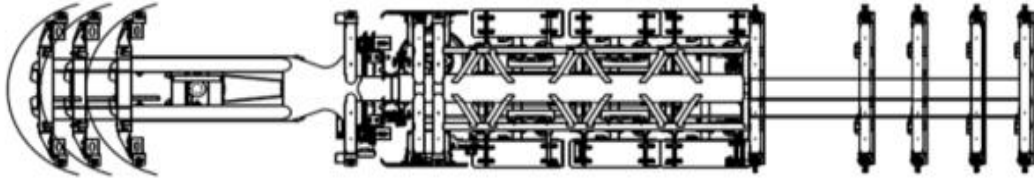
C	Si	Mn	P	S	Al	Nb	V	Ti	Mo	B
0.12	0.60	2.10	0.025	0.015	0.015	0.09	0.20	0.22	0.50	0.005

Konteyner taşıma aracında kullanılan S700MC yapı çeliğinden mamül şasi bilgisayar ortamında parametrik olarak 3d ve 2d olarak modellenmiş malzeme detayları çıkarılmıştır. Aracın boyuna uzanan sekizgen yapıya sahip ana taşıyıcısı, 5 ve 6 mm kalınlığında 3 ayrı genişlikte iç içe geçecek şekilde tasarlanmış teleskobik bir yapıya sahiptir. Teleskoplardan ilki ve en geniş olan kısmı 440 mm genişliğinde 380 mm yüksekliğindedir, 2. teleskop 380 mm genişliğinde 360 mm yüksekliğindedir 3. ve son teleskop 320 mm genişliğinde 240 mm yüksekliğindedir.



Resim 2 (şase kesitleri)

Araç kompleksinin mevcut boş ağırlığı 5.330 kg , orta platform bölümünün ağırlığı 307,251 kg gelmektedir, Deveboynu bölgesinin ağırlığı 357,174 kg gelmektedir, kuyruk bölgesi teleskop ağırlığı 240,278 kg dir. Yukarıda kesitleri verilen teleskop şasesinin toplam taşıma kapasitesi 27.000kg dur. Araç 20ft, 2x20ft , 30ft , 40ft, 45ft, 13.6 eurobox olmak üzere değişik tip ve ebatlarda konteyner taşımaktadır. Sekizgen şasi kesiti tasarımı yapılırken 2 mm çalışma boşluğu bırakılarak teleskopların sorunsuz bir biçimde çalışması sağlanmıştır.

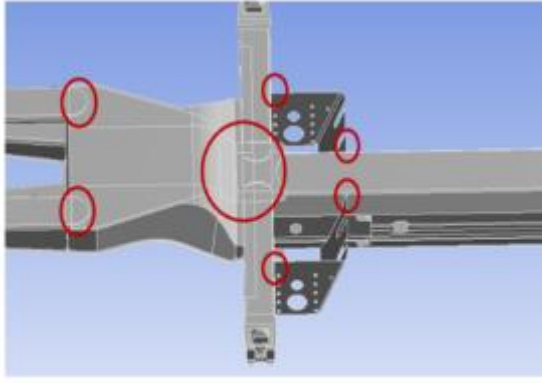


Resim 3 (autocad görseli)

2. Şasi Analizi Ve Optimizasyonu

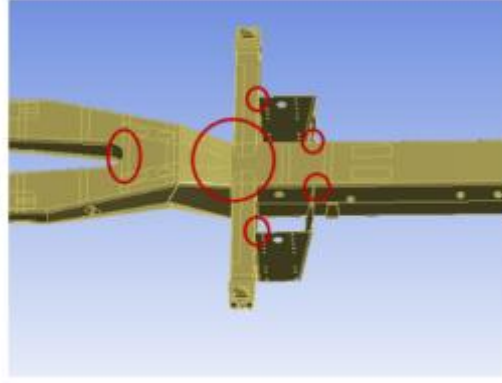
Tabi biz birçok farklı kesit üzerinde çalışmış olsakta son olarak finale geldiğimiz noktada nihai karar verebilmek adına İki farklı konstrüksiyon üzerinde sonlu elaman analizi yapılarak. İki konstrüksiyon arasındaki farklar Mpa cinsinden raporlanmış olup nihai karar verilmiştir. Bu Analiz için kullanılan Ansys programına şasiler eklenerek bir dizi test yapılmıştır.

Bu testler 26,5 ton yayılı yükleme, 30,5 ton yayılı yükleme, 0,3G frenleme , çukura düşme, tümsekten geçme, makaslama, yokuş aşağı virajda frenleme testleridir.

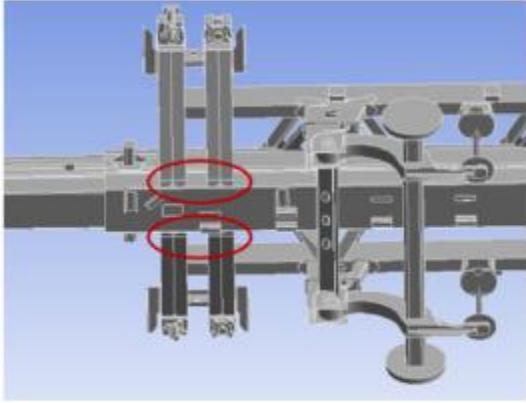


SEKİZGEN ŞASI

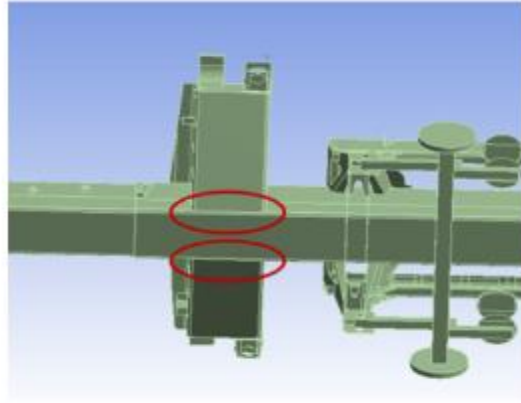
2



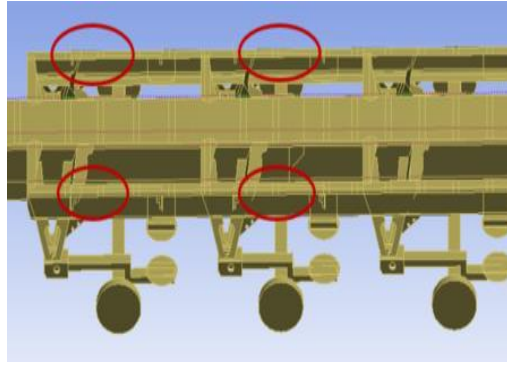
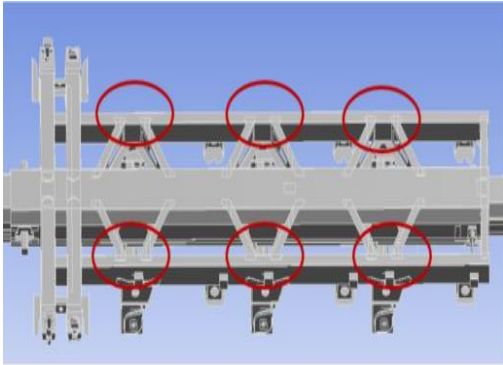
DİKDÖRTGEN ŞASI



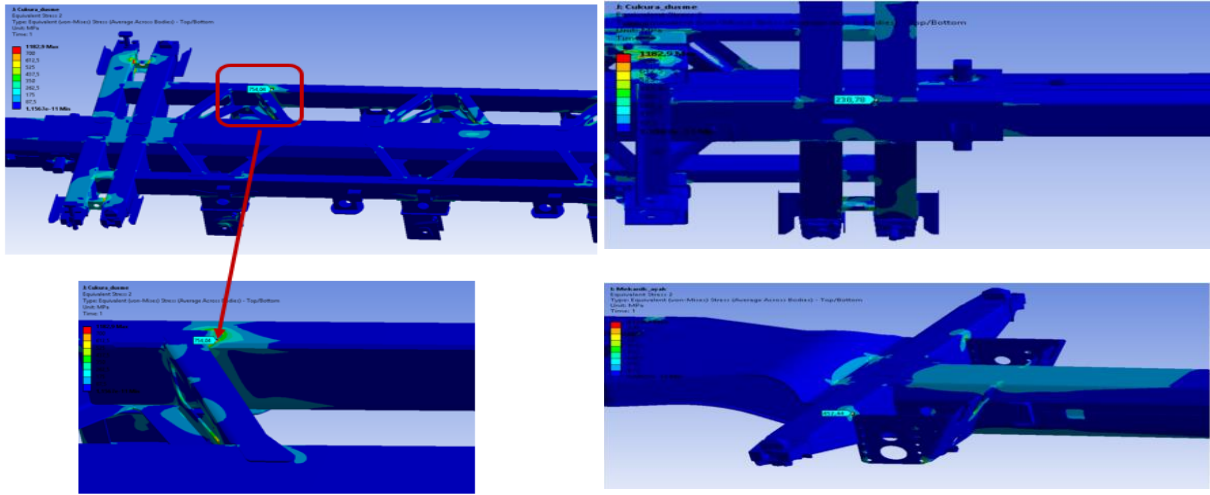
SEKİZGEN ŞASI



DİKDÖRTGEN ŞASI



Resim 4 (plastik şekil verme görseli)



Resim 5 (Akma değeri plastik şekil verme)

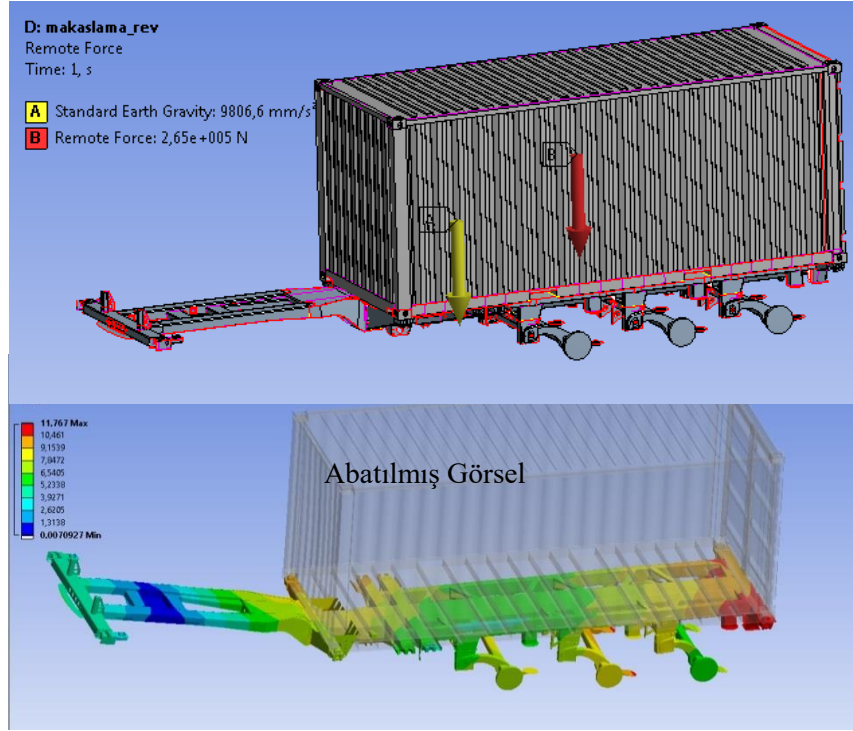
Test Ansys programında sekizgen, dördgen şasi kesitlerinin test sonuçları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

	1_S	1_D	2_S	2_D	3_S	3_D	4_S	4_D	5_S	5_D	6_S	6_D	7_S	7_D	8_S	8_D	9_S	9_D	10_S	10_D
26,5 TON YAYILI YÜKLEME	120	80	38	40	53	37	82	160	251	378	145	373	125	146	307	196	125	105	15	147
30,5 TON YAYILI YÜKLEME	140	85	46	49	60	54	90	164	262	288	163	408	142	164	343	216	135	110	20	207
MEKANİK AYAK 30 TON YAYILI	70	63	452	594	66	42	140	125	232	295	202	475	129	152	340	289	104	94	137	95
0,3G FRENLEME	218	138	115	53	106	62	99	129	216	267	158	376	130	150	388	257	127	124	42	192
ÇUKURA DÜŞME	529	582	435	80	364	380	238	477	754	837	485	997	225	497	790	651	502	737	188	135
TÜMSEKTEN GEÇME	219	274	193	55	171	87	132	243	675	570	480	909	264	292	600	226	614	753	95	283
MAKASLAMA	129	286	50	275	65	143	90	383	280	317	163	489	142	217	351	347	138	423	21	386
YOKUŞ AŞAĞI VİRAJDA FRENLEME	225	192	81	48	94	80	100	139	202	240	160	395	140	150	363	254	170	158	40	270

Tablo 2. (Şasi göre araç karşılaştırma)

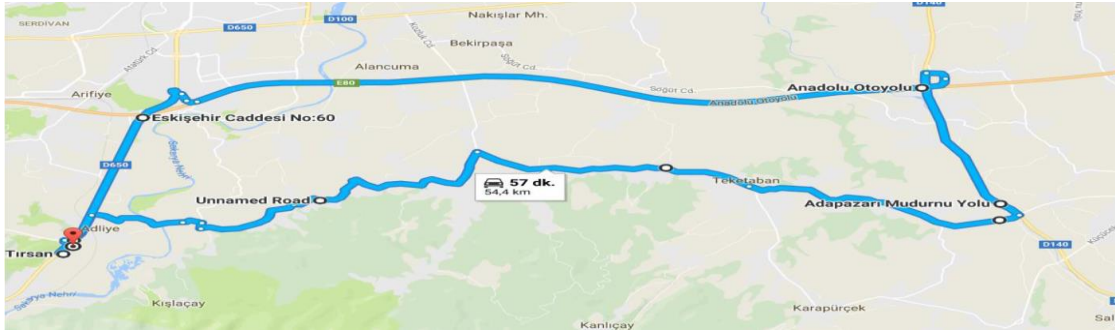
Tabloda yer alan değerler, MPa cinsinden, bir önceki sayfalarda belirtilen lokasyonlarda hesaplanmış maksimum eşdeğer gerilme değerleridir.

26,5 ton yüklü araca yer çekimi ivmesi etkisi altında en arka teker farklı yöne bakacak şekilde teker sürtünme kuvveti remote force olarak uygulanmıştır. Teker sürtünme kuvveti uygulama noktası tekerlek ekseninden 450mm aşağıda olacak şekilde aşağıda gösterildiği gibi uygulanmıştır.



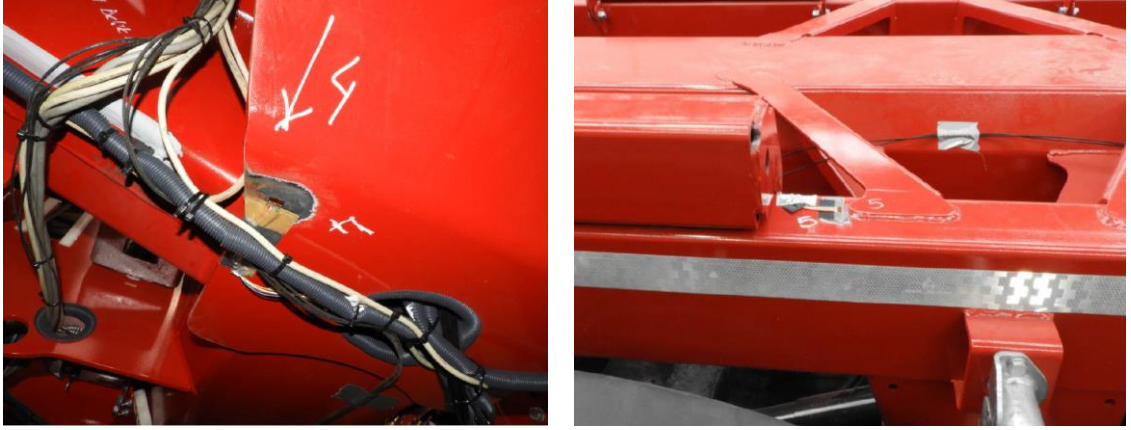
Resim 6 (Akma değeri plastik şekil verme)

Test Güzergahı: prototip araç için uygun test güzergahı belirlenerek dış saha testine geçilmiştir. Test güzergahı bu araç için 55 km seçilmiştir, güzergah ofrot şartlarına uygundur. Kritik bölgelere strengaç yapıştırılarak test verileri alınmıştır.



Resim 7 (Haritada güzergah görseli)

Bench testi: Sonlu elaman analizindeki kritik olan sebebi tam anlayışlamayan noktalara bench testinde strengaç yapıştırılarak test değerleri elde edilmiştir. Bench testi 37 saatte 2455 cycle 500.000 km yol yaptıra bilen özel bir test düzeneğine bağlanmıştır.



Resim 8 (strengaç bölgesi örneği)

Kaynaklar

[1] http://www.denizticaretodasi.org.tr/Shared%20Documents/Deniz%20Ticareti%20Dergisi/subat_ek_2017.pdf

[2] <https://www.ihracateksperi.com/konteyner-cesitleri>

[3] <http://www.rne.eu/>. Temmuz 01, 2018 tarihinde <http://www.rne.eu/>

[4] Resmi Gazete Tarihi: 16.04.2005 Resmi Gazete Sayısı: 25788 Gümrük ve Ticaret Bakanlığı

[5] Container Handbook. 01 01, 2018 tarihinde

http://www.containerhandbuch.de/chb_e/stra/index.html?chb_e/stra/stra_0

[6] <http://metaldunyasi.com.tr>



Orta Gerilim Seviyesi Elektrik Dağıtım Güç Sistemi Arıza Karakteristikleri Durum Tespiti

Gökmen Hasaıçebi^{1*}, Mustafa Yeğın², Korhan Karaarslan³

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Fakülte, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Fakülte, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: gokmen.hasancebi@sedas.com

Özet

Doğu Marmara ve Batı Karadeniz bölgesinde hizmet vermekte olan bir elektrik dağıtım şirketinin 2017 yılına ait, çok sayıda kullanıcının enerjisiz kalmasına neden olan, dağıtım şirketinin sorumluluğundaki orta gerilim (OG) dağıtım şebekesinde meydana gelen kesintiler incelenmiştir. Durum tespiti yapılarak, geleceğe yönelik çözüm yöntemleriyle ilgili kestirimlerde bulunulmuştur. Bu kesintilerin çok büyük bir kısmının, dünyadaki istatistiklere benzer şekilde, havai hatlarda meydana gelen arızalardan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Azari ve ark., 2017). Kesinti sebeplerinin önemli bir kısmının tespit edilemeyen geçici arızalar olması, kendi kendini restore eden şebekelere geçişin hızlandırılmasının ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Dijitalleşmenin kaçınılmaz olduğu çağımızda, dağıtım şirketlerinin de akıllı şebeke çözümlerini içselleştirme gerekliliği açıkça görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektrik dağıtım, akıllı şebekeler, kesinti yönetim sistemi, kendi kendini restore eden otonom şebeke

Abstract

The interruptions in the medium voltage electrical distribution network under the responsibility of the distribution company operating in Eastern Marmara and Western Black Sea regions, which caused a large number of users to remain de-energized in 2017, have been examined. With the determination of the situation, estimations were made about the solution methods for the future.

It is concluded that a large part of these interruptions are caused by failures in overhead lines similar to the statistics in the world (Azari and f., 2017). A significant part of the causes of interruption are temporary faults which cannot be detected. Therefore, it is clear how important it is to accelerate the transition to self-restoring networks. In our age, where digitalization is inevitable, it is clear that distribution companies need to internalize smart grid solutions.

Keywords: Electricity distribution, smart grids, outage management system, self-healing network

1. Giriş

Dağıtım şirketleri; dağıtım lisanslarında tanımlanan bölgede, elektrik enerjisinin 36 kV ve altındaki hatlar üzerinden naklini yapan, belirli bir bölgede elektrik dağıtım ile iştigal eden tüzel kişilerdir. Dağıtım tesisleri, iletim tesislerinin ve dağıtım gerilim seviyesinden bağılı üretim ve tüketim tesislerine ait şalt sahalarının bittiği noktadan sonraki nihayet direğinden, alçak gerilim seviyesinden bağılı tüketicilerin yapı bina giriş noktalarına kadar, bina girişi ve sayaç arası hariç, elektrik dağıtım için teçhiz edilmiş tesis ve teçhizat ile dağıtım şirketince teçhiz edilen ya da devralınan sayaçları işletirler (EPDK, 2016).

Dağıtım sisteminin asli görevi, eşit taraflar arasında ayırım gözetilmemesi ilkesi çerçevesinde, elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin ve/veya üreticilerin kullanımına sunulması, işletilmesi ve planlanmasıdır (EPDK, 2014).

Bu kapsamda; dağıtım sistemi kullanıcılarına ekonomik olarak kabul edilebilir maliyetlerle ve mümkün olan asgari kesinti süresi ve sıklığı ile elektrik enerjisi sunabilme kapasitesi olan tedarik sürekliliği kalitesinin iyileştirilmesi, kullanıcı tarafından bakıldığında, dağıtım şirketlerinin en önemli görevlerinden biridir (EPDK, 2018).

2. Kesintilerin Sınıflandırılması



Dağıtım Şirketleri tarafından, sürdürülebilir bir şekilde bu görevin yerine getirilip getirilmediğini denetlemek ve takip edebilmek için EPDK (T.C. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) dağıtım şirketlerinden, dağıtım sisteminin tümünü veya bir kısmını etkileyen kesintileri kaydetmesini istemiştir.

Kesintilere ilişkin kayıtların aşağıda yer alan bilgileri içermesi zaruridir.

- a) Kesintinin yeri,
- b) Kesintinin nedeni (uzun kesintiler için),
- c) Kesintinin kaynağı,
- d) Kesintinin başlama tarihi ve zamanı,
- e) Kesintiden etkilenen AG ve/veya OG kullanıcılarının sayısı,
- f) Kesintinin sona erme tarihi ve zamanı,
- g) Kesintinin süresi,
- h) Kesinti sonrasında kademeli şekilde enerji tedarik edilmesi durumunda, her bir kademe için (a),

(c), (e), (f) ve (g) bentlerinde yer alan bilgiler.

Böylelikle; dağıtım şirketi, dağıtım sisteminde meydana gelen kesintileri;

(a) Kesintinin kaynağına göre;

- İletim,
- Dağıtım-OG,
- Dağıtım-AG,

(b) Kesintinin süresine göre;

- Uzun,
- Kısa,
- Geçici,

(c) Kesintinin sebebine göre;

- Mücbir sebep,
- Güvenlik,
- Dışsal,
- Şebeke işletmecisi,

(d) Kesintinin bildirimli olup olmadığına göre;

- Bildirimli,
- Bildirimsiz,

şeklinde sınıflandırarak kaydeder.

Kesintilerin sebeplerini detaylı incelemek gerekirse;

(c-1) Mücbir Sebep: Doğal afetler ve salgın hastalıklar, savaş, nükleer ve kimyasal serpinçler, seferberlik halleri, halk ayaklanmaları, saldırı, terör hareketleri ve sabotajlar, grev, lokavt veya diğer memur ve işçi hareketlerinden kaynaklanan kesintiler ile dağıtım şirketinin müdahale kapasitesini aşan ölçekteki durumlar ile önemli sayıda kullanıcıyı etkileyen ve niteliği bakımından giderilmesi zaman alan durumlarda dağıtım şirketi tarafından gerekli özen ve dikkatin gösterilmiş olmasına ve tüm önlemlerin alınmış olmasına karşın önlenemeyecek, kaçınılamayacak veya giderilemeyecek mahiyette olduğu ve dağıtım şirketinin yükümlülüklerini yerine getirmesini engellediği gerekçesiyle dağıtım şirketinin başvurusu üzerine Kurul tarafından mücbir sebeplerden kaynaklandığı değerlendirilen kesintilerin sebebi “mücbir sebep” olarak belirtilir.

(c-2) Güvenlik: Can ve mal güvenliğine yönelik zorunlu kesintilerin sebebi “güvenlik” olarak belirtilir.

(c-3) Dışsal: Dağıtım şirketi tarafından belgelenmek şartıyla;

- Kullanıcılar tarafından neden olunan hasarlar nedeniyle oluşan kesintilerin,
- Hırsızlık, yangın sonucunda hat ve kablolarda oluşan zararlar ile üçüncü şahıslar tarafından hat ve kablolara verilen hasarlar nedeniyle oluşan kesintilerin, sebebi “dışsal” olarak belirtilir.



(c-4) Şebeke İşletmecisi: Yukarıda bahsedilen (1), (2) ve (3) bentlerine dahil olmayan kesintilerin sebebi “şebeke işletmecisi” olarak belirtilir (EPDK, 2017).

Çalışma kapsamında; SEDAŞ internet sitesinde yayımlanmış olan, 2017 yılının tamamına ait, çok kullanıcının enerjisiz kalmasına neden olan, kesinti sebebine göre şebeke işletmecisi, kesinti kaynağı olarak dağıtım-OG olarak adlandırılan, dağıtım şirketinin sorumluluğundaki OG dağıtım şebekesinde meydana gelen kesintiler incelenmiştir ve geleceğe yönelik kestirimlerde bulunulmuştur.

Diğer sebeplerden kaynaklı kesintiler; dağıtım şirketinin tüm önlemleri olsa dahi önlenemeyecek olmasından ötürü dikkate alınmamış olup, benzer şekilde alçak gerilim dağıtım şebekesinde meydana gelen kesintiler de orta gerilim seviyesiyle karşılaştırıldığında görece az kişiyi etkilemesinden dolayı çalışma kapsamına dahil edilmemiştir.

3. Güç Sistemi Arıza Karakteristikleri

Şirketin tesis varlıklarına bakıldığında toplam orta gerilim hat uzunluklarının 36.000 km olduğu, bu mal varlığı içerisindeki havai hatların miktarı %85 seviyesinde iken, yeraltı hatlarının uzunluğu ise kalan %15'e denk gelmektedir. Toplam kullanıcı sayısı 1, 75 milyon iken bölgede dağıtılan enerji miktarı 9 TWh' tir.

2017 yılı için meydana gelen arızaların dağılımı incelendiğinde; havai dağıtım şebekelerinden kaynaklanan kesintilerin oranı %73 seviyesinde iken, kablo dağıtım şebekelerinden kaynaklı kesintilerin oranı ise %3 seviyesindedir. Bunların dışında olağan dışı hava koşulları nedeniyle oluşan dağıtım şirketinin önleyemeyeceği arıza miktarı ise yine %3 seviyesindedir.

Bu kesintilerin %80'i faz-toprak kısa devre arızasından kaynaklanmakta iken, %15'i faz-faz, %5'i ise üç faz kısa devre arızasından dolayı oluşmaktadır (Wang, 2016).

2017 yılındaki en az günlük kesinti sırayla Şubat, Mart ve Nisan aylarında meydana gelirken, en çok günlük kesintinin ise sırayla Temmuz, Haziran ve Ağustos aylarında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Havai hat kaynaklı arızaların %75'inin geçici arızalardan oluştuğu durum tespitine varılmıştır.

Tablo 1. 2017 Yılına Ait Yüzdeler Arıza Dağılımı

BOLU	DÜZCE	KOCAELİ	SAKARYA	Genel Toplam
-------------	--------------	----------------	----------------	---------------------



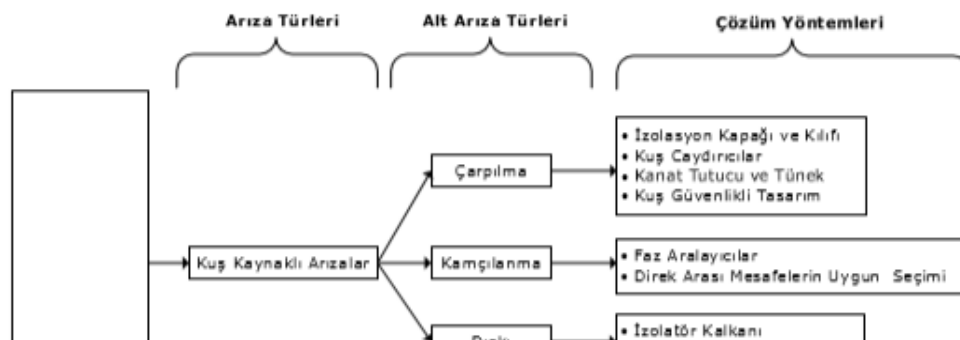
Şebeke işletmecisi	%73	%64	%77	%72	%73
Geçici Arıza	%49	%42	%37	%44	%42
Havai Hat Arızaları	%8	%11	%13	%10	%11
Kuş Çarpılması	%5	%4	%14	%6	%8
Önlenemeyecek Arızalar	%0	%0	%5	%4	%3
Rüzgar	%4	%3	%3	%2	%3
Ayırıcı Arızası	%2	%1	%2	%2	%2
Ağaç Değmesi	%2	%2	%1	%2	%2
Kablo Başlığı	%1	%1	%1	%1	%1
Buz Yüğü	%1	%2	%0	%0	%1
Parafudr	%1	%0	%0	%0	%0
Şebekeden Afiş vb. Sökülmesi	%0	%0	%0	%0	%0
Nem-Su-Rutubet	%0	%0	%0	%0	%0
Doğal Afet	%0	%0	%0	%0	%0
Aşırı Yükleme-Şalter, Sigorta	%23	%31	%16	%22	%21
Kablo Arızası	%1	%1	%2	%2	%2
Dağıtım-Güç Trafosu	%1	%1	%1	%1	%1
Malzemelerin Aşınması	%1	%1	%1	%1	%1
AG Dağıtım Panosu İç Arızası	%0	%0	%1	%1	%1
Kesici Arızası	%0	%0	%0	%0	%0
Röle Arızası	%0	%0	%0	%0	%0
Hücre Arızası	%0	%0	%0	%0	%0
Kuş Harici Hayvanların Etkisi	%0	%0	%0	%0	%0
Ölçü Trafosu (Akım Gerilim)	%0	%0	%0	%0	%0
Borçtan Açma - Kesme	%0	%0	%0	%0	%0
DC Sistem	%0	%0	%0	%0	%0

4. Güç Sistemi Arıza Türleri Çözüm Yöntemleri

Havai hatlarda oluşan kısa devre kaynaklı olayların meydana gelmeden önlenmesini sağlayacak yöntemler bulunmakta olup çözüm önerileri Şekil 1’de sunulmuştur.

5. Sonuç

Dağıtım şirketine ait OG hatlarının %15’ ine karşılık gelen yeraltı dağıtım hatlarında meydana gelen arızalar, toplam arızanın %3’ ü seviyesindedir. Şebekenin %85’ ine tekabül eden havai hatlardaki arıza oranı ise toplam arızanın %73’üne denk gelmektedir. Bu oranlar, havai hatlardaki kesintilerin yeraltı hatlarına göre 4.3 kat fazla olduğunu göstermektedir. Havai hatlarda meydana gelen geçici kesintiler ise tüm kesintilerin %55’i oranında olup, söz konusu kesintileri uygun yöntemlerle engellemek mümkün görülmektedir. Son olarak, kesinti sayılarında ki artış, beklenenin tersine yaz döneminde artış göstermektedir.





Şekil 1. Güç sistemi arıza türleri ve çözüm yöntemleri

6. Tartışma

Gerek EPDK'nın, gerekse müşterilerin dağıtım şirketlerinden performans olarak beklediği kesinti eşik süre ve sayılarının azaltılması, dağıtım şirketlerinin geleneksel metotlarla yönetiminden vazgeçilerek hızla teknolojiyi kullanan ve yakından takip eden bir evrim sürecini zorunlu kılmaktadır. Dağıtım sistemlerinde kendi kendini restore eden şebekelere geçiş bu yoldaki en önemli kilometre taşıdır.

Teşekkür

Yazarlar olarak çalışmaya verdiği katkılardan ve desteklerden dolayı Sn. Önder Polat'a teşekkür etmek isteriz.

Kaynaklar

AZARİ, R., CHITSAZAN, M., NIAZAZARI, I., (2017), Optimal Recloser Setting, Considering Reliability and Power Quality in Distribution Networks, American Journal of Electrical Power and Energy Systems, (6), 1-6.

EPDK, (2014), Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliği, Ankara.

EPDK, (2016), Elektrik Piyasası Bağlantı ve Sistem Kullanım Yönetmeliği, Ankara.

EPDK, (2017), Elektrik Dağıtım ve Perakende Satışına İlişkin Hizmet Kalitesi Yönetmeliği, Ankara.

EPDK, (2018), Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği, Ankara.

WANG, L., (2016), The Fault Causes of Overhead Lines in Distribution Network, Matec Web of Conferences 61.

SEDAŞ (2018), Bilgi Edinme, 20 Kasım 2018 tarihinde SEDAŞ: https://www.sedas.com/tr-tr/Bilgi_Danisma/Pages/Tablo1.aspx adresinden alındı.





Yapı Sınır Şartlarının Deprem Davranışına Etkisi

Ahmet SERT^{1*}, Kemal BEYEN²

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye
ahmetsert02@gmail.com

Özet

Herhangi bir üst veya alt yapıda en önemli faktörlerden biri yapı sınır şartlarıdır. Matematiksel modellerde ne kadar sistemler kusursuz modellense bile imalat aşamasında ve imalattan sonra oluşan kusurlar veya zemin şartlarının istenilen durumda olmamasından dolayı tasarlanan sistem farklı bir davranış sergileyebilmektedir. Tamamen ankastre mesnet davranışı sergilemesi beklenen herhangi bir sistem imalat kusurlarından dolayı basit mesnet davranışı göstererek istenilen davranışı gösteremeyebilir. Bu durumda ise hesapladığımız kesit tesiri değerleri gerçekten uzak bir davranış sergilemektedir. Ön görünen davranış sergilenmediği durumda ise yapılan tasarımın doğruluğu farklı büyüklükteki deprem altında farklı davranışlar sergileyebilmektedir. Tasarımda düşündüğümüz donatı veya kesitlerin yeterli olabilmesi için gerçeğe en yakın yapı sınır şartlarını seçilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada bu sınır şartlarının farklı büyüklükteki deprem altında zaman tanım alanındaki analizleri ile davranışları incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapı Sınır Şartları, Zaman Tanım Alanında Analiz, Yapı Davranışı

1. Giriş

Yapılan inşaat yapılarında sınır şartlarının gözetiminin önemi farklı depremler altında etkisini gösterebilir. Deprem yönetmeliklerinde sınır şartlarına açık bir şekilde sınır getirilmemesi sadece tasarımcının insiyatifine bırakmıştır. Yapıların yapı-zemin etkileşiminin göz önüne alınması deprem davranış çözümlerinde daha doğru sonuçlar elde etmek için oldukça önemlidir. Türkiye’de son yıllarda yaşanan depremler sonucunda yapı sistemlerinin deprem davranışlarının belirlenmesi oldukça önemli bir hale gelmiştir. Özellikle 2007 DBYYHY deprem yönetmeliği ile birlikte,yapı-zemin etkileşiminin çözümlerinde yer alması gündeme gelmiştir. Yapı çözümlerinde genel yaklaşım zemine bağlanan kolonların, sabit veya ankastre mesnetler şeklinde modellenmesi yönündedir. Bu modellemede zeminin üst yapıya etkisi tam olarak gözlenemez. Yapı-zemin etkileşimi dikkate alınarak yapılan çözümlerinde yapı periyodunun ve buna bağlı olarak etkiyen yatay yüklerin zemin özelliklerine bağlı olarak değiştiği görülür. Bu çalışma kapsamında zemin türü ve özelliklerinin yapı davranışını nasıl etkilediği incelenmiş ve bu amaçla doğrusal olmayan çözümler gerçekleştirilmiştir. Zemin etkisini belirlemek için farklı rijitlikte doğrusal olmayan yay modeli kullanılmış ve bu modeller birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Bu çalışmada farklı mesnetlenmiş 10 katlı betonarme bir binanın farklı şiddetdeki davranışları irdelenmiştir. Frekans muhteviyatının daha iyi anlaşılması için ise Fourier dönüşümleri kullanılmıştır.

2. Metod

İç içe girmiş farklı muhteviyatlara sahip sinyallerin muhteviyatlarını daha iyi anlamak için Fourier dönüşü kullanılmıştır.

2.1 Fourier Dönüşümü

Bir Fourier serisi periyodik bir $f(t)$ fonksiyonunun kosinüslerinin ve sinüslerinin sonsuz toplamı biçiminde açılımıdır. Formül olarak gösterirsek;

$$F(w)=\int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-iwt} dt$$

Fourier dönüşümleri için Matlab yazılımı kullanılmıştır.

2.2 Yapı Analizleri

Analizlerde 10 katlı betonarme bir bina sonlu elemanlar paket programında(Sap2000) programında AFAD KYH ivme verileri kullanılarak zaman tanım alanında analizler yapılmıştır. Bina özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Bina Kat Sayısı 10

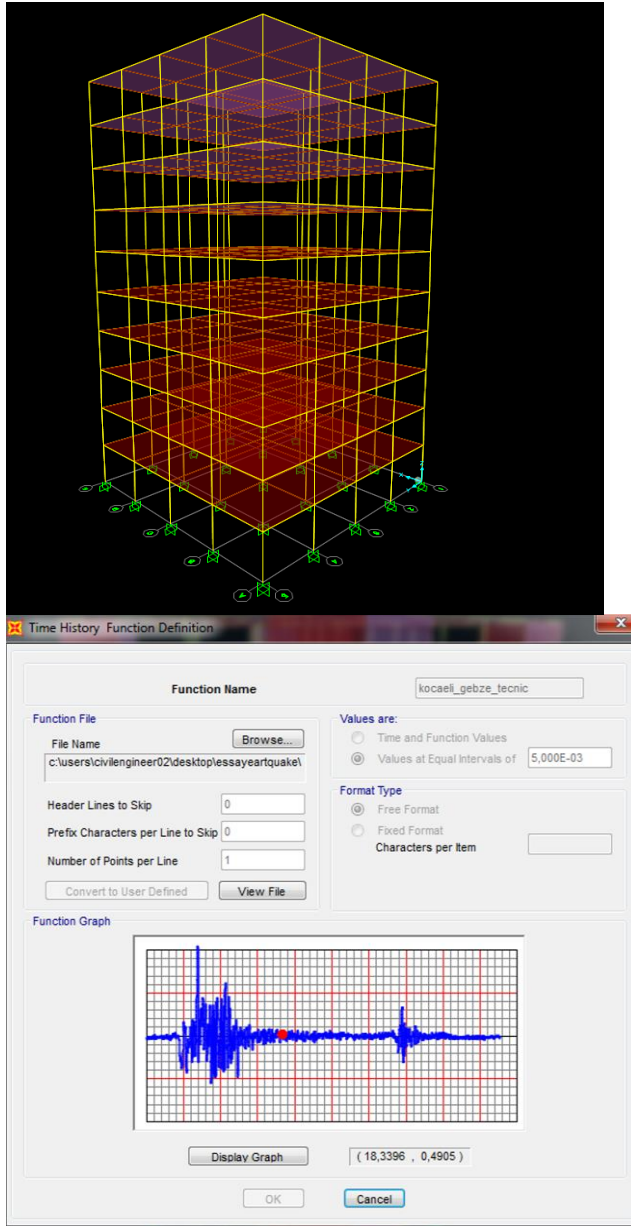
Beton Sınıfı C25

Çelik Sınıfı S420

Kolon Boyutları 60*60 cm

Kiriş Boyutları 25*50 cm

Kullanılan Depremler Kocaeli, Düzce, Erzincan, Bingöl Depremleri

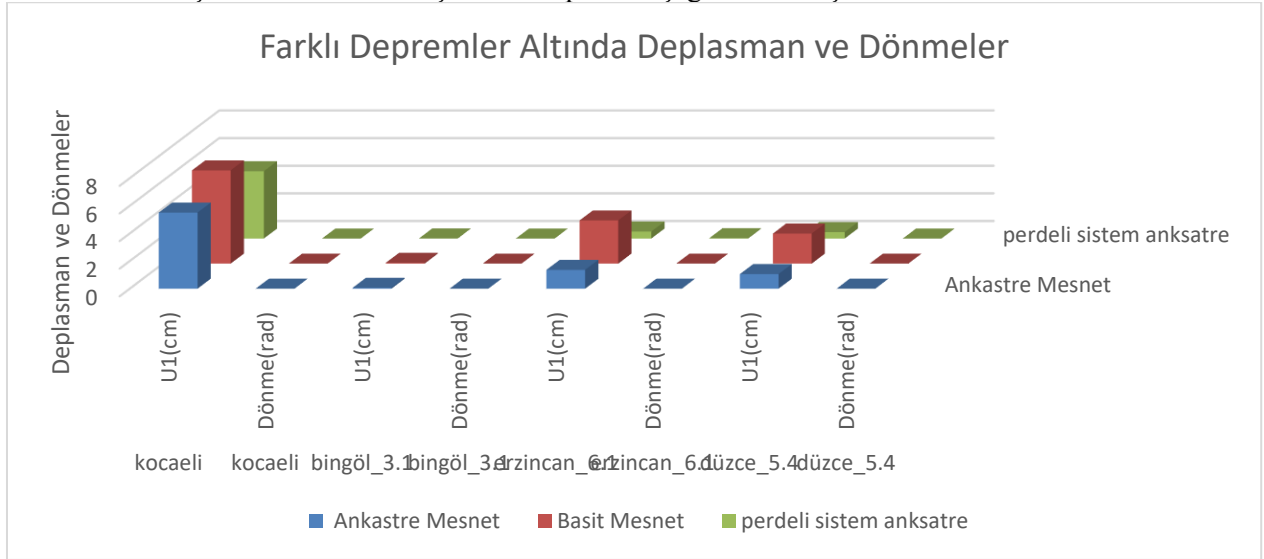


Şekil 1 Bina görünüşü

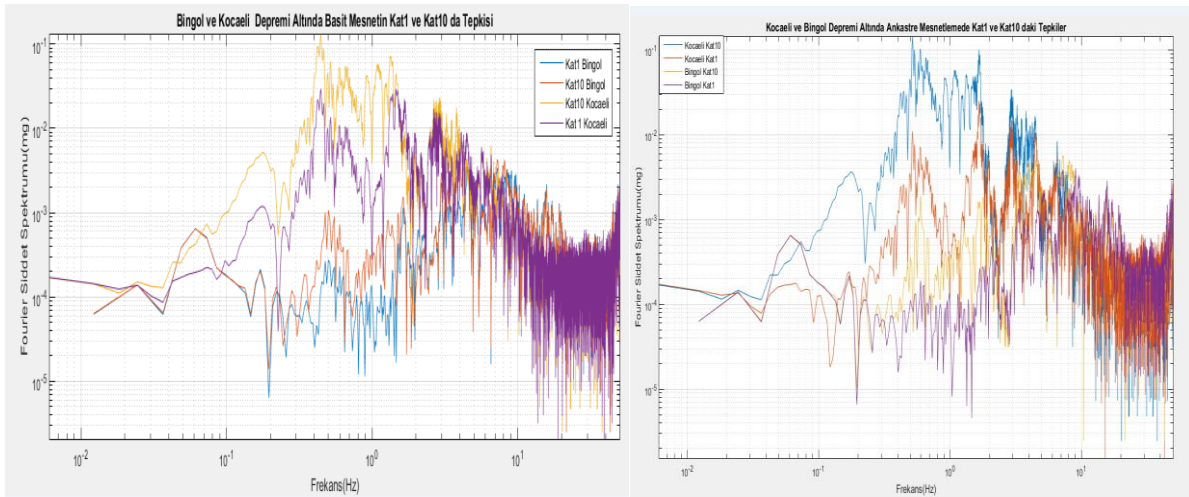
Şekil 2 Deprem İvme Verisi

2.3 Analiz Sonuçları

Yapılan analizlerde 10. Kattaki tepkiler alınmıştır. Bu kattaki tepkilerin alınmasının sebebi en üst katta sisteme ayreten kamçı etkilerinin dahil olmasıdır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen veriler Matlab’da dönüşümlere tabi tutulmuştur. Kat tepkileri aşağıda verilmiştir.



Şekil 3 Deplasman ve Dönmeler



Şekil 4 5 Farklı Şiddetdeki Depremler Farklı Altında Mesnetlerin Kat Tepkileri

Şekillerde görüleceği gibi mesnetleme şartları etkisini büyük depremlerde açık bir şekilde komuştur.

Sonuçlar ve Tartışma

Yapının tasarımında karar verilmesi gereken en önemli aşamalardan biri başlangıç koşusu olan sınır şartlarıdır. Piyasada yapılan mühendislik uygulamalarının çoğunda matematiksel model direk olarak Ankastre mesnet olarak tanımlanmaktadır. Oysaki sahada Ankastre düşünölen sistem basit mesnet olabilmektedir. Bu küçük ölçekli depremlerde etkisini çok ortaya çıkarmazken büyük şiddetli depremlerde etkisini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu sebeple analizleri yapan tasarımcı farklı modeller kullanıp farklı mesnetleme şartlarını göz önünde bulundurması gerekir. Aksi takdirde yanlış mesnetleme koşulları yanlış kesir tesirleri yanlış donatılandırmaya sebep olmaktadır. Özellikle büyük bir depremden sonra hemen kullanmayı arzu ettiğimiz yapılar için bu şartlanma kesinlikle göz ardı edilmemelidir.

Kaynakça



"Eren, Günal, Beyen, Kemal, 'Tarihi Yapı Davranışına Zemin, Mesnet, Yatay ve Düşey Deprem Koşullarının Etkisi - Effects of Local Soil, Supports, Horizontal and Vertical Strong Ground Motion Conditions on The Responses of Historic Structures',", Günal Eren, Kemal Beyen, ULUSLARARASI KATILIMLI 6. TARİHİ YAPILARIN KORUNMASI VE GÜÇLENDİRİLMESİ SEMPOZYUMU, 2017., 6th International Symposium on Conservation and Consolidation of Historical Structures - ULUSLARARASI KATILIMLI 6. TARİHİ YAPILARIN KORUNMASI VE GÜÇLENDİRİLMESİ SEMPOZYUMU, 2017.

Ömer Fatih Sak 7 Ağustos 1999 Kocaeli Depreminde hasar almış bir binanın yapı tanılama sonuçlarıyla güncellenmiş modelin analitik analizi KOU Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2013.

Matworks, Signal Processing Toolbox for Matlab, Release 2015b, The MathWorks Inc.Natick, MA,2013.

SAP200 V20-02 Comp.& Sturct. Inc. Berkeley California, USA, 2018.

TDY,Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, BİB,2007

AFAD KYH İvme Dosyaları

http://kyhdata.deprem.gov.tr/2K/kyhdata_v4.php?dst=TU9EVUxFX05BTUU9ZXZ0RmlsZSZNT0RVTEVfVEFTSzlzZWYyY2g%3D Erişim Tarihi[18/11/2018]



Reflectance Characteristics Of Thin Film Multilayer Cylindrical Optical Filter

Hüseyin Yankı, Çiğdem Seçkin Gürel

Hacettepe University, Faculty of Engineering, Department of Electrical and Electronics Engineering, Ankara, Turkey

yankihuseyin@gmail.com

Abstract

A periodic multilayer cylindrical optical filter is formed using high (H) and low (L) index thin film materials. Optical properties of the filter are investigated using Transfer Matrix Method (TMM) based on cylindrical waves. The reflectance characteristics of this multilayer filter is dependent to stack number, azimuthal mode number, refractive index and thicknesses of high and low index materials and starting radius of cylindrical structure. The reflection band opens up with the increasing stack number. Increasing azimuthal mode number also effects the reflection band characteristics. It is also observed that, when the refractive index difference between high and low index materials is increased, the reflection band gets wider.

Keywords: Thin Films, Optical Filter, Multilayer Structure, Cylindrical Geometry

1. Introduction

In years, lots of studies are done about multilayer optical filters which have an important role in optical communications. Electromagnetic waves show different reflection and transmission properties due to material thickness and type of materials used in the design of such filters. By changing these parameters, reflection and transmission bands can be tuned to desired wavelength.

Studies on multilayer optical filters are generally on planar geometry. In literature, a few studies are done about cylindrical multilayer structures [1-3]. These studies show that at zero azimuthal mode number, optical properties are very similar to planar multilayer structure. Also changing initial radius and azimuthal mode number affect the optical characteristic of such filters. These cylindrical multilayer structures can be used as narrowband transmission filters, annular resonators and as optical filter which can transmit and reflect signals around center wavelength.

In this study a periodically multilayered photonic crystal cylindrical optical filter is formed using high (H) and low (L) index thin film materials. Optical properties of the filter are investigated using Transfer Matrix Method (TMM) based on cylindrical waves. The obtained wideband reflectance characteristic of this multilayer filter with respect to previous studies is due to new layer materials, stack numbers and thicknesses of high and low index layer materials. It is shown that reflection band gets wider with increasing stack number. It is also shown that, when the contrast between refractive indexes of high and low index materials is increased, the reflection band gets wider.

2. Theory

In this study two different materials are used to create cylindrical multilayer structure. The low-index material is SiO_2 and the high index material is TiO_2 . The constructed multilayer structure is in the form $Air/(LH)^N/Sub$, where N denotes the stack number and substrate denotes the final medium along which the electromagnetic wave travels at the end of the structure. The structure can be seen from Figure 1. n_0 denotes the starting medium which is air in this study, n_1 is the refractive index of low index material and n_2 is the refractive index of high index material. n_{sub} is the refractive index of the final medium and ρ_0 is the starting radius of the structure and ρ_f is the final radius. The wave travels from $\rho = 0$ to $\rho = \rho_f$ direction. According to Transfer Matrix Method in cylindrical coordinates, reflectance of the structure at each boundary is calculated using matrix of each single layer.

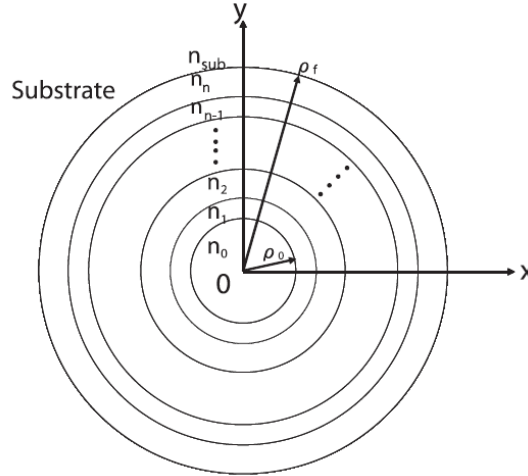


Figure 1. Cross sectional view of cylindrical multilayer optical filter.

Using two basic Maxwell's equations,

$$\nabla \times E = -j\omega\mu H \quad (1)$$

$$\nabla \times H = j\omega\epsilon E \quad (2)$$

each single layer characteristic matrix can be found. This single matrix is in the form,

$$M_1 = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix} \quad (3)$$

and the matrix elements are as below

$$m_{11} = \frac{\pi}{2} k_1 \rho_0 [Y'_m(k_1 \rho_0) J_m(k_1 \rho_1) - J'_m(k_1 \rho_0) Y_m(k_1 \rho_1)] \quad (4a)$$

$$m_{12} = j \frac{\pi k_1}{2 p_1} \rho_0 [J_m(k_1 \rho_0) Y_m(k_1 \rho_1) - Y_m(k_1 \rho_0) J_m(k_1 \rho_1)] \quad (4b)$$

$$m_{21} = -j \frac{\pi}{2} k_1 \rho_0 p_1 [Y'_m(k_1 \rho_0) J'_m(k_1 \rho_1) - J'_m(k_1 \rho_0) Y'_m(k_1 \rho_1)] \quad (4c)$$

$$m_{22} = \frac{\pi}{2} k_1 \rho_0 [J_m(k_1 \rho_0) Y'_m(k_1 \rho_1) - Y_m(k_1 \rho_0) J'_m(k_1 \rho_1)] \quad (4d)$$

where J_m is a Bessel function and Y_m is a Neumann function of first kind where J'_m and Y'_m denote their derivatives with respect to radius. $p_1 = \sqrt{\epsilon_1/\mu_1}$ is the intrinsic admittance and $k_1 = \omega\sqrt{\epsilon_1\mu_1}$ is the wavenumber of the first medium. For the following layers, by making some replacements, i 'th layer matrix can be evaluated (i.e., $\rho_0 \rightarrow \rho_{i-1}$, $\rho_1 \rightarrow \rho_i$, $k_1 \rightarrow k_i = \omega\sqrt{\epsilon_i\mu_i}$ and $p_1 \rightarrow p_i = \sqrt{\epsilon_i/\mu_i}$). For the final structure, by multiplying all single layer matrices a general M matrix is obtained and then reflection and transmission coefficients can be obtained from this general system matrix M. This final matrix is in the form

$$M = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix} = M_n M_{n-1} \dots M_2 M_1 \quad (5)$$

The reflection and transmission are calculated from

$$r_d = \frac{(M'_{21} + j p_0 C_{m0}^{(2)} M'_{11}) - j p_f C_{mf}^{(2)} (M'_{22} + j p_0 C_{m0}^{(2)} M'_{12})}{(-j p_0 C_{m0}^{(1)} M'_{11} - M'_{21}) - j p_f C_{mf}^{(2)} (-j p_0 C_{m0}^{(1)} M'_{12} - M'_{22})} \quad (6)$$

$$t_d = \frac{4\sqrt{\epsilon_0/\mu_0}}{\pi K \rho_0 H_m^{(2)}(k_0 \rho_0) H_m^{(1)}(k_0 \rho_0) [(-j p_0 C_{m0}^{(1)} M'_{11} - M'_{21}) - j p_f C_{mf}^{(2)} (-j p_0 C_{m0}^{(1)} M'_{12} - M'_{22})]} \quad (7)$$

$K = \omega\sqrt{\epsilon_0\mu_0}$ is the free space wavenumber. p_0 and p_f are the intrinsic admittances of starting and final mediums which are calculated by the following equations as



$$p_0 = \sqrt{\varepsilon_0/\mu_0} \tag{8a}$$

$$p_f = \sqrt{\varepsilon_f/\mu_f} \tag{8b}$$

In (6), (7), $M'_{11}, M'_{12}, M'_{21}, M'_{22}$ are the elements of inverse matrix M, which is the derivative of the final system matrix of structure as

$$M' = \begin{bmatrix} M'_{11} & M'_{12} \\ M'_{21} & M'_{22} \end{bmatrix} \tag{9}$$

and $C_{ml}^{(1,2)}$ can be evaluated using the equation,

$$C_{ml}^{(1,2)} = \frac{H_m^{(1,2)'}(k_l \rho_l)}{H_m^{(1,2)}(k_l \rho_l)}, l = 0, f \tag{10}$$

$H_m^{(1)}$ and $H_m^{(2)}$ are the first and second kind Hankel functions. The total reflectance R and transmittance T can be calculated using r_d and t_d in (6), (7) from

$$R = |r_d|^2 \tag{11}$$

$$T = \frac{n_{sub}}{n_0} |t_d|^2 \tag{12}$$

where n_{sub} and n_0 at the above equation are refractive indexes of starting and final medium.

3. Numerical Results And Discussion

In this section, reflection results of the cylindrical thin film optical filter are discussed. Firstly, the effect of different stack numbers for the structure $Air/(LH)^N/Sub$ is investigated. The design wavelength is taken as $\lambda_0 = 700 \text{ nm}$. In Figure 1, layer 1 is a low index material (L) chosen as SiO_2 ($n_L = 1.45$) and layer 2 is high index material (H) chosen as ZnS ($n_H = 2.33$) and both L and H have quarter wavelength thickness providing $n_L d_L = n_H d_H = \lambda_0/4$. The azimuthal mode number m is taken as $m=0$. The starting medium is air and final medium is taken as glass ($n_{sub} = 1.52$). The radius of initial medium is $\rho_0 = 350 \text{ nm}$. Depending on these parameters, reflection characteristic of the filter for changing stack numbers are presented.

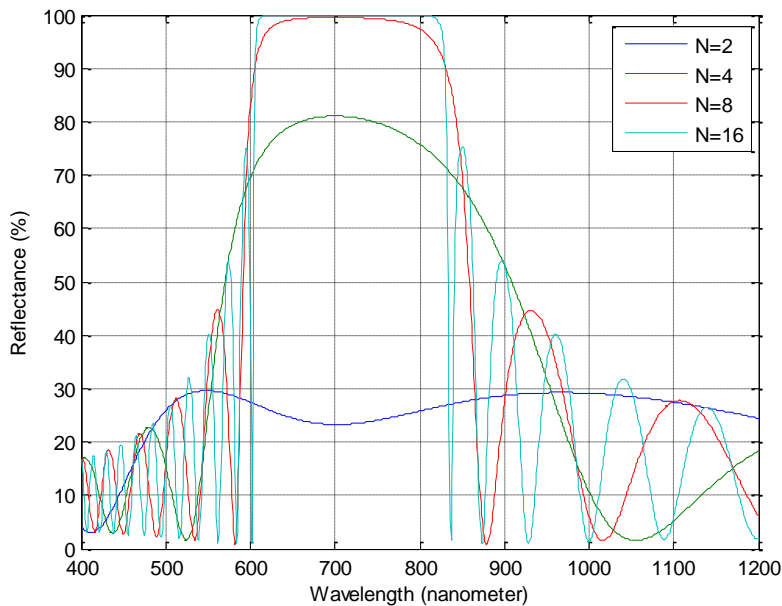


Figure 2. Reflectance of the structure for different stack numbers.

As it can be seen from the Figure 2, there is a high reflection band near design wavelength for the stack number $N=16$. It can also be seen that, for the stack numbers $N=2$ and $N=4$, the reflection band is not opened up yet and for $N=8$, there is a reflection band but it's not a fully reflecting in narrow band.

Then, the behavior of optical filter due to different azimuthal mode numbers is investigated All of the parameters used in this part are the same with the first part and stack number is taken as $N=16$. The reflection performance of the filter with changing azimuthal mode number can be seen from Figure 3, 4, 5 and 6.

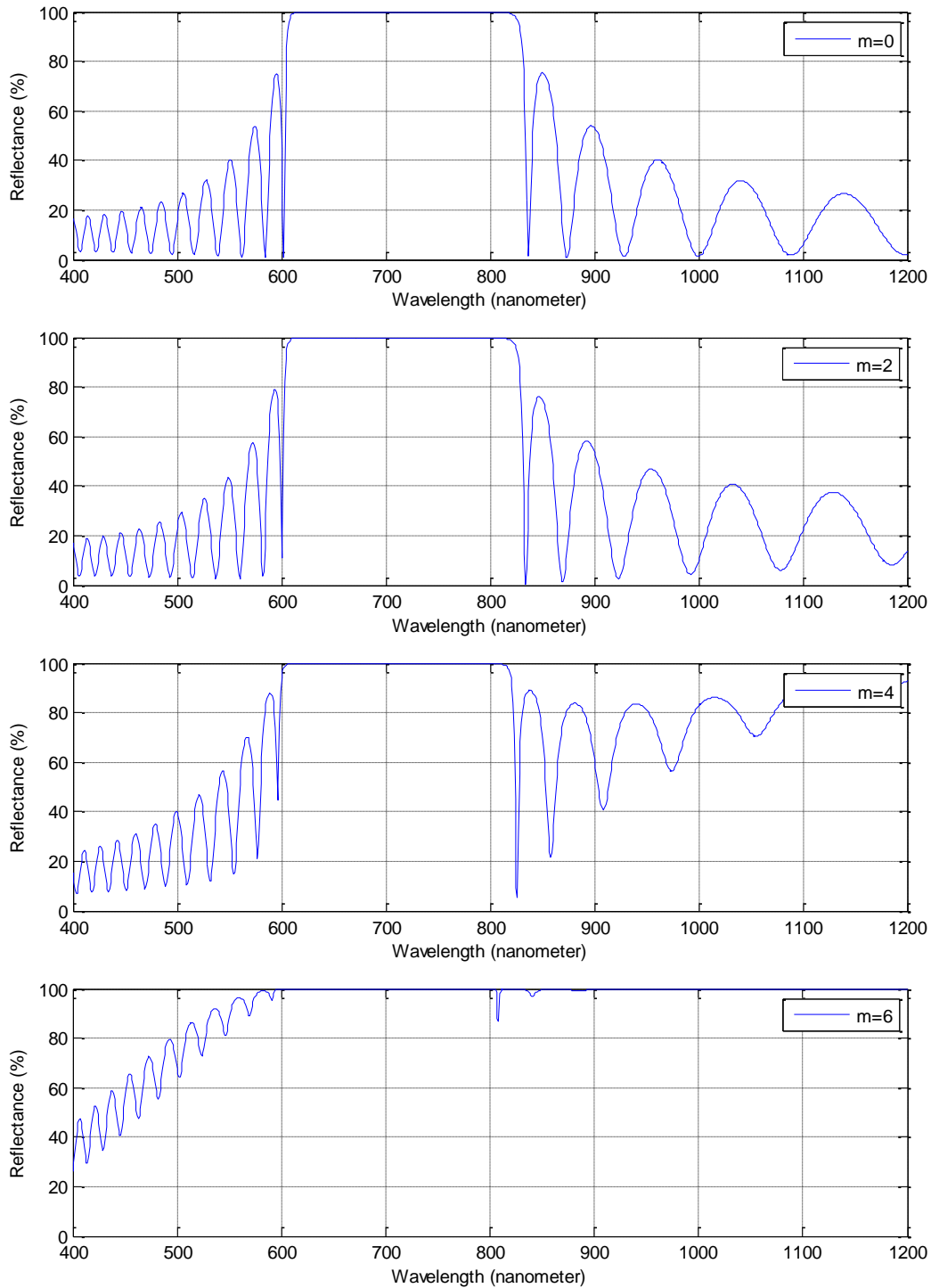


Figure 3. Reflectance of optical filter at $N=16$ for four different azimuthal mode numbers

In Figure 3, it can be seen how the optical filter behavior is affected by different azimuthal mode numbers. The first graph shows the reflectance performance of the filter for zero'th azimuthal mode, $m=0$. Increasing the mode number value to $m=2$ and $m=4$, it is seen that side bands of the filter start to be affected and rise up to higher reflectance values, however the reflection band near center wavelength remains the same. At $m=6$, there is a wide reflection band with very high reflectance, only with a small dip which has reflectance of % 87 at 808 nm.

Starting radius is also a parameter affecting the reflectance of cylindrical structure. In Figure 4, there are four different graphs each showing the reflectance characteristic of filter for four different initial radius values at constant azimuthal mode number $m=2$. The structure is also same here but inner radius is variable.

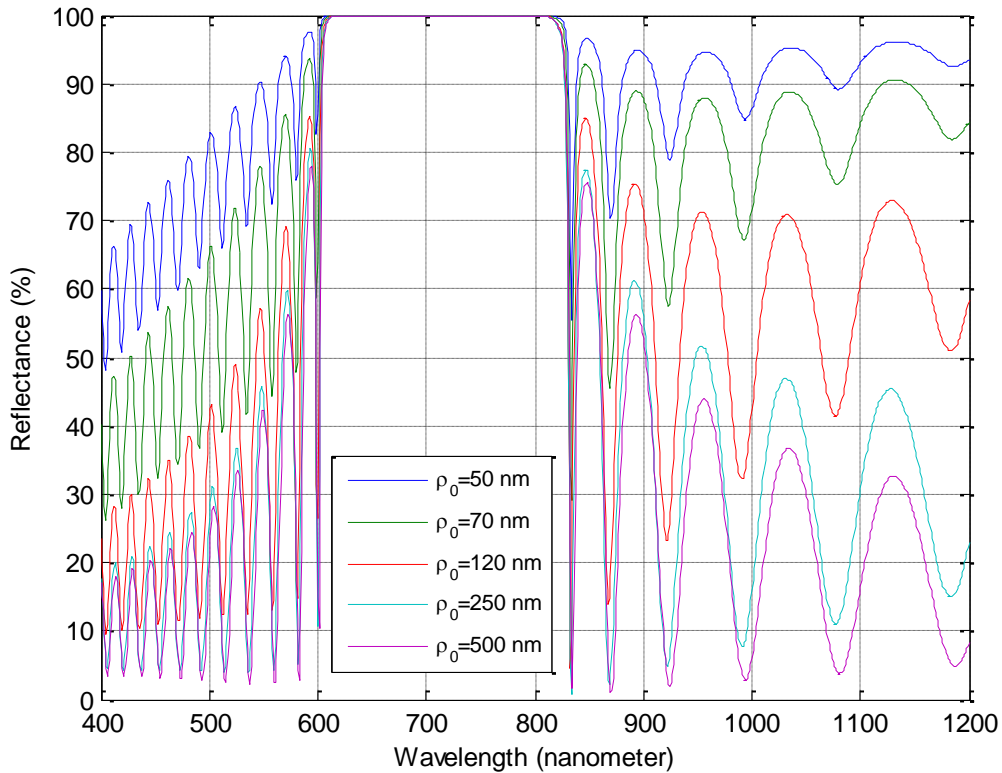


Figure 4. Reflectance of optical filter at $N=16$ for four different starting radius values

Reflectance graphs for four different values of $\rho_0 = 50, 70, 120, 250$ and 500 nm are analyzed in this part. It can be seen from Figure 4 that decrease in the radius value increases the reflectance values along the whole band. High reflection band near center wavelength is not affected by changing the initial radius.

In order to observe the effects of changing thicknesses of high and low index materials on the reflectance characteristic of cylindrical structure, the same structure is used as in the previous discussions with stack number $N=16$. Thickness of low index material is taken as constant and high index material thickness is increased. In Figure 5, four different graphs can be seen for a constant low index material thickness value and four different high index material thicknesses. As it is explained early in this study, both H and L have quarter wavelengths thickness providing $n_L d_L = n_H d_H = \lambda_0/4$. For this section $d_L = \lambda_0/4n_L$ where $n_L = 1.45$ and d_H is a changing parameter.

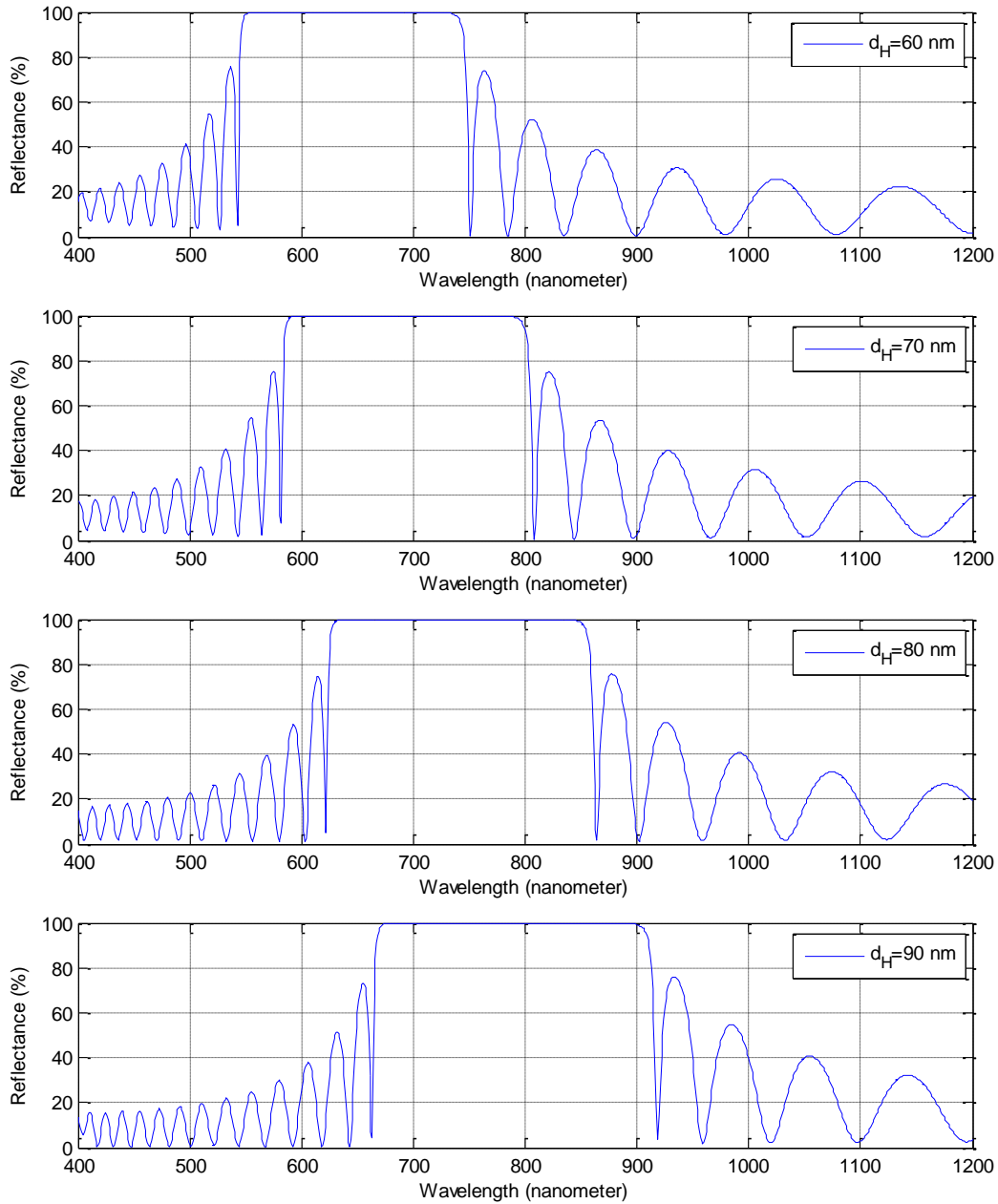


Figure 5. Reflectance of optical filter at $N=16$ for four different high index material thickness

Table 1. Full reflection bandwidths for high index material thickness varying structure

d_L (nm)	d_H (nm)	Bandwidth (nm)
$\lambda_0/4n_L$	60	174
$\lambda_0/4n_L$	70	191
$\lambda_0/4n_L$	80	205
$\lambda_0/4n_L$	90	215

In Figure 4, the reflectance graphs for four different high index material thickness are shown. At the first graph of Figure 4, d_H is taken as 60 nm and a full reflection band near center wavelength is observed. Increasing the thickness of high index material affects the position of reflection band causing the reflection band shift to higher wavelengths. In Table 1 it can be seen that, increasing thickness of high index material makes the reflection band wider.

At this part of the study, the effects of change in thickness of low index material are discussed while thickness of high index material remains constant. The thickness of high index material is chosen as $d_H = \lambda_0/4n_H$ where $n_H = 2.33$.

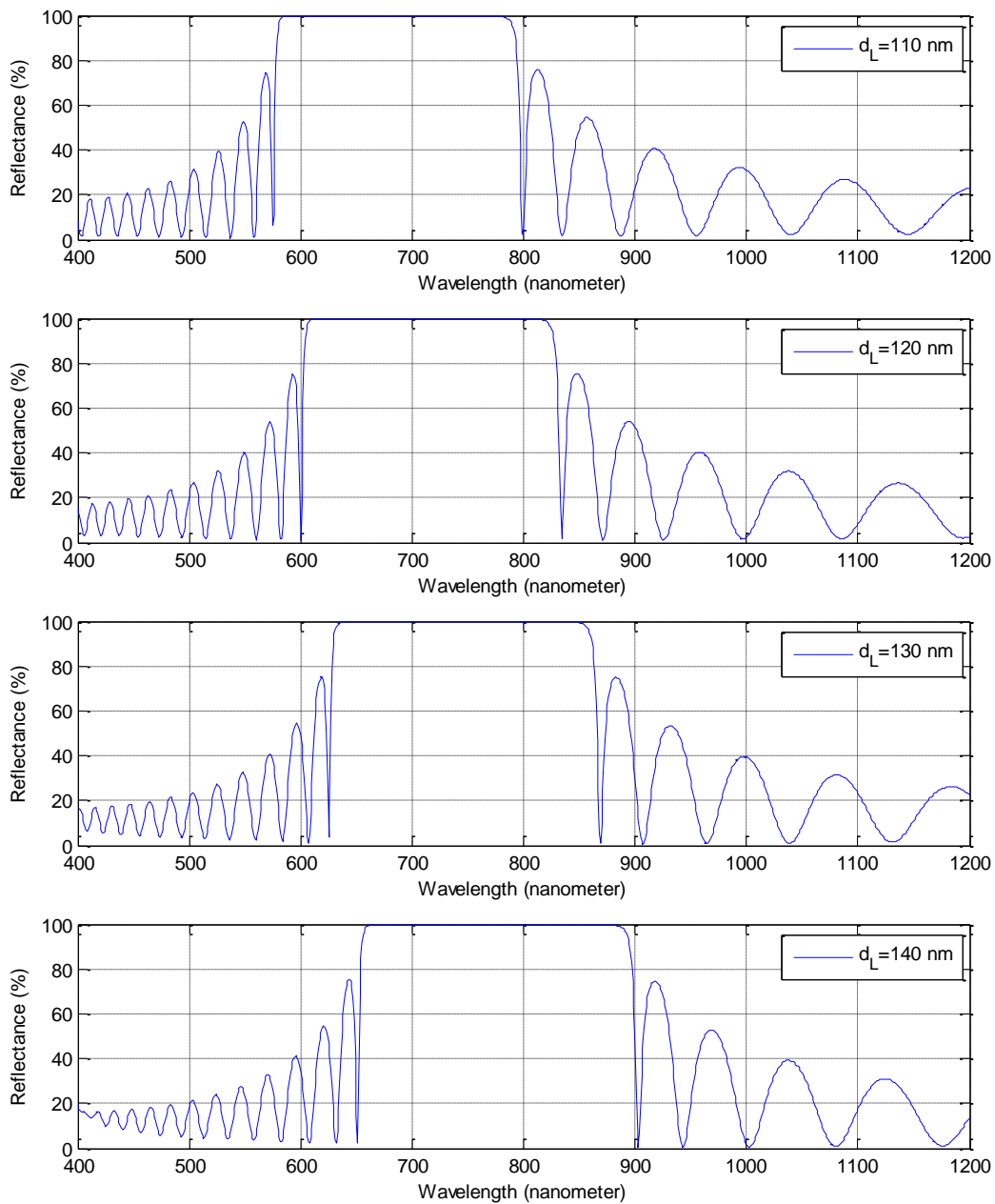


Figure 6. Reflectance of optical filter at $N=16$ for four different low index material thickness

As in the case of increasing low index material thickness, also increasing high index material thickness affects the position of full reflectance band. This change makes the reflectance band shift to higher wavelengths. Also, it can be seen from the Table 2, the increase in the low index material thickness makes the full reflectance band wider.

Table 2. Full reflection bandwidths for low index material thickness varying structure.

d_L (nm)	d_H (nm)	Bandwidth (nm)
110	$\lambda_0/4n_H$	189
120	$\lambda_0/4n_H$	198
130	$\lambda_0/4n_H$	203
140	$\lambda_0/4n_H$	212

In this last part of the study, the effect of using different materials as high and low index materials are discussed. In Figure 7, three different optical filter structures are analyzed all of them constructed from different materials. Stack number $N=16$ and filter structure $(Air/(LH)^N/Sub)$ is same for all the graphs but low and high index materials differ from each other. For all four structures H and L thicknesses are quarter wavelengths long, $n_L d_L = n_H d_H = \lambda_0/4$. At the below graphs in Figure 7, SiO_2 ($n = 1.45$) is used as low index material and ZnS ($n = 2.33$), TiO_2 ($n = 2.55$) and $GaAs$ ($n = 3.73$) are used as high materials and it is noted which is H and L in all the graphs.

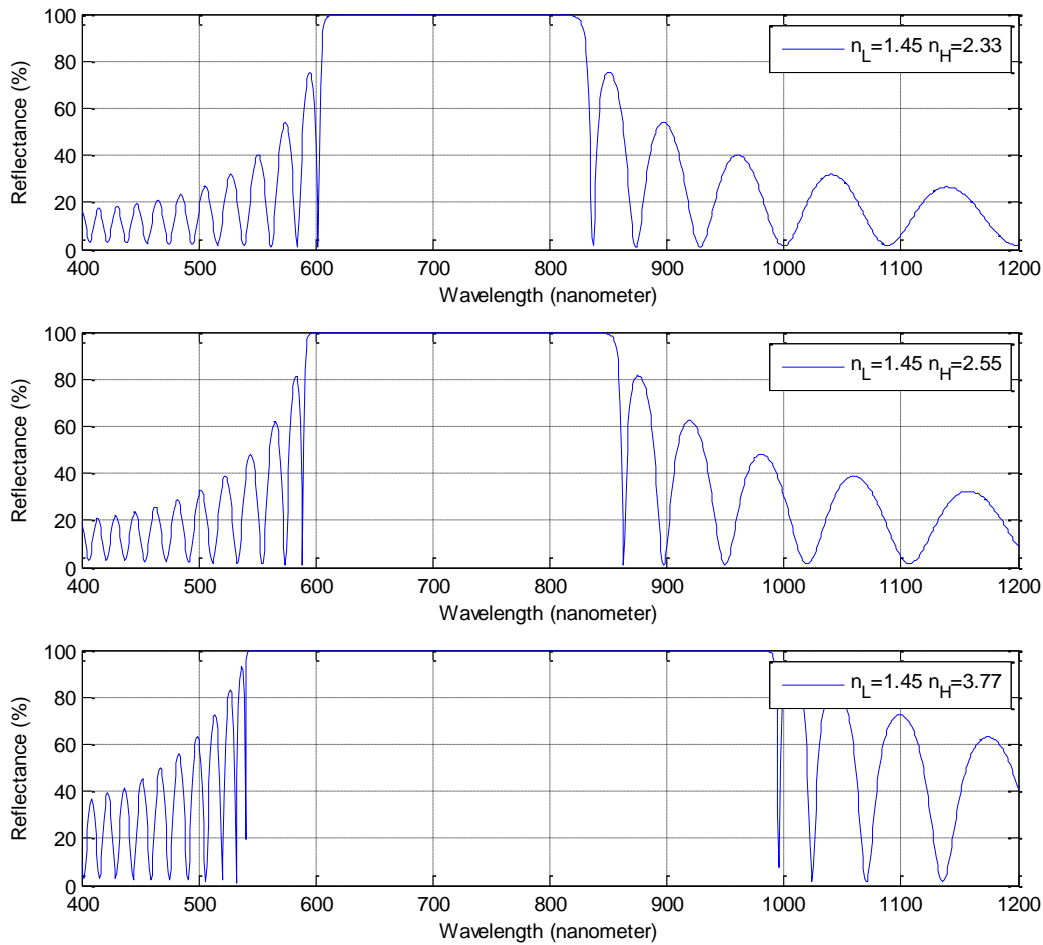


Figure 7. Reflectance of optical filters at $N=16$ for different low and high index materials.

In Figure 7, all structures have full reflectance bands but there is a difference between their bandwidths. In the third graph, the difference between refractive indexes of low and high index materials is higher and the reflectance bandwidth is much greater than others. Also at the first and second graphs there is lower reflectance bands in comparison with third graph is observed due to smaller difference between high and low index material refractive indexes. It can clearly be seen that the difference in two material refractive indexes is directly affects the reflectance bandwidth.



4. Conclusion

Reflectance characteristics of thin film multilayer cylindrical optical filter is studied. Using wave equations in cylindrical coordinates reflection and transmission coefficients of the structure is calculated. It is seen that reflection coefficient is related to azimuthal mode number, starting radius of the optical filter, type of the layer materials used, thicknesses of these materials and stack number.

In the cylindrical periodic filter, a full reflection band is observed when the stack number is increased to a certain value. For an increase in the azimuthal mode number, results with shift in the side reflection bands to higher values while main reflection band remains same. In addition, an increase in starting radius has not important effect in main reflection band decreases the side reflection values. Another parameter that affects the behavior of optical filter is the material thickness. Increasing one of the high and low index material thickness while remaining the other constant, reflection band shifts to a higher wavelengths and bandwidth increases. Finally, it can be concluded that when the difference between refractive indexes of high and low index materials are higher, wider the reflection band is obtained.

References

1. Chen MS, Wu CJ, Yang TJ. Narrowband reflection-and-transmission filter in an annular defective photonic crystal containing an ultrathin metallic film. *Optics Communications* 285 (2012) 3143-3149.
2. Chen MS, Wu CJ, Yang TJ. Optical properties of a superconducting annular periodic multilayer structure. *Solid State Communications* 149 (2009) 1888-1893.
3. Chen MS, Wu CJ, Yang TJ. Wave properties of an annular periodic multilayer structure containing the single-negative materials. *Physics Letters A* 373 (2009) 3594-3600.



Canlı Çit Bitkileri

Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL¹, Mesude ÜNAL¹, Bahar AYDIN CAN¹
Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Kocaeli Üniversitesi, 41285 Kartepe/Kocaeli

E-mail: meleksl@kocaeli.edu.tr

Özet

Ev ve bahçelerin etrafının çevrilmesi kişiler için önem taşımaktadır. Asıl amaç ev mahremiyetini korumak, mülkiyet sınırlarını görünür hale getirmektir. Bunun yanı sıra, estetik değer katmak, sahipsiz hayvanların arazi ve bahçelere zarar vermesini engellemek de istenir. Yapay veya canlı çitler kullanılabilir. Verimli çitler olarak değerlendirilen canlı çitler görsel olarak rahatlatıcı, gölgesi ile serinletici bir ortam sunmaktadır. Bu çitler meyve veren ve yenebilen türlerden seçilerek ev bütçesine katkı sağlayacak sağlıklı ürünler alınabilmektedir. Ekoloji bitki seçiminde sınırlayıcı bir faktördür. Çit bitkilerinin bahçe içindeki diğer türler ile uyumuna dikkat edilmelidir. Maliyet ise diğer önemli bir konudur. Buradaki çalışmada canlı çitlere karşı geleneksel bakışa değinilmiş, canlı çitlerin özellikleri ele alınmıştır. Günümüzde çokça tercih edilen çit bitkileri tanıtarak, kullanılacakları yerler, budama, gübreleme gibi yetiştiricilik istekleri incelenmiş, fidan maliyetleri ele alınmıştır.

Anahtar kelimeler: Çit bitkileri, ekoloji, budama, gübreleme, maliyet analizi

Living Fence Plants

Abstract

To construction of fences around the house and garden is important for the people . The primary purposes of establishment of live fences are to demarcate boundries of homegardens and to provide privacy. Various types of fences are used for this aim. Fences are established with live plants and artificial materials such as cement and wires. Live fences are obtained by planting a line trees or shrubs at relatively close spacing. Live fences are built with aesthetic value. In addition, live fences provide food and fodder, services such as shade, absorbtion of sound waves, settling of dusts and protect against to wind. Live fences has an ecological important roles. Decided to suitable plant for live fence is very important issue. climate and soil structure is the criterias restricted the plant selection. Cost is the other matter. Attention should be paid to harmony of hedge plants in garden. In this study, past and future of live ences are summarized. Some important and prepered fence plants was described and special cultivar condition explained. Cost analysis was evaluated.

Key words: Living fence plants, ecology, pruning, fertilization, cost analysis

1. Giriş

Sınır bitkileri, peyzaj ekolojisi, sosyal yapı ve kültürel yapının kesişme noktasında yer almaktadır. Çitler ve çit bitkileri sosyal grupları, kültürel kimlikleri ilişkilendirmekte, bağlantılarını ortaya koymaktadır. Mülkiyet sınırları sosyal bilimlerin en sıcak konularından biridir (Sheridan, 2016). Ev ve bahçe sınırlarının belirlenmesi ve koruma altına alınması kişiler için önem taşımaktadır. Taşınmazın sınırları, tapu haritaları ile resmiyet kazanırken, arazi üzerindeki sınır işaretleriyle görünür hale gelmektedir (Dörtgöz, 2013). Çitler genel olarak mülkiyet sınırlarını görünür hale getirmek için yapılmaktadır. Çitler yapay çitler ve doğal çitler olmak üzere iki farklı şekilde düzenlenebilmekte, estetik yönü gözetilmektedir. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliğinde bahçe duvarlarının yüksekliği, tesviye edilmiş zeminden itibaren binaların yol tarafındaki cephe hatlarının önünde 0.50 metreyi, gerisinde ise 2,0 metreyi geçmemekte, üzerlerine yükseklikleri 1.0 metreyi aşmayan parmaklık yapılmasına izin verilmektedir (Anonim, 2017). Canlı çitler ile yüksek ve yoğun bir çit tesis edilebilmektedir. Burada sunulan makalede canlı çitlerin geçmişten günümüze değerlendirmesi yapılarak, önemli canlı çit bitkileri tanıtmış, budama, gübreleme gibi yetiştiricilik özellikleri üzerinde durulmuştur.



2. Canlı Çitlerin Tanımı Ve İşlevleri

Canlı çitler yapıların alanlarını belirleyen, birbirine yakın aralıklarla dikilen ağaç veya çalı topluluklarından oluşmakta, dikenli veya dikensiz, sık dallanan bitkiler kullanılabilir (Bhattaria et al., 2007). Sık dikilen ağaç sıralarına dikenli teller sarılarak sürekli bir çit formu kazandırılabilir (Morantes-Tolosa and Renjifo, 2018). Canlı çitler bir takım yan ürünlerin de sağlanabildiği tarımsal ormancılık sistemleri olarak da kabul görmektedir. Dikilerek tesis edilmiş çitler aynı yaştaki bitkilerden oluşmaktadır ve düzenli olarak budanmaktadır (Budowski ve Russo, 1987). Asıl oluşturulma amacı ev bahçelerinin ayrılması ve mahremiyetin korunması olan canlı çitler aynı zamanda verimli çitler olarak da bilinmektedir ve birçok fayda sağlayabilmektedir. Kırsal bölgelerde çit bitkilerinin ürünlerinden gıda ve hayvan yemi olarak yararlanılmakta, budanan dallar yakacak odun olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca rüzgara, hava kirliliğine ve sese karşı paravan olmakta, gürültüyü azaltıcı yarar sağlamaktadır. (Beer 1987; Vandemeer and Perfecto, 1997; Harvey 2005). Sebze bahçelerinin etrafında daha küçük bitkilerden oluşan ve ürünleri yemeklik olarak değerlendirilebilen bitkilerden oluşturulan çitler estetik ve ev bütçesine katkı açısından öne çıkmaktadır. Canlı çitler görsel olarak rahatlatıcı bir etki oluşturmakta, gölgesi ile serinletici bir ortam sunmaktadır. Meyve veren ve yenebilen türlerden seçilmeleri halinde ev bütçesine katkı sağladıkları gibi, sağlıklı ürünler de sunabilmektedir (Khadka, 2018).

Arazi içindeki küçük sebze bahçelerinin etrafı daha kısa boylu gelişen, aynı zamanda ürününden yararlanılabilecek, bitkilerle çevrelenebilmektedir. Bu amaçla lavanta, limon otu, fesleğen, biberiye, kekik, kadife çiçeği gibi türlerden yararlanılmaktadır. Kenar tarımı veya uyumlu bitki dikimi olarak adlandırılan bu bitkiler iç kısımda yetiştirilen sebze ve süs bitkilerini zararlı istilacı otlardan ve uçan zararlı böceklerden koruduklarından dolayı bu uygulama “arkadaş bitki dikimi” olarak da tanımlanmıştır (Khadka, 2018). Canlı çitlerin ekolojik rolleri unutulmamalıdır. Kırsal bölgelerde, ormanlık alanlarda patikalar etrafında oluşturulan ya da kendiliğinden oluşan canlı çitler yaban hayatı için kaynak ve geçit koridorlarıdır (Pulido-Santacruz and Renjifo, 2010).

2. Canlı Çitlerin Geleneksel Kullanımı

Canlı çitlerin kullanılması sosyal yapı ve peyzaj kültürü ile yakından ilişkilidir. Sosyal ve ekolojik etkilenme ile oluşturulan canlı çitler bize o dönemlerdeki peyzaj yapısı, yetiştirilen bitki türleri, yetiştiricilik geleneği ile ilgili çok değerli bilgileri sunmaktadır.

Canlı çitlerle arazilerin çevrelenmesi bir çok kültürde karşımıza çıkan ve geçmişten günümüze süregelen bir uygulamadır. Antropologlar geçmişte sınırları ayırmada ağaçlar, hendekler, taş duvarlar ve saksıların kullanıldığından bahsetmektedir (Bhattari et al., 2009). Çit bitkileri sınırları ortaya çıkaran yapılar olarak, sınır bitkileri adı ile literatürde yer almaktadır. Bu bitkilerin bazısının rolü oldukça basittir. Oval yapraklı ligustrum (*Ligustrum ovalifolium* Hassk.) özel mülklerin çevrelenmesinde ve Amerikan banliyösünde karayolu hatlarının kenarlarında kullanılmıştır. Buna karşın *Dresena* (*Dracaena arborea* Willd.) ve *Cordyline fruticosa* L. daha kültürel anlamlar taşımaktadır. Gana’da *Dracaena arborea* (Willd.) bitkisinin canlı çitleri çiftçiler tarafından yaygın olarak kullanılmıştır ancak neden bu bitkinin kullanıldığı bilinmemektedir (Sheridan, 2016). Öte yandan Batı Afrika’da aynı bitkinin köy etrafının çevrelenmesinde kullanıldığı ve kötü ruhlardan koruduğuna inanıldığı rapor edilmektedir. Tanzanya’da kişiler arazilerini okalıptüs ağaçları ile çevreleyerek hükümetin geri almasını engelledikleri gibi, hızlı gelişen okalıptüs ağaçlarından kışlık odunlarını sağlamışlardır. Kamerun’da geçmiş dönemlerde *Dresena* bitkisinin (*Drecena fragrans*) yaşam gücünü koruduğuna ve barışı sağladığına inanılmıştır (Sheridan 2016). Çit bitkilerinin bölgenin tarihi ile bütünleştiği uygulamalar da vardır. 17. yy İngiltere’inde yoğun tarım sistemlerinin gelişmesi ile mülkiyet düşüncesi öne çıktığında, alıç (*Crataegus monogyna* Jacq) en çok kullanılan çit bitkisi olarak İngiltere’de kırsal karakteri yansıtan bir unsur olmuştur.

Günümüzde canlı çitler Nepal’ de insanların hayatında önemli bir geçim kaynağıdır (Bhattaria et al., 2009). *Salix babylonica*, *Populus ciliata*, *Hippophae salicifolia* ve *Rosa sericea* korunma amaçlı yaygın kullanılan canlı çit bitkileridir. *Abies spectabilis*, *Berberis* ve *Juniperus* türleri tıbbi amaçlı



değerlendirilmektedir. Hindistan'da rüzgarkıran (*Bambusa arundinacea* (Retz) Roxb.), bariyer (*Carissa congesta* Wight, *Agave americana* L., *Acacia torta* (Roxb) Craib), sınırları belirleyici (*Adhatoda zeylanica* Medikus, *Eubhorbia neriifolia* L., *Jatropha curcas* L., *Mucuna pruriens* L.) olarak canlı çitler yer almaktadır (Subrahmanya Prasad and Raveendran, 2010). Costa Rica'da yapılan bir çalışmada *Bursera simaruba*, *Caesalpinia eriostachys*, *Drimys winteri* en yaygın çit bitkileri olarak ortaya konmuştur (Budowski ve Rosso 1993). Sri Lanka'da ev bahçelerinin %60'ında tarımsal ormancılık uygulaması olarak karşımıza çıkmaktadır (Jayavanan et al., 2014). Bölgede yapılan bir çalışmada çitlerin uzunluklarının 90 m ile 142 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu çitlerden çarkifelek meyvesi, üzüm gibi ürünler için kullanılan sırıklar yapılmaktadır. 40 kadar türün kullanıldığı canlı çitlerde, *Commiphora caudata* (Wight and Arn) Engl. en yaygın yer alan türdür.

3. Canlı Çitlerin Oluşturulması Ve Tür Seçimi

3.1. Canlı Çitlerin Oluşturulmasında Dikkat Edilecek Noktalar

Kişiler kendi mülkiyeti içinde dilediği yere ağaç dikebilir, ancak fidanların büyüüp, dal ve kökleriyle diğer mülkiyetin sınırlarına zarar verebileceği göz ardı edilmemelidir. Sınırlarına taşarak zarar veren dal ve kökler kaldırılmadığı durumda, arazisi ihlal edilen kişi bu dal ve kökleri kesip kendi mülkiyetine geçirebilmekte, ekilmiş veya üzerine yapı yapılmış arazisine taşan dallarda yetişen meyveleri toplama hakkına sahip olmaktadır (Dörtgöz, 2013).

Canlı çit seçiminde sosyal ve kültürel yapı önemlidir. Köy ve şehir yerleşimlerinde çit bitkilerinin seçiminde farklı amaçlar dikkate alınmaktadır. Kent yerleşimlerinde estetik değerler öne çıkarken, kırsal bölgelerde agro ormancılık sistemine uygun, yan ürünlerinden yararlanılacak bitkiler tercih edilmektedir.

Çit bitkileri seçiminde bölgenin iklim ve toprak yapısı önemlidir. Toprak tipi ve drenaj durumu, yıllık yağış miktarı yeterli değil ise sulama suyu durumu mutlaka dikkate alınmalıdır. Çit bitkilerinin seçiminde işgücü gereksinimi de göz ardı edilmemelidir. Bitkilerin budamaya uygun olması, hızlı gelişmesi aranan özelliklerdir. Canlı çitler çok uygun maliyetler ile oluşturulabilmektedir. Çit olarak düşünülen kısımlara dikilecek uygun türlerin çelikleri, ekilecek tohumlar büyüdüktan sonra güzel bir canlı çit oluşturabilir. Tohumları ve çelikleri etraftaki bitkilerden toplanarak, kişilerin kendilerinin üreteceği fidanlarla daha az maliyet ile canlı çitler oluşturulabilir. Canlı çit bitkilerinin bakımı kolay, dayanıklı türlerden seçilmesi iş yükünü azaltacaktır.

3.2. Önemli Canlı Çit Bitkileri ve Özellikleri

Altuni taflan (*Euonymus japonica*): Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen her dem yeşil ibreli bir türdür. İyi bir çit bitkisi olan *aureapictus* çeşidinin kenarları yeşil, ortası sarı renkli, yaprakları uzundur. Tohumla ve çelikle üretimi yapılabilmektedir (Gülgün et al., 2007). Her çeşit toprakta yetişebilir. Tam güneşli, ya da yarı gölge yerleri tercih eder. Fungal hastalıklara hassastır, havadar yerler seçilmelidir (Breen, 2018).

Karayemiş (*Prunus laurocerasus* L.): Hızlı gelişen (60 cm/yıl), her dem yeşil bir bitkidir. İbreli bitkilerin tercih edilmediği durumlarda, en hızlı gelişen ve maliyeti en ucuz bitkilerdendir. Gölge alanlar, drenaj sorunu olan alanlar için uygun, toprak bakımından seçici olmayan bir türdür. 6 m kadar boylanabildiğinden, yüksek ve yoğun bir çit oluşturmaya elverişlidir. Meyveleri sevilerek tüketilmekte, yaprakları hayvan yemi olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca halk arasında ilaç olarak kullanılmaktadır. Çelik ile kolaylıkla çoğalmaktadır (Sulusoglu ve Cavusoglu, 2010).

Moso Bambu (*Phyllostachys pubescens*): Toprak alanlarda yere dikili olarak, toprak bulunmayan sınırlarda özel saksılarında bambular hızlı gelişen (Clark et al., 2015) canlı çit imkanı sunmaktadır (Özellikle dar alan sahip bahçeler için bahçeyi daha geniş gösterecek bir tasarım olacaktır. Özellikle desteğe gerek duyulmadan şekil verilebilecek formda bambular tercih edilmelidir. Tek gövdeli



gelişebilen moso bambular doğru bir şekilde yetiştirildiğinde yüksek bir çit gibi büyüyebilir. Düşük sıcaklıklara ve susuzluğa dayanabilmesi de bambunun diğer bir avantajıdır (Anonim, 2016).



Şekil 2. Saksıda ve toprakta bambu bitkisinin kullanımı.

Alev ağacı (Photinia): Her dem yeşildir. 5 m kadar boylanabilir. İlkbaharda yaprakları parlak kırmızı renk alır. Geç ilkbahar veya yaz başı budandığında yazın daha güzel kırmızı renk oluşturur. Güneşli ve yarı gölge yerleri seven bitki, -15°C'e kadar olan soğuklara dayanıklıdır. Soğuk rüzgar ve buzlu hava şartlarında yaprakları zarar görmekte, lekeler oluşmaktadır. Verimli ve nemli toprakları sever. Her bir alev çalısının kök bölgesine, %8 azot, %8 fosfor ve %8 potasyum ve ilave mikro element içeren kolay eriyebilir gübrelere 30-40 gr vermek gelişimine katkı yapacaktır. Yoğun çit halinde tutmak için yılda iki defa budanmalıdır (Anonim 1999).

Defne yapraklı kartopu (Viburnum tinus): 3-4 m kadar boylanabilen, orta hızda gelişen bir bitkidir. Her dem yeşildir. Kış başlangıcından geç ilkbahara kadar çekici pembe-beyaz çiçekleri vardır. Güneşli ve gölge yerlerde yetişebilir. Yüksek çit oluşturmak mümkündür. Işıklanma bakımından seçici değildir. -15 C'ye kadar dayanır.

Şimşir (Buxus sempervirens): Çalı veya ağaçlık formunda, sert yapraklı, yavaş gelişen bir türdür. Dik dallanan formudur. Tohum ve çelik ile üretilmektedir. Budamaya elverişlidir, çit oluşturmak için yavaş ama iyi gelişen bir türdür. Hacimli ve gözalcı renklidir. Dış dünyayla aranıza kalın bir duvar çekmek için birebir bir çit bitkisidir. Zengin, iyi drenajlı, nemli, gevşek ve kireçli topraklarda iyi gelişir. Hava kirliliğine dayanıklıdır. Dona dayanıklı değildir. Yaz aylarında sulama ister (Odabaş, 1989).



Şekil 3. Şimşir çit

Kurtbağrı (Ligustrum L.): L. vulgare, L. ovalifolium, L. japonica, L. sinensis canlı çit yapımında kullanılmaktadır. Yüksek çit bitkisi olarak kullanılabilir. Her dem yeşildir. Sabır isteyen bir bitkidir. Yavaş büyür, güçlü bir gövde oluşturur, uzun yıllar kullanılabilir. Kireçli, asitli ve tuzlu topraklarda yetişebilir. Soğuğa, kuraklığa ve hava kirliliğine dayanıklıdır (Odabaş 1989).

Mazı (Thuja sp.): Her dem yeşil, çalı ve ağaçlık şeklinde, pul yapraklı bir bitkidir (Odabaş 1989). Yuvarlak formu ve dik dallanan türleri vardır. Gri yeşil veya altuni renklidir. Sur benzeri boylu çit

oluşturabilir. Neme ve çürümelere karşı güçlü kökleri vardır. Erozyon kontrolü için uygundur (Anonim, 2013). Soğuk ve ılıman bölgelerde yetişir. Tohum ve çelik ile üretilebilir.

Ateş dikenini (*Pyracantha coccinea*): 3 metreye kadar boylanabilen, beyaz çiçekli, dikenli, her dem yeşil çalı bitkisidir. Çit amaçlı dikimlerde 50 cm aralıklarla dikilmesi uygundur. Duvar kenarı bitkisi olarak da kullanılabilir. Her yıl veya 3 yılda bir, kış sonunda bitkilerin köklerine iyi yanmış ahır gübresi konması yararlı olur. Çit olarak yetiştirilecekse, ilkbahar ve yaz sonu arasında üç defa kırılarak budanmalıdır (Yüksel, 2017). Ateş dikenini İngiltere’de duvar önlerinde binanın koruyucusu gibi yetiştirilmektedir. Doğu ya da güney cepheli duvarlara gerdirilmiş teller ya da monte edilmiş kafeslere aralarında 30 cm olacak şekilde teller çekilerek bitki sardırılmaktadır (Sheridan, 2016). Çelik ve tohum ile çoğaltılabilmektedir. Koyu kırmızı, kırmızı turuncu ve sarı renkli, üzüm salkımı şeklinde meyveleri tatlıdır. İnsan sağlığına, özellikle de yüksek tansiyona olumlu etkisi vardır. Ilıman iklime uygundur. İyi ışık alan yerleri sever. Kuraklığa dayanıklıdır. Toprak bakımından seçici değildir (Anonim 2013)



Şekil.4. Ateş dikeninin canlı çit ve duvar kenarı bitkisi olarak kullanılması

Leylandi (*Cupressocyparis leylandii*): Çok iyi bir çit bitkisidir. Her dem yeşil, doğal duvar oluşturmak için birebirdir. Kolay budanabilir ve istenen şekli alır. Leylandiler en yaygın kullanılan çit bitkileridir ve ticari açıdan değerlidir. Gürültüyü engellediği için işlek yol kenarlarında çit olarak çok yararlıdır. Soğuk-ılıman iklimlerde yetişebilir. Çit oluşturmak için 50-70 cm aralıklarla, düz duvar şeklinde dikilmelidir. Üçgen dikim iyi gelmez. İlk 2-3 yıl büyümeye bırakılır. Bitki geliştikten sonra budamaya başlanır. Suyu sever, sulama önemlidir. İlk yıllarda iyi bir gübreleme gelişimi hızlandırmaktadır (Anonim 2013).

Lavanta (*Lavendula officinalis*): Özellikle Batı Akdeniz Bölgesi’nde yaygındır. 20-60 cm boylanabilen, Haziran, Temmuz aylarında çiçek açan yarı çalimsı çok yıllık bir bitkidir. 60 cm kadar derinlere giden kazık bir köke sahiptir. Lavanta toprak yönünden seçici olmayan bir bitkidir. Ancak kuru, hafif, kireççe zengin yerleri sever. Toprakta yeterli nemin bulunması önemlidir. Soğuklara çok dayanmaz. Tohumları ile çoğaltılır. Zararlı böcekleri kaçırıcı etkisi nedeni ile sebze bahçelerinin kenarlarında ve ev önlerinde tercih edilen bitkilerdendir.

4.3. Canlı Çit Bitkilerinin Bakımı

Her çit bitkisinin kendine özgü büyüme karakteri ve buna göre bakım isteği vardır. Yıllık yağış miktarı ve yıl içindeki dağılımı dikkate alınmalıdır. Eğer su gereksinim yüksek bir bitki tercih edilmiş ise, sulama sistemi oluşturulması önem taşır. Budama canlı çitlerin kendilerinden beklenen işlevi sağlaması açısından bir gereksinimdir. Çit içerisinde çıplaklaşmaları engellemek, ışıklandırmanın iyi olması bakımından düzenli olarak uygulanmalıdır. Ağaç formundaki çit bitkileri budanmadıkları durumda, doğal büyüme hallerini devam ettirerek, çit özelliklerini yitireceklerdir (Budowski and Russo, 1993). İlk dikim yıllarında gövdeden yeni ve amaca yönelik sürgünlerin gelişmesine izin verilerek boşlukların kapatılması budama ile sağlanabilecektir.



Gübreleme bitki gelişimi bakımından önemli olan diğer bir kültürel uygulamadır. Bitkiler gelişmelerini sağlayabilmeleri için su ve hava yanında bitki besin maddelerine ihtiyaç duyarlar. Toprakta bitkinin ihtiyacını karşılayacak düzeyde besin maddesi yok ise yoğun bir vegetatif gelişim sağlayarak çit oluşturması beklenen bitkilere iyi bir gübreleme programı sağlanması gerekmektedir. Besin maddesi eksikliğinde kök gelişimi, yaprak gelişimi ve çiçeklenme olumsuz etkilenir. Süs bitkileri optimum gelişimleri için makro ve mikro besin maddelerine ihtiyaç duyarlar. Dış ortamlarda yetişen özellikle geniş yapraklı, çiçekli süs bitkileri ve çit bitkilerinin besin maddesi ihtiyacı daha fazladır (Çelik, H. 2010).

Peyzaj alanlarında ve ağaç, çalı, yer örtücü ya da çit bitkilerinin gübrelerden yararlanma dereceleri farklıdır. Yüzey köklülerde (çalı, yerörtücüler), toprağın üst kısmındaki bitki besin maddeleri beslenmede önemli rol oynamasına karşın, derin köklülerde, (ağaçlar) toprağın alt kısımlarındaki besin maddeleri kullanılmaktadır. Süs bitkilerinde gübreleme ilk yıllarda daha önemli rol oynar, bu nedenle peyzaj uygulamalarının ilk yıllarında ve genç yaştaki ağaç, çalı ve yeni dikilen çit bitkilerinde beslenme ihtiyacını karşılamak için gübreleme yapılması gerekmektedir. Yaşlı ağaçlarda gübrelemenin etkisi daha azdır ve çevre kirliliğinin artmasına neden olabilir (Karagöz, 1992). Ancak çit bitkilerinde derin budamalardan sonra, gerekli hallerde dengeli bir gübreleme ile yeniden bitki gelişimi teşvik edilmesi gerekebilir.

4.4. Canlı Çit Bitkilerinin Sosyo-Ekonomik Faydaları ve Sakıncaları

Çit bitkilerinin esas kullanım amacı ev ve çiftlik arazilerinin sınırlarının belirlenmesi ve dış zararlardan, hayvan saldırılarından korunmaktır (Morantes-Toloza and Renjifo, 2018). Eve gölgeleme yapmak, rüzgarın etkisini azaltmak, hava ve ses kirliliğini en aza indirmek canlı çitlerin yaşam kalitesini artırıcı özellikleridir. Dalları ve yaprakları hayvanlar için besin kaynağı olarak kullanılabilir. Portakal, limon ve lime gibi değerli meyveli türler iyi çit oluşturmaktadır. Bazı çit bitkilerinin tıbbi-aromatik değeri vardır (Jayavanan et al., 2014; Morantes-Toloza and Renjifo, 2018; Beer 1987). Budama ve kesim zamanı çıkan dallar yakacak ve yapacak ihtiyacını karşılamaktadır (Khadka 2018, Bhattarai et al., 2007). Biyolojik çeşitliliğin korunmasında, kuş ve böcekler yaşam alanı sağlanmasında etkilidir. Yararlı böcekler için konaklama olanağı sağlamaktadır (Khadka 2018). Toprak erozyonunu önlemede etkilidir. Teraslama yapılan yer ve arazilerde terasların çökmesinin engellemektedir (Bhattarai et al., 2007). Arıcılıkta nektarları değerlidir (Khadka 2018). Canlı çitler biyolojik çeşitliliğin korunmasına da katkı sağlamaktadır. Kolombiya'da canlı çit bitkilerinin dağılımının ele alındığı çalışmada *Viburnum cornifolium*, *Miconia sp.* ve *Lantana camara L.* türleri öne çıkmıştır (Pulido-Santacruz and Renjifo, 2011).

Canlı çit bitkilerinin bazı olumsuz durumları da ortaya çıkabilmektedir. Çit bitkilerinin bakımı ve budaması fazladan işgücü gerektirmektedir. Kullanılan bitkiler tarımsal ürünlere gölge yapabilmektedir. Kullanıcının bilgi eksikliği nedeniyle maliyetler artabilmekte, kişiler arasında anlaşmazlıklar, ihtilaflar çıkabilmektedir. Yeterli bilinçlendirmenin oluşturulması ile bu olumsuz etkiler aşılabilecektir (Morantes-Toloza and Renjifo 2018). Kullanılan çit bitkileri üretim alanlarına ve insanlara zarar verecek nitelikte böcekler için konakçı olmamalıdır. Üretim alanındaki bitkilerle besin yarışına girecek mesafede dikilmemelidir. Ev bahçelerinde yer alacak sınır ve çit bitkilerinin bina görüntüsünü kapatmaması, alt yapı sistemlerine kökleri ile zarar vermemesi dikkate alınmalıdır.

4.5. Canlı Çit Bitkilerinin Bitki Maliyeti ve yapay çit örnekleri ile karşılaştırılması

Canlı çit bitkilerinin metrekaşe fidan maliyeti 25 TL ile 300 TL arasında değişmektedir. 1-2 yaşlı ve 100-120 cm boylu bambu fidanları 100 TL ile en pahalı fidanlardır. Fiyat bakımından ateş dikenini ikinci sırada, şimşir üçüncü sırada yer almaktadır. 40-50 cm boyunda berberis, 60-80 cm boylu mazi ve 40-60 cm boylu kurtbağrı fidanları (sırasıyla 10 TL, 12 TL ve 15 TL) daha ekonomik çit bitkileridir.. Yapay çitlerin metrekaşe maliyeti ise kullanılan direk (beton, panel çit veya galvaniz boru) ve tel materyaline göre 125-150 TL olarak belirlenmiştir.



5. Sonuç Ve Öneriler

Canlı çit bitkileri görsel güzellikleri ve diğer kullanım değerleri ile toplumların bir parçasıdır. Kültürel ve ekolojik değerleri tartışmaya yer bırakmayacak kadar açıktır. Bu çalışmada çit bitkilerinin değeri üzerinde durularak, yaygın kullanımı olan bitkiler ele alınmıştır. Betonlaşmanın arttığı günümüzde, kendi sağlıklı ürünlerimizi alabileceğimiz canlı çitlere daha çok yer verebileceğimiz sistemlerin artması dileğimizdir.

Kaynaklar

- ANONİM, 2017. Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Resmi gazete, Sayı: 30113. 03. Temmuz. 2017.
- ANONİM, (2013). 05.11.2018 tarihinde <http://www.bizimbahce.net/bahce-bakimi/cit-bitkileri.htm> adresinden alındı.
- ANONİM, (1999). Süs Bitkileri Yetiştiriciliği, Süs Ağaççık ve Çalıları. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı. Yayın No: 11.Yalova.
- BEER, J. (1987). Advantages, disadvantages and desirable characteristics of shade trees for coffee, cacao and tea. *Agrofor. Syst.* **5**: 3–14.
- BHATTARAI, S., CHAUDHARY, R.P., TAYLOR, R.S.L. (2007). Plants used as Fence and Fuelwood in Manang District, Central Nepal. *Scientific World*, 5(5):107-111.
- BREEN, P. (2018). Oregon State University. CPN (Certified Plant Nerd) 05.11.2018 tarihinde <https://landscapeplants.oregonstate.edu/plants/euonymus-japonicus> adresinden alındı.
- BUDOWSKİ, G. (1987). Living Fences in Tropical America, a Widespread Agroforestry Practice. In: Gholz, (ed), *Agroforestry, Relatives, Possibilities and Potentials*. Martinus Nijhoff, Dordrecht, the Netherlands. P: 169-178.
- BUDOWSKİ, G., RUSSO, R.O. (1993). Live Fence Posts in Costa Rica: A Compilation of the Farmer's Beliefs and Technologies. *J. of Sustainable Agriculture*, 3(2):65-87.
- CLARK, L.G., LONDONO, X., RUIZ SANCHEZ, E. (2015). Bamboo taxonomy and habit. *Bamboos the Plants and Its Uses*. (eds.. W. Liese&M. Köhl): pp:1-30. Springer International Publishing, Switzerland.
- ÇELİK, H. (2010). Süs Bitkileri ve Peyzaj. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı, No: 54. 202 s.
- DÖRTGÖZ, G.Ö. (2013). 05.11.2018 tarihinde <https://konuthaberleri.com/makaleler/gursel-ocal-dortgoz/tasinmaz-kullanimda-komsu-haklari.html>.
- ESTRADA, A., COATES-ESTRADA, R. (2001). Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecogeography* 24: 94–102.
- GARSON, J., READ, C. (1892). *Notes and Queries on Anthropology*. London: Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland.
- GÜLGÜN B., YILDIRIM T., GÜNEŞ, A. (2007). Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Çit Bitkisi Olarak Kullanılan ekonomik öneme sahip *Euonymus japonica thunb. cv. aureapictus* ve *ligustrum vulgare l.*'nin farklı üretim zamanlarının çeliklerin köklenme oranlarına etkilerinin saptanması üzerine bir araştırma. *Anadolu J. of AARI*. 17(2), 61 – 73.
- HARVEY, C.A. (2005). Contributions of live fences to the ecological integrity of agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* **111**: 200–230.
- JAYAVANAN, K., PUSHPAKUMARA, D.K.N.G., SIVACHANDRAN, S. (2014). Role of Live Fence Agroforestry in Jaffna Peninsula. *Tropical Agriculturist*, 162, 25-44.



KARAGÖZ, M.Ö.(1992). Gübreler ve Peyzaj Uygulamalarında Gübreleme Teknikleri. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi. Cilt 42, Sayı 3-4, s. 60.

KHADKA, B. (2018). Himalayan Permaculture Group, Surkhet, Nepal. The Farmers Handbook, “The Fields”.

MORANTES-TOLOZA, J.L., RENJÍFO, L.M. (2018). Cercas Vivas en Sistemas de Production Tropicales: Una Revision Mundial de Los Usos Percepciones. Rev. Biol. Trop. (Ind. J. Biol. ISSN-0034-7744): 66(2):739-753.

ODABAŞ (1989). Park ve Bahçe Süs Bitkileri, Ağaç, Ağaççık, Çalı ve Sarılıcı Bitkiler. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No: 18. Yalova.

PULÍDO-SANTACRUZ, P., RENJÍFO, L.M. (2011) Live Fences as Tools for Biodiversity Conservation: A Study Case With Birds and Plants. Agroforestry Syst. 81:15-30.

SHERÍDAN, M. (2016). Boundry Plants, the Social Production of Space, and Vegetative Agency in Agrarian Societies. Environment and Society: Advances in Research 7: 29-49. Doi: 10.3167/ares.2016.070103.

SULUSOGLU, M., CAVUSOGLU, A. (2010). Vegetative propagation of Cherry laurel (*Prunus laurocerasus* L.) using semi-hardwood cuttings. African Journal of Agricultural Research 5(23):3196-3202.

SUBRAHMANYA PRASAD, S., RAVEENDRAN, K. (2010). Traditional Plant Fencing and its Conservatory Nature in Kasaragod District, Kerala, India. Ethnobotanical Leaflets, 14:681-686.

VANDERMEER, J., Perfecto, I. (1997). The Agroecosystem: A Need for the Conservation Biologist's Lens. Conservation Biology, 11:591-592.

YÜKSEL, E. (2017). Bahçe, Balkon Süs Bitkileri, 05.11.2018 tarihinde <https://azbitki.com/ates-dikeni-pyracantha-coccinea> adresinden alındı.



Meyvelerde Poliploidi

Melekber Sülüšoğlu Durul¹

Serdar Memiş²

¹Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, 41285 Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, Kocaeli, Türkiye

E-mail: meleksl@kocaeli.edu.tr

Özet

Bitki ıslah yöntemleri arasında tohumluk getirme, seleksiyon, melezleme ve mutasyon gibi farklı uygulamalar olduğu görülmektedir. Poliploidi genom mutasyonları arasında yer almaktadır. Poliploidinin ortaya çıkışı tarih öncesi çağlara uzanmaktadır. Bitkilerde poliploidi doğal olarak oluştuğu gibi, yapay olarak da oluşturulabilmektedir. Bitki evriminde ve yetiştiriciliğinde önemli bir konudur. Üstün niteliklere sahip poliploidler meyve ıslahçıların hedefidir. Kaliteyi, verimi artıran ve sonraki döllere aktarılabilen özellikler istenmektedir. Eski çağlarda doğal yollarla ortaya çıkan poliploidler elma ıslahında en önemli rolü oynamıştır. Kültür çilekleri poliploidinin bir eseridir. Poliploidi bir çok meyve türünde meyve iriliğini artıran, çekirdeklilik ve tüylülük gibi istenmeyen karakterleri azaltan sonuçlara yol açmaktadır. Poliploidinin bu kadar önem taşımaya karşın, poliploidi evrimi hakkında bilinenler ve yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu çalışmada poliploidinin önemi ve bu konudaki çalışmalar ele alınmıştır. Bu çalışma meyve ıslahına katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Poliploidi, mutasyon, meyve, ıslah, kolhisin

Nature Of Polyploidy In Fruits

Abstract

When we investigated plant breeding methods, it is seen that there are different applications such as seed picking, selection, hybridization and mutation. The history of polyploidy is based on ancient times and takes place an important role in speciation. In plants, polyploidy can be formed artificially, as it occurs naturally. Polyploidy is a key force in the evolution of both wild and cultivated plants and they exhibit superiority forms than their diploid parents in some cases. The superiority forms of polyploidy has been the target of fruit breeders in recent years and they use this key to improve the quality and productivity of fruit species. Natural polyploidy has led to the formation of apple species in ancient times and it is very important apple breeding. The other important poliploid fruit is strawberry. Polyploidy has increased the fruit size, while it has reduced the feather and nucleus ratio for too many fruits. In this study, the history of evaluation, forming of polyploidy and results has discussed. It will supply valuable information to obtaining breeding programs.

Key Words: Poliploidy, mutation, fruit, breeding, colchicine

1. Giriş

Bitkilerde birçok karakter bakımından görülen, çevre koşulları ve genetik yapıya bağlı kalıtsal değişiklikler varyasyon olarak adlandırılmaktadır. Türler arası melezlemeler, doğal poliploidiler evrimde önem taşımaktadır. Bitkiler eşeyli ya da eşeysiz çoğalmaktadır. Evrim sürecinde eşeyli üreme çok önem taşıyan bir konudur ve kalıtıma olanak sunmaktadır (Şehirali ve Özgen 2010, Cansian ve ark. 2015).

Meyve türlerinin kültüre alınması tahıl ve bakliyalardan sonra başlamışsa da, bin yıllardır devam etmektedir. Meyve ağaçlarının evriminde, tek yıllık tohumlu bitkilere nazaran daha farklı aşamalar olması olasıdır. Angiospermlerde poliploidi yaygındır ve türlerin en az %70'inde evrimin bir döneminde bir veya daha fazla defa genom dublikasyonu yaşanmıştır. Poliploidi bitkilerdeki en temel evrim unsuru olarak görülmektedir (Aversano ve ark. 2012). Poliploidinin bu kadar önem taşımaya karşın, poliploidi evrimi hakkında bilinenler henüz çok sınırlıdır (Thompson ve Lumaret 1992). Poliploidi evriminde iki erken safha vardır ve bunlar önemlidir. Bunlar, yeni sitotiplerin oluşması ve demografik olarak



gelişmeleri, yayılmalarıdır. Neo kelime anlamı olarak “yeni” demek olup, poliploidide “neopoliploid” olarak kullanıldığı görülmektedir. Neopoliploidlerin fertillliği her zaman için üzerinde en çok durulan konulardan biridir. Farklı kromozom sayılarına sahip türlerin melezlenmesi genellikle kısırlık ile sonuçlanmaktadır. Azalan fertilitate yeni poliploidlerin, özellikle autopoliploidlerin popülasyonda artış başarısını sınırlayıcı bir durumdur. Bunun sonucu olarak, autotetraploid cinsler ve türler doğada fazla yaygınlaşamamıştır (Ramsey ve Schemske, 2002).

2. Genom Mutasyonu Ve Poliploidi

Canlı sistemlerin kalıtsal yapısında meydana gelen kalıcı değişikliklere “mutasyon” adı verilmektedir. Mutasyonlar doğal ve yapay mutasyonlar olmak üzere iki şekilde gerçekleşmektedir. Genomdaki kromozom sayısının değişmesine “genom mutasyonu” denir. Genom mutasyonu “ploidi” eki getirilerek isimlendirildiği için bu tip mutasyonlara “ploidi mutasyonu” denmektedir. Poliploidi genom mutasyonudur ve kromozom sayısındaki değişmeye göre aneuploidi ve euploidi olarak ikiye ayrılmaktadır. Aneuploidi canlıdaki kromozomların sayısının bir veya birkaçının değişmesi; euploidi ise diploid fertteki kromozom sayısının bir genom veya genomun katları şeklinde artması veya canlıda sadece bir takım kromozomun bulunması durumudur.

Euploidi kendi içinde monoploidi ve poliploidi olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Canlının vücut hücresinde bir takım kromozom bulunması durumu “monoploididir”; böyle canlılara da “monoploid” denir. Bir türün mevcut kromozomlarının katlanmasına “autopoliploidi”, farklı iki türün kromozomlarının bir araya getirildiği ve kromozom katlanması olma durumuna ise allopoliploidi adı verilmektedir.

2.1. Poliploidinin Tarihçesi Ve Sınıflandırılması

Poliploidi (=genom katlanması) ilk olarak 1907 yılında belirlenmiştir ve eukaryotik evaluasyonun birçok hayvan, fungus ve bitkilerdeki sürükleyicisi olarak kabul edilmiştir. Bütün ökaryotlar eskilerde bir poliploidizasyon hikayesine, bunu takiben diploidizasyona ve daha sonrasında da tekrarlanan poliploidizasyonlara uğramıştır. Poliploid bitkiler ürünlerin evcilleşmesi, kimyasal veya fiziksel mutasyonlar ile evaluasyon süreci sonucunda ortaya çıkmıştır (Yang ve ark. 2011).

Poliploid bitkiler “genomik orjinleri, oluşumları ve poliploidinin oluşumundan sonra geçen zamana göre” üç grupta sınıflandırılmaktadır. Poliploidinin kökeni aynı türdeki kromozom setinin katlandığı autopoliploidler ve hibridizasyon sonucunda farklı ebeveynlerden gelen kromozom sayılarının katlanması şeklinde oluşan allopoliploidlerdir (Pignatta ve ark. 2010). Kromozom katlanmasının poliploid formlarda ortaya çıkışı somatik katlanma ve indirgenmemiş gamet ($2n$ gibi) oluşumu iki ana mekanizmayı içermektedir (Bretagnolle and Thompson 1995).

Poliploidler artık olmayan ilk formlar ve yeni oluşan poliploidler formlarındadır. Bu iki formun zamansal olarak ayrımı, şu zamanda oldu denilmesi katı bir ifadeye bağlanamaz. (Bennett 2004). Bitkilerde poliploidi için büyük ölçüde, tüm genomda gerçekleşecek kromozom setlerinin katlanmasını gerekmektedir (Sanzol 2010). Poliploidi bitkilerde doğada çeşitli mekanizmalarla kendiliğinden ortaya çıkabilmektedir. Bu mekanizmalar arasında, mayoz ve mitoz bölünmeler sırasındaki başarısızlıklar, bölünmeyen gametlerin füzyonu sayılabilir. Farklı türlerde yapılan çalışmalar poliploidinin gerçek sıklığını belirlemedeki zorluğu kanıtlanmıştır.

Bitkilerde poliploidi yaygın olup, %30-80’inde bulunduğu öngörülmektedir. Biyofitlerin yaklaşık %53’ü poliploidleri içermektedir; gymnospermlerden yaklaşık % 38’i poliploittir. Masterson’a göre tüm angiospermlerin %70’inin bir veya daha fazla defa poliploidi geçirdiği tahmin edilmektedir. Son genomik analizler, angiospermlerde % 100 erken bir paleo poliploidleşmeyi işaret etmektedir (Renny-Byfield ve Wendel, 2014)



2.2. Bitkilerde Poliploidinin Oluşumu Ve Kanıtlayan Çalışmalar

Poliploidler doğal ve yapay poliploidler olarak da iki gruba ayrılmaktadır. Doğal poliploidler spontane genom katlanması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Sentetik poliploidler ise genom katlanmasının indüklenmesi veya genom hibridizasyonu ile oluşmaktadır.

Homolog kromozom çifti setlerinin sayısına bağlı olarak poliploidler triploid, tetraploid, heksaploid, octoploid olarak da sınıflanmaktadır. Birçok türdeki genom dizisi analizleri, poliploidlerin antik zamanlarda oluştuğunu ortaya koymuştur (Bowers ve ark. 2003). Poliploidler orjinine göre "autopoliploidler ve allopoliploidler" olmak üzere iki sınıfta gruplandırılmaktadır. İlk formlar homolog kromozomların katlanması (autotetraploidi AAAA) ile tek veya birbirine yakın türlerden ortaya çıkmıştır. Sonrasında, farklı türler arasında hibridizasyon oluşmuştur. Böylece iki veya daha farklı genomlar (allotetraploidler AABB) oluşmuştur. Bitkilerde ploidi seviyesinin artmasına neden olan birçok mekanizma bulunmaktadır. Yine de, poliploidizasyonda ana temelin indirgenmemiş kromozom sayısı ($2n$ gamet) aracılığı ile eşeyli poliploidizasyondan kaynaklandığı en güçlü teodir. $2n$ gametler genellikle mikro ve megasporogeneste etkili mutasyonlar sonucunda ortaya çıkmaktadır (Aversano ve ark. 2012)

Bitkilerde poliploidinin evrim sürecinden bu yana süregeldiği, farklı zamanlarda ve sıklıkta ortaya çıktığı varsayıla gelmiştir. Son yıllarda moleküler biyoloji çalışmaları poliploidinin kesin olarak kanıtlarını ortaya koymuştur. *Vitis vinifera*'nın tam genom analizi, kavak ve arabidopsis ile akrabalığını ve muhtemel heksaploidinin varlığını ortaya koymuştur. Papayadaki (*Carica papaya*) çalışmalar genomda triplikasyonu ortaya çıkarmıştır. *Arabidopsis*, üzüm, soya fasulyesi, kavak ve papaya üzerindeki çalışmalar yedi kromozomlu ortak bir atayı işaret etmektedir. Çalışılan model bunu doğrulamıştır. Çok bilinen bazı türler poliploiddir. Kahve (*Coffea arabica*) ($2n=4X=52$) tetraploid, Muz (*Musa nana*, $2n=3X=33$) autotriploiddir.

2.3. Poliploidinin Yapay Olarak İndüklenmesi Ve Kolhisin Uygulaması

Yapay poliploidi kimyasal uygulamalar (kolhisin, kloralhidrat, eter, kloroform, fenil üretan, acenaphtene ve oryzalin) ve melezleme çalışmaları ile gerçekleştirilebilmektedir.

Yapay olarak poliploidinin sağlanmasında kolhisin yaygın kullanıma sahiptir. Kolhisin sonbahar safranı çiğdemi (*Colchicum autumnale*)'nin tohumlarından ve yumrularından elde edilen zehirli bir kimyasaldır. Alkol, kloroform ya da soğuk su içinde kolayca çözünebilir, ama sıcak suda nispeten az çözünen bir maddedir (Özalp ve Ergönül, 2013.).

Çalışmalarda genellikle kolhisinin sulu çözeltileri kullanılmaktadır. Sulu çözeltilerin kararsız olması nedeniyle, taze olarak hazırlanıp kullanılması önerilmektedir. Solüsyonda bekletme, fırça ile sürme, damlatma şeklinde uygulandığı dokuya göre farklı kullanımları vardır.

2.4. Meyve Türlerinde Poliploidi Çalışmaları

Muz: Ticari olarak yetiştirilmekte olan muzlar (*Cavendish* ve *Pisang Berangan*) genellikle triploid formdadır. Triploidler diploidlere göre daha büyük meyveli, hevenk ağırlığı daha fazla olan çeşitlerdir. Muzda ploidi seviyesinin diploitten triploidiye değişimi daha büyük meyveli bitkilerle sonuçlanmıştır. Mevcut yerel diploid çeşitlerden triploid ve tetraploid çeşitlerin eldesi üzerinde çalışılmıştır. In vitro bitkiciklerin köklerine kolhisin uygulanmış, kromozom ölçümleri ve stoma sayımı ile yapılan kontrollerde farklı düzeylerde poliploidi belirlenmiştir (Mac ve Vivi, 1996).

Muzda yürütülen ıslah programında fusariuma dayanıklılık çalışmalarında kolhisin uygulanan in vitro bitkiciklerde sürekliliğini sağlayan, %30 oranlarında tetraploidi sağlanabilmiştir. Elde edilen autotetraploid bitkiler soğuklara karşı hassasiyet göstermiş, ancak fusaryuma dayanıklılığı hala taşıdıkları görülmüş, triploidi ıslahında kullanıma hazır bulunmuşlardır (Hamill ve ark., 1992).



Ananas: Poliploidi bu türde farklı amaçlarla kullanılmıştır; doku kültürüne alınan bitkilerde kolhisin uygulamasının ardından fenotipik değişiklikler ortaya çıkmış ve hastalıklara, yabancı otlara, antibiyotiklere dayanıklılık şeklinde genetik modifikasyonlar ile birlikte gözlenmiştir (Brar ve Jain, 1998). Fenotipteki değişikliğin mekanizması bilinmemektedir. Ananasta yaprak renginde, yaprak yoğunluğunda, mum salgılanmasında ve dikenlilikte kalıcı değişimler gözlenmiştir (Wasaka, 1979). Morfolojik yapıda belirginlik kazanan değişimler dışındaki diğer değişimler yüksek ölüm oranı nedeni ile yeterince gözlenememiştir (Mujib, 2005).

Kivi: Kolhisin uygulaması ile elde edilen autotetraploid kivilerde diploid ebeveynlerine göre meyve iriliği %50-60 oranında artış göstermiştir. Meyve çapında oluşan artış süreklilik sağlamış ve *A. chinensis*'te autotetraploid bitkilerde kromozom katlanmasının meyve karakterleri üzerinde olumlu etkisini ortaya koymuştur. Uygulama yeni çeşitlerin elde edilmesinde, aynı büyüklükte meyve oluşumu sağlaması nedeni ile kullanılabilir bir teknik olduğunu göstermiştir (Wu ve ark. 2012; Wu ve Ross-Ferguson 2013).

Hünnap: Tetraploid bitkiler in vitro kolhisin uygulaması ile oluşturulmuştur. %0.05 kolhisin uygulaması ile %3 tetraploidi frekansı yakalanmıştır. Sonuçlar flow sitometri tekniği ile kesinleşmiştir. Diploid bitkilerde kromozom sayısı 24, tetraploidlerde ise 48 olarak belirlenmiştir. Tetraploid bitkilerde stoma büyüklüğü artmış, sayıları azalmış, stoma bekçi hücrelerindeki kloroplast sayıları artmıştır. Elde edilen tetraploid hünnap sürgünleri arazi koşullarında *Z. jujuba* Mill. cv. Zhanhua olgun ağaçları üzerine aşılansın, diploitlere göre daha yuvarlak yapraklı, daha kısa ve kalın sürgünler oluştuğu görülmüştür. Tetraploid bitkiler yuvarlak ve daha sulu yapraklı, kuvvetli dal yapısına sahip, daha büyük çiçekli ve daha geç çiçeklenen yapı sergilemektedir. Bu tekniğin hünnap ıslahında pratikte kullanılabileceği, poliploidizasyon ile meyve karakterlerinin artırılabilceği potansiyeli bulunmuştur (Gu ve ark., 2005).

Çilek: Çilekte yapılan ilk melezleme çalışmalarında kültürü yapılan diploid *Fragaria vesca* L'den oluşturulan hibrit çöğürler kısır olduğundan, yeni tipler geliştirilememiştir. Ancak sonraki çalışmalarda, kolhisin ile oluşturulan autotetraploid *F. vesca* L. (Dermen ve Darrow, 1938) ile kültürü yapılan oktoploid *Fragaria* çileği (*F. ananassa* Duch.) melezlendiğinde tam sterilden tam fertile kadar değişim gösteren bireyler ortaya çıkmıştır. Verimli çöğürlerden bazıları aynı *Fragaria vesca* L. gibi güzel bir aromaya sahip olmuş, çilek için önemli bir kriter olan aroma beklentisini karşılamıştır (Scott 1950, Hummer ve ark. 2011).

3. Sonuç Ve Öneriler

Meyvelerde poliploidi önemli ticari sonuçları olabilen bir oluşumdur. Genetik analiz teknikleri ile modern yöntemlerin birlikte kullanılması ile bitkilerde poliploidi etkisi ile üstün nitelikli çeşitlerin ve hatların elde edilmesi mümkün olabilecektir. Ürettiğimiz bitkilerden birçoğu poliploid olup, bunlardan bazıları yapay olarak elde edilmiştir. Diploid yapıdaki bir türde kromozom katlaması olduğunda stabil bir yapı oluşup oluşmayacağını söylemek zordur. Bu nedenle yeni ortaya konan poliploidlerde ayrıntılı gen analizleri yapmak poliploid evriminde ve gelişiminde yeni varyasyonları ortaya koymaya yardımcı olacaktır. Genetik haritalama, moleküler sitogenetik, dizi ve karşılaştırmalı analiz kombinasyonu poliploidinin evrimine yeni bir ışık tutacaktır. Genomik modifikasyonların mekanizmasına dair kuvvetli kanıtlar kontrollü hibridizasyon teknikleri sonucunda kromozomların fiziksel analizlerinden ve genom tabanlı moleküler analizlerden sağlanabilecektir.

Poliploidi oluşumuna dair birçok çalışma bulunmasına karşın, poliploidi oluşum mekanizmasının ortaya konabilmesi için çalışmaların devam etmesi biyolojik evrimin açıklanması, genetik çalışmaların verimliliği, daha kaliteli ve verimli meyve çeşitlerinin ıslah çalışmaları açısından önem taşımaktadır.

Kaynaklar

- AVERSANO, R., ERCOLANO, MR., CARUSO, I., FASANO, C., ROSELLİNİ, D., CARPUTO, D. (2012). Molecular tools for exploring polyploid genomes in plants. *Int. J.Mol.Sci.*,13. 10316-10335.
- BENNETT, MD. (2004). Perspectives on polyploidy in plants—ancient and neo. *Biol J Linn Soc*, 82:411–423.
- BOWERS, JE., CHAPMAN, BA., RONG, J., PATERSON, AH. (2003). Unravelling angiosperm genome evolution by phylogenetic analysis of chromosomal duplication events. *Nature*, 422(6930):433-8.
- BRAR, DS., JAİN, SM. (1998). Somaclonal variation: mechanism and applications in crop improvement. In: *S. M. Jain et al. (Eds). Somaclonal variation and induced mutations in crop improvement. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.* pp. 15-37.
- BRETAGNOLLE, F., THOMPSON, J.D. (1995). Gametes with the somatic chromosome number: mechanisms of their formation and role in the evolution of autopolyploid plants, *New Phytol*,129:1-22.
- GU, XF., YANG, AF., MENG, H., ZHANG, JR. (2005). In vitro induction of tetraploid plants from diploid *Zizyphus jujuba* Mill. cv. Zhanhua. *Plant Cell Rep.* 24(11):671-676.
- HAMİLL, SD., SMİTH, MK., DODD, WA. (1992). In vitro induction of Banana autotetraploids by colchicine treatment of micropropagated diploids. *Aust. J.Bot.*, 40:887-896.
- HARRİS, SA., ROBINSON, JP., JUNİPER, BE. (2002). Genetic clues to the origin of the apple. *Trends in Genetics*, 18 (8): 426-430.
- HUMMER, K.E., BASSIL, N., NJUGUNA, W. (2011). Fragaria, In book: *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources*, p: 17-44.
- MAC, C., VİVİ, L. (1996). In vitro polyploid induction in a diploid banana. *Second National Congress on Genetics., 13-15 November 1996, Genetic Society of Malaysia*, 351-354.
- ORHAN ÖZALP, Z., ERGÖNÜL, O. (2013). Asma ıslahında poliploidi çalışmaları. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 14(2): 103-107.
- PIGNATTA, D., DILKES, BP., YOO, SY.et. al (2010) . Differential sensitivity of the Arabidopsis thaliana transcriptome and enhancers to the effects of genome doubling. *New Phytol* 186:194–206.
- MUJİB, A. (2005). Colchicine Induced Morphological Variants in Pineapple, *Plant Tissue Cult. & Biotech.* 15(2): 127-133 RAMSEY, J., SCHEMSKE, DW. (2002). ,Neopolyploidy in flowering plants. *Annu.Rev.Ecol.Syst.* 33:589-639.
- RENNY-BYFIELD, S., WENDEL, JF. (2014). Doubling down on genomes: polyploidy and crop plants. *Am J Bot* 101:1–15.
- SANZOL, J.** (2010). Dating and functional characterization of duplicated genes in the apple (*Malus domestica* Borkh.) by analyzing EST data, *BMC Plant Biol.* 10:87
<http://www.biomedcentral.com/1471-2229/10/87>.
- SATTLER, M.C., CARVALHO, C.R., WELLINGTON, R.C. (2015). The polyploidy and its key role in plant breeding, *Planta*, 243: 281-296.
- SCOTT, DH. (1950). Cytological studies on polyploids derived from tetraploid *Fragaria vesca* and cultivated strawberries. *Genetics*, 36:311.
- ŞEHİRALİ, S., ÖZGEN, M.(2010). *Bitki Islahı*, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 1582. Ankara Üniversitesi Basımevi, 270 s.
- THOMPSON, JD., LUMARET, R. (1992). The evolutionary dynamics of polyploid plants: origins, establishment and persistence, *Trends Ecol Evol.*7(9):302-7.
- WASAKA, K. (1979). Variation in the plants differentiated from the tissue culture of pineapple. *Jpn. J. Breed.* 29: 13-22.



WU, JH., ROSS FERGUSON, A., MURRAY, BG., JIA, Y., DATSON, PM., ZHANG, J. (2012). Induced polyploidy dramatically increases the size and alters the shape of fruit in *Actinidia chinensis*. *Annals of Botany*, 109(1):169-179.

WU, J.H., ROSS FERGUSON, A. (2013). Fruit Quality in Induced Polyploids of *Actinidia chinensis*, *Hortscience*, 48(6):701–707.

YANG, X., YE, CH., CHENG, ZM., TSCHAPLINSKI, T.J., WULLSCHLEGER, S.D., YIN, W., XIA, X., TUSKAN, G.A. (2011). Genomic aspects of research involving polyploid plants, *Plant Cell Tiss Organ Cult* (2011) 104:387–397



Karbon Matrisli Kompozitlerin SiC ile Elektroforetik Kaplama ve İnfiltrasyon Parametrelerinin Optimizasyonu

Enbiya TÜREDİ^{1*}, Merve YILMAZ^{1*}, Rıfat Başar ÇELİK^{1*}

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

enbiya.turedi@kocaeli.edu.tr

Özet

Karbon matrisli kompozitler yüksek mukavemet, düşük ağırlık, düşük yoğunluk, düşük ısıl genleşme, yüksek ısı iletkenlik, yüksek termal şok direnci ve yüksek modül özelliklerine sahip refrakter malzemelerdir. Ayrıca, inert ortamlarda yüksek termal ve kimyasal stabiliteye sahip olmalarına rağmen oksitleyici bir ortamda kullanıldığında kaplamalar ve/veya yüzey yalıtkanları ile korunmaları gerekmektedir. Ayrıca, karbon matrisli kompozitlerin üretim yöntemleri, gözenekli olan matrisi yoğunlaştırmak için tekrarlı infiltrasyon ve piroliz işlemlerini içerir. Bu çalışma, karbon matrisli kompozitlerin yüzeyinin SiC ile elektroforetik kaplanması ile oksidasyon direncinin artırılması ve aynı zamanda gözenekli karbon matrisli kompozitlerin yoğunluğunu arttırmak ve infiltrasyon işlemi sırasında tekrar sayısını azaltmak için SiC'ün elektroforetik infiltrasyonu için bir yöntem sunmaktadır. Elektroforetik kaplama/ infiltrasyon işlemi, çözücünün tipi, çözeltinin pH'ı, karıştırma yöntemi, partikül konsantrasyonu ve çözeltinin stabilitesi için kullanılan yüzey aktif maddelerden etkilenen kolloidal bir işlemdir. Uygulanan voltaj, kaplama/infiltrasyon süresi ve elektrodlar arasındaki mesafe de önemli parametrelerdir.

Anahtar Kelimeler: Karbon Matrisli Kompozitler, Elektroforetik Kaplama, Elektroforetik İnfiltrasyon, EPD, EPI.

Abstract

Carbon matrix composites are an exceptional class of high-strength, low-weight, low density, low thermal expansion, high thermal conductivity, high thermal shock resistance and high modulus refractory materials. They also have high thermal and chemical stability in inert environments, however, they should be protected with coatings and/or surface sealants when used in an oxidizing environment. Moreover carbon matrix composite's manufacturing methods include repeated infiltration and pyrolysis steps to densify the initial porous matrix. This study represents a method for increasing the oxidation resistance of by SiC electrophoretic deposition of the composites' surface, and also electrophoretic infiltration of SiC for increasing the density of porous carbon matrix composites and decreasing the number of cycles during infiltration process. Electrophoretic deposition/infiltration process is a colloidal process that affected by solvent type, pH of the solution, mixing method, particle concentration and surfactants used for stability of the solution. Applied voltage, coating/infiltration time and distance between electrodes are also important parameters.

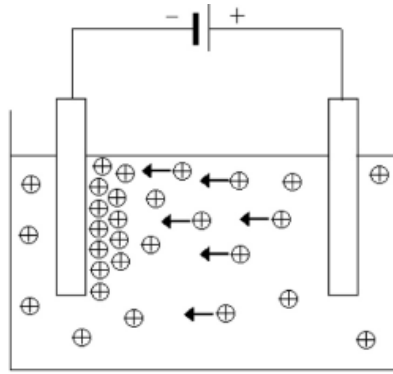
Keywords: Carbon Matrix Composites, Electrophoretic Deposition, Electrophoretic Infiltration, EPD, EPI.

1. Giriş

Karbon/karbon kompozit malzemeler karbon matrisli olup karbon fiber takviye fazı ile desteklenmiş karbon esaslı malzemeler uçak fren disklerinden uzay mekiklerine kadar ve hatta uzay teleskobu inşasına kadar çok üst-uç uygulamalarda dahi tercih edilebilmektedir. Temel sorun grafitin refrakter bir malzeme olması, sinterleme prosesinde difüzyon katsayısının düşük olmasından kaynaklanan büzülme ve yoğunlaşma sorunu yaşaması ve bu nedenle malzeme özelliklerinin potansiyel düzeyin çok altında kalması veya çok uzun süreler ısıl işlem çevrimlerine gerek duyulması olarak özetlenebilir. Hammadde olarak doğrudan sinterlenemeyen grafit yerine karbona dönüşebilen prekürsör maddeler tercih edilebilir. Ancak bu kez de matris gözenekli ve mikro-çatlaklar içerebilen, infiltrasyon ihtiyacı gösteren yüksek sıcaklıklarda ısıl işlem çevrimleri ile en iyi özelliklerine ulaşabilen parçalar ortaya koymaktadır. İnfiltrasyon (emprenyeme) çevrimlerinin azaltılması parçaların daha ekonomik bir

üretim süreci gerektirmesini sağlayacaktır. Gözenekli parçaların infiltrasyonu için destekleyici bir yöntem elektroforetik depolama/kaplama (EPD) yöntemidir. EPD yöntemini kullanarak gözenekli karbon esaslı parçalar daha az infiltrasyon çevrimi ile üretimleri tamamlanabilir ve malzeme özellikleri iyileştirilebilir.

Elektroforetik kaplama/depolama tekniği seramik malzemelerin üretiminde yer alan koloidal proseslerden biri olmakla birlikte özellikle 1980'lerden itibaren akademik çalışmalarda ilgi gösterilmeye başlanmış bir konudur. Basit bir düzeneğe ihtiyaç duyması, altlık malzemenin şekliyle ilgili çok kısıtlama getirmemesi, görece kısa bir zaman diliminde prosesin bitmesi, oluşturulan kaplama/bırakım/depolama (=deposition) tabakasında organik esaslı katışkıların az olması veya hiç bulunmaması nedeniyle bağlayıcı yakılmasına/uzaklaştırılmasına ihtiyaç olmaması gibi bir dizi avantaj sunmaktadır (Besra, L. ve Liu, M., 2007). EPD yöntemi için partiküllere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu partiküller diğer elektrokimyasal proseslerde örneğin electrodeposition, olduğu gibi iyonlar şeklinde değil, bir çözücü süspansiyonunda dağıtılmış bireysel toz partikülleri halinde yer almaktadır. Partiküllerin süspansiyon içerisinde bağımsız olarak hareket edebilmeleri ve bir yüzey şarjına/yüküne sahip olmaları gereklidir. Böylelikle uygun bir ortamda elektrik alan kuvveti uygulanması durumunda pozitif veya negatif yüzey yüküne sahip olan partiküller elektroforetik bir hareket gerçekleştirerek elektrotlardan birine ilerlemekte ve elektrodun yüzeyinde birikmeye başlayarak (bkz. Şekil 1) rijit bir birikim tabakası meydana getirmektedir (Van Tassel, J.J. ve Randall, C.A., 2006; Boccaccini, A.R. ve Zhitomirsky, I., 2002; Corni, I. ve diğ., 2008). EPD yöntemi ince toz (ör. $< \sim 30 \mu\text{m}$) veya koloidal bir süspansiyon haline getirilebilen her türlü katı maddeye (metaller, seramikler, polimerler ve camlar) uygulanabilir (Boccaccini, A.R. ve Zhitomirsky, I., 2002; Corni, I. ve diğ., 2008).



Şekil 1. Bir süspansiyonda pozitif yüklü partiküllerin negatif elektroda taşınmasını şematik olarak gösteren iki elektrotlu bir EPD hücresi (Corni, I. ve diğ., 2008).

EPD prosesinde parametreleri süspansiyonla ilgili olanlar ve prosesle ilgili olanlar şeklinde ikiye ayırmak mümkündür. Süspansiyonla ilgili parametreler partikül boyutu, sıvının dielektrik sabiti, süspansiyonun iletkenliği, süspansiyonun viskozitesi, zeta potansiyeli, süspansiyon stabilitesidir. Partikül boyutu için 1-20 μm arası ebatları genel aralık olarak verebiliriz (Besra, L. ve Liu, M., 2007), ancak bunun dışındaki aralıklar da uygulanabilir ancak örneğin büyük partikül boyutlarında zamanla çökeltme meydana gelebilir, çok küçük boyutlarda ise topaklanma eğilimi görülebilir. Büyük partikül boyutlarının kurutma esnasında çatlak oluşumunu artırdığı yönünde bazı bulgular da vardır (Sato, N. ve diğ., 2001). Sıvının dielektrik sabiti için bir optimum aralık söz konusudur, keza çok düşük ve çok yüksek değerlerde proses olumsuz etkilenmektedir, örneğin çok düşük olması durumunda yetersiz ayrışma gücü nedeniyle EPD tabakası oluşamamakta, çok yüksek olması durumunda ise elektroforetik mobilite azalmaktadır (Besra, L. ve Liu, M., 2007). Süspansiyon iletkenliği de önemli bir parametredir, zira çok iletken bir ortamda partikül hareketi yavaşlamakta, çok dirençli bir ortamda ise partiküller elektronik olarak şarj stabilitesini kaybetmektedir (Ferrari, B., Moreno, R., 1996). Ancak iletkenlik yetersiz kalırsa uygulanan akım artırılarak bu eksiklik giderilebilmektedir (Ferrari, B., Moreno, R., 1997). Viskozite döküm proseslerin aksine birincil önemde olmamakla birlikte katı oranı oldukça düşük olacak şekilde bir viskozite belirlenebilir. Zeta potansiyeli EPD prosesinde büyük öneme sahip temel bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Bunun nedeni üç önemli etkiye sahip olmasıdır; ilki partiküller



arasındaki itme kuvvetlerinin şiddetini, böylece süspansiyonun stabilitesini belirler, ikincisi EPD sırasında partiküllerin yönünü ve taşınım hızını belirler ve üçüncüsü ise oluşan tabakanın ham yoğunluğunu belirler (Besra, L. ve Liu, M., 2007). Süspansiyon stabilitesi ise süspansiyonun topaklanma eğilimi göstermemesi, mümkün olduğunca yavaş bir şekilde çökmesi ve kabın dibinde yoğun ve birbirine sıkıca tutunan birikintiler oluşturması olarak tanımlanabilir. EPD pratiği açısından ise çok stabil bir süspansiyon kullanımında partiküller arası itme kuvvetlerinin çok büyük olması nedeniyle uygulanan elektrik alan tarafından aşılabilmesi ve ilgili elektrotta katman oluşumunun gerçekleşmemesi söz konusu olabilir (Corni, I. ve diğ., 2008).

Prosesle ilgili parametreler depolama zamanı etkisi, uygulanan voltaj, süspansiyondaki katı konsantrasyonu ve altlık malzemenin iletkenliğidir. Depolama/kaplama zamanı etkisinin proses sırasında elde edilen tabaka kalınlığının zamanla giderek azalması açısından bir önemi vardır. Yapılan çalışmalarda sabit bir elektrik alan şiddeti için tabaka oluşum hızı artan prosesi süresi ile azalma göstermektedir (Basu, R.N. ve diğ., 2001; Chen, F., Liu, M., 2001). Bunun nedeni olarak elektrot yüzeyinin kaplanmasıyla birlikte yüzeyde bir izolasyon tabakasının oluşumu gösterilmektedir (Besra, L. ve Liu, M., 2007). Uygulanan voltaj temel parametrelerden biridir. Genellikle uygulanan gerilim arttıkça katman kalınlığı artar. Bununla birlikte yüksek bir elektrik alan tercih edilirse katman oluşum hızı da artar ancak kalitesi bozulur. Keza elektroda ulaşan partiküller daha sıkı ve yoğun bir tabaka oluşturabilmek için en iyi pozisyonları dolduramayabilir ve ilk müsait pozisyonda kalabilirler. Bu da daha az kalite anlamına gelmektedir. Basu ve diğ. üniform katman eldesi için orta düzey elektrik alan değerlerini (25-100 V/cm) önermektedir (Basu, R.N. ve diğ., 2001). Süspansiyondaki katı konsantrasyonu özellikle çok bileşenli toz karışımlarının proses edilmesinde önem arz etmektedir. Düşük katı oranı durumunda katı partikülleri farklı hız ve oranlarda elektroda taşınmakta, yüksek olması durumunda ise bu fark ortadan kalkmaktadır. Altlık malzemenin iletkenliği oluşturulan EPD katman kalitesi bakımından önemlidir. Düşük iletkenlik durumu üniform olmayan katman eldesi ve yavaş bir birikim hızına yol açmaktadır (Peng, Z, Liu, M., 2001).

2. Materyal Ve Metod

SiC içeren infiltrasyon çözeltisi hazırlanırken izopropil alkol, n-propanol vb. içerisine değişen konsantrasyonlarda SiC tozu ilave edilerek çeşitli yüzey aktif maddeler (sodyum dodesil sülfat (SDS), sodyum poliakrilat) ile çözeltinin uygun yüzey elektrik yük dengesine ulaştırılması amacıyla ultrasonik karıştırıcı ile veya yüksek devirli mekanik karıştırıcı ile karıştırma yapılmıştır. Optimum koşulların sağlanabilmesi için öncelikle metalik elektrotlar ile kaplama yapılmış ve proses koşulları uygun hale getirilmeye çalışılmıştır. Süspansiyon içerisindeki partiküllerin yüzey elektrik yük dengelerinin zeta potansiyeli ölçülerek belirlenmesi kararlı bir süspansiyon için önem arz etmektedir. Zeta potansiyel ölçümü yapılmadığı durumda ise deneysel çalışmalar sedimentasyon deneyi yapılarak devam ettirilmiş ve süspansiyon için uygun konsantrasyon ve karıştırma yöntemi belirlenmiştir. Optimize edilen süspansiyon ile bir elektrot karbon ve karşıt elektrot paslanmaz çelik olarak kullanılarak ikili elektrot sistemiyle ve kaplamanın yapılacağı elektrot karbon olmak üzere karşıt elektrot olarak iki paslanmaz çelik kullanılarak üçlü elektrot sistemi ile kaplama ve infiltrasyon çalışmaları devam ettirilmiştir.

2.1 Metalik Elektrotlar İle Kaplama Deneyleri

Elektroforetik infiltrasyon için ön çalışmalar ikili elektrot sistemi ile 25×25×2,5 mm boyutlarında 316 L paslanmaz çelik levhalar kullanılarak yapılmıştır. Levhaların yüzeyinde kaplama tabakasının tutunabilmesi için yüzeyleri 320 numaralı zımpara ile zımparalanarak pürüzlendirilmiş ve aseton ile temizlenmiştir. Elektrotlar arasındaki mesafe de kaplama için önem arz etmektedir. Yapılan deneylerde elektrotlar arası mesafe 1,5 cm değerinde sabit tutulmuştur. Yapılan deneysel çalışmalara ait veriler Tablo 1'de verilmiştir. Değişen gerilim, kaplama süresi ve SiC konsantrasyonunda kaplama ile ağırlık kazançları belirlenmiştir.

Tablo 1. 100 ml izopropil alkol içerisinde 0,1 g sodyum dodesil sülfat (SDS) ve değişen konsantrasyonlarda SiC tozu içeren kaplama çözeltileri ile yapılan elektroforetik kaplama deneylerine ait veriler



No	Karışımdaki SiC miktarı (g)	Gerilim (V)	Süre (dk)	Kaplama ile ağırlık kazancı (g)
1	0,05	30	5	0,0008
2	0,05	30	10	0,0011
3	0,05	50	5	0,0009
4	0,05	50	10	0,0008
5	0,05	60	5	0,0012
6	0,05	60	10	0,0015
7	0,05	60	20	0,0012
8	0,1	30	5	0,0012
9	0,1	30	10	0,0009
10	0,1	60	5	0,0018
11	0,1	60	10	0,0019
12	0,1	60	20	0,0011
13	0,2	60	5	0,003
14	0,2	60	10	0,002
15	0,2	60	20	0,0021
16	0,5	40	20	0,002
17	0,5	60	10	0,0011
18	0,5	60	20	0,0049







2.2 Sedimentasyon Deneyleri

DeneySEL sonuçlara göre kaplama parametreleri ve çözeltinin kararlılığı açısından daha avantajlı sonuçlar elde edilebilmesi amacıyla çözeltiler ile sedimentasyon deneyleri yapılmıştır. İki farklı SiC konsantrasyonlarında, pH değeri 3, 6, 9 ve 12 değerlerine getirilerek 1, 2 ve 3. günlerde çözeltilerin durumları gözlemlenmiştir. Deneylere ait veriler Tablo 2’de verilmiştir. İzopropil alkol ile hazırlanan Tablo 2’de verilen konsantrasyonlarda çözeltiler yüksek devirli karıştırıcı ile 3000 rpm değerinde karıştırılmıştır. Ultrasonik karıştırıcı ile yapılan Tablo 1’de verilen deneylerde SiC partiküllerinin kaplama süresince daha hızlı dibe çökmeye başladığı gözlemlendiği için yüksek devirli karıştırıcı tercih edilmiştir.



Tablo 2’de verilen %1 SiC içeren çözeltilerde ise pH’ı 6 ve 9 olan çözeltilerin bir miktar partikülün dibe çöktüğü gözlemlenmiş olsa da daha uygun yüzey elektrik yük dengesine sahip olma ihtimalinin yüksek olduğu ve kaplama işlemi için daha uygun olduğu anlaşılmaktadır. pH değeri olarak en avantajlı olan çözeltinin bulunabilmesi için pH 6 ve 9 değerlerine yakın olan pH’ı 7, 8 ve 10 olan çözeltiler hazırlanmış ve gözlemlenmiştir. Bu çözeltilere ait veriler Tablo 3’te verilmiştir. Beklenenin aksine üç pH değerinde de 2. günün sonunda çözeltiler berraklaşmış ve partiküller dibe çökmüştür.

Tablo 2. İzopropil alkol ile hazırlanan kaplama çözeltisi için sedimentasyon deneyleri

Günler	%1 SiC içeren izopropil alkol	%0,1 SiC içeren izopropil alkol
--------	-------------------------------	---------------------------------


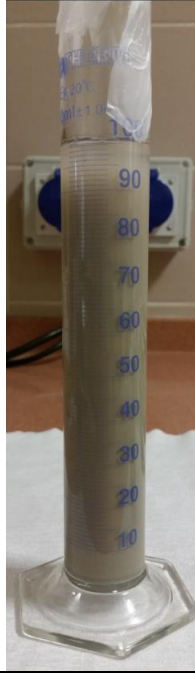

1	 pH sırasıyla 3-6-9-12	 pH sırasıyla 3-6-9-12
2	 pH sırasıyla 3-6-9-12	 pH sırasıyla 3-6-9-12
3	 pH sırasıyla 3-6-9-12	 pH sırasıyla 3-6-9-12

Tablo 3. %1 SiC içeren izopropil alkol ile hazırlanan pH'ı 7, 8 ve 10 olan çözeltilere ait sedimentasyon deneyleri

Günler	1	2
%1 SiC içeren izopropil alkol	 pH sırasıyla 7-8-10	 pH sırasıyla 7-8-10

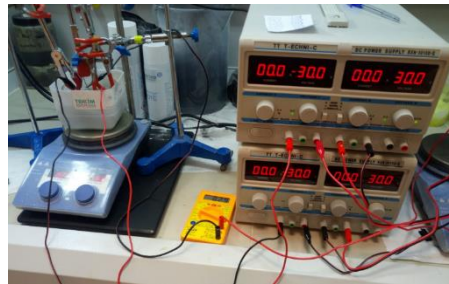
Bu süreçte paralel olarak yürütülen deneylerde sıvı ortam olarak saf suyun kullanıldığı deneyler de gerçekleştirilmiştir. Karıştırma yönteminin de yetersiz olduğu düşünülerek farklı bir yöntem kullanılarak çözelti içerisine zirkonya bilyalar ilave edilerek bilyalı değirmende çözelti 2 saat süre ile 250 rpm'de karıştırılmıştır. Aynı zamanda saf su ile hazırlanan %1 SiC içeren bu çözeltilere yüzey elektrik yük dengesini değiştirebilmesi amacıyla 0,5 g sodyum poli akrilat ilave edilmiştir. Çözelti hazırlamada ilave edilen kimyasalların sıralaması da önem arz ettiği için öncelikle 100 ml saf su içerisine 0,5 g sodyum poli akrilat ilave edilmiş ve en son SiC partikülleri eklenmiş, bilyalar ilave edilmiş ve plastik bir kap içerisinde çözelti karıştırılmıştır. Saf su ile yapılan sedimentasyon deneyine ait deneysel sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Saf su ile hazırlanan (%1 SiC içeren saf su ve 0,5 g sodyum poliakrilat içeren) kaplama çözeltisi için sedimentasyon deneyleri

Günler	1	2	3
%1 SiC içeren saf su, 0,5 g sodyum poliakrilat			

2.3 Karbon Elektrot İle Kaplama Ve İnfiltrasyon

Bu aşamada elektroforetik kaplama ve infiltrasyon işlemine saf su ile hazırlanan ve bilyalı değirmende karıştırılan çözelti ile devam edilmiştir. 316 L paslanmaz çelik levhalarda denemeler yapılmış ve sonrasında Carbores P ile hazırlanarak karbonizasyon işlemine tabi tutulmuş olan karbon numune uygun kesme yöntemi ile parçalara ayrılarak elektroforetik infiltrasyon işlemi uygulanmıştır. Elektroforetik infiltrasyon öncesi numunelere iletken tel lehimlenmiştir. Elektroforetik infiltrasyon işleminde DC güç kaynağı kullanılmıştır. Öncelikle ikili elektrot sistemi ile çalışılmış, bir elektrotta 316 L paslanmaz çelik levha ve diğerinde ise karbon numuneden alınan örnekler kullanılmıştır. Sonrasında ise üçlü elektrot sistemi ile çalışılmış ve 2 elektrotta 316 L paslanmaz çelik levha ve diğer elektrotta karbon numuneden alınan örnek kullanılmıştır. Üçlü elektrot ile kaplama prosesine ait görsel Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Üçlü elektrot sistemi ve kaplama prosesi

3. Sonuç

Tablo 1’de verilen yapılan ilk deneylerde, aynı SiC konsantrasyonunda uygulanan gerilim arttıkça kaplama ile ağırlık kazancının bazı deneylerde arttığı görülmektedir (No 1, 3 ve 5). Ancak kaplama süresi de önemli bir faktördür. Süre belirli bir değerin üzerine çıktığında kaplama ile ağırlık kazancı düşebilmektedir (No 11, 12 ve 13). Kaplanan SiC partikülleri tekrar yüzeyden uzaklaşabilmektedir. Süre uzadıkça kaplama tabakasının kalınlığının artması nedeniyle uygulanan voltaja ve elektrotların yüzey alanına bağlı olarak oluşan elektrik alanın kaplamanın yüzeyde tutunabilmesi için yeterli olmaması da kaplama esnasında meydana gelen ağırlık kazancının azalmasına neden olabilmektedir. Burada kaplama

esnasında çözeltinin düşük bir rpm değerinde karıştırılıyor olması da kaplama sürecine etki etmektedir. İzopropil alkol ve sodyum dodesil sülfat (SDS) ile 316 L paslanmaz çelik levhalar ile yapılan deneylerde SiC konsantrasyonu, kaplama voltajı ve süresi ile ilgili ilişkilendirmeler yapmak mümkün olmamaktadır. Her bir deneyde değişen ağırlık kazançları tutarlı sonuçlar vermemekte ve kaplama kalınlığı çok düşük seviyelerde kalmaktadır. Bu nedenle partiküllerin yüzey elektrik yük dengeleri hakkında bilgi sahibi olabilmek için sedimentasyon deneyleri yapılmıştır. Burada SiC oranının pH'ın ve karıştırmanın etkisinin gözlemlenmesi için oluşturulan deney düzeneğinde 1. gün sonunda %1 SiC içeren süspansiyonda partiküllerin dibe çöktüğü ve askıda kalan partikülün bulunmadığı, ancak %0,1 SiC içeren süspansiyonda 6 ve 9 pH değerlerinde 3. gün sonunda bile askıda partiküllerin bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu bağlamda pH değeri hakkında daha doğru veri elde edilebilmesi için bu aralığa yakın olan 7,8 ve 10 pH değerlerinde aynı karıştırma yöntemiyle süspansiyon hazırlanmıştır.

Saf su ile %1 SiC içeren yüzey aktif madde olarak sodyum poliakrilat içeren başka bir denemede ise süspansiyon hazırlama esnasında bilyalar ile mekanik karıştırıcıda yapılan karıştırmada süspansiyonun kararlılığını daha uzun süre koruyabildiği, kaplama ve infiltrasyon prosesinde daha avantajlı olabileceği düşünülmüştür. Bu süspansiyon ile yapılan kaplama çalışmalarına ait veriler ikili elektrot ve üçlü elektrot için Tablo 5'de verilmiştir. Elektroforetik infiltrasyon ile yüzeyine SiC kaplanan karbon numuneler etüvde kurutulularak ağırlık değişimleri belirlenmiştir. Bazı numunelerde ağırlık kazancı olurken bazılarında ise kaplamaya rağmen ağırlıkta azalma meydana gelmiştir. Bunun nedeni uzun süren kaplama süreleri esnasında numunenin zayıf bölgelerinden parçaların kopması ile uzaklaşması olduğu düşünülmektedir. Kaplama çözeltisinin alt kısmında da kaplama sonrası bu partiküller görülebilmektedir.

Tablo 5. Elektroforetik infiltrasyon işlemi ile SiC kaplama yapılan numunelere ait veriler

	Süre	Gerilim (V)	Kaplama ile ağırlık kazancı (g)
İkili elektrot sistemi	10 dk	60	0,9662
	1 s	60	0,0809
	4 s (4.1)	60	-0,0367
	4 s (4.2)	60	-0,2808
Üçlü elektrot sistemi	10 dk	120	0,05
	1 s	120	0,1447
	2 s	120	0,2706
	4 s	120	0,0731

4. Tartışma

Elektroforetik kaplama ve infiltrasyon çalışmalarında prosesi etkileyen başlıca parametrelerin süspansiyon ile ilgili olarak partikül konsantrasyonu, partiküllerin yüzey elektrik yük dengeleri, süspansiyonun pH değeridir. Kaplamanın levha üzerinde homojen bir şekilde oluşabilmesi için çözeltinin zaman içerisinde homojenitesinin değişmemesi, içeriğindeki SiC partiküllerinin yüzeylerinin uygun şekilde yüklenerek partiküllerin çözelti ortamında askıda kalması ve bu sürecin kaplama süresi boyunca devam etmesi gerekmektedir. Kaplama süresince yapılan düşük rpm değerlerindeki karıştırma çözeltinin homojenitesi açısından avantaj sağlamakta, SiC partiküllerinin çökmesini engellemektedir. Ancak elektrik alanın etkisi ile levha yüzeyine kaplanmış olan partiküllerin zaman içerisinde yüzeyden uzaklaşmasına neden olabilmektedir. Levhalar arasındaki mesafe de kaplama için önem arz etmektedir. Bütün parametreler dikkate alınarak yapılan çalışmada elde edilen sonuçların geliştirilmesi ilerleyen çalışmaların konusu olacaktır.

Bu çalışmada karbon matrisli kompozit malzemelerin üretim sürecinden kaynaklanan tekrarlı infiltrasyon ve karbonizasyon işlemlerinin uzun sürmesi ve maliyetli işlemler olması nedeniyle, elektroforetik kaplama ve infiltrasyon tekniği kullanılarak, üretim prosesinde meydana gelen yüksek oranda gözeneklilik ve düşük yoğunluk özelliklerinin iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Elektroforetik işlemler basit ekipmanlar gerektirdiği ve hızlı kaplama yapılabilmesi gibi nedenlerle tercih edilmiştir. Ancak süspansiyon hazırlama ve kaplama işlemi detaylı çalışmalar gerektirmektedir. Çalışmanın grafit



ve B₄C gibi SiC haricindeki partiküllerin de karbon malzemelere kaplanması çalışmaları ile devam etmesi planlanmaktadır. Mikroyapısal karakterizasyon ile kaplama özelliklerinin incelenmesi de ayrıca gerçekleştirilmesi planlanan çalışmalardır.

Teşekkür

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Rektörlüğü, İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı, BAP Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü, 2016 / 43 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Basu, R.N., Randall, C.A., Mayo, M.J., 2001, Fabrication of dense zirconia electrolyte films for tubular solid oxide fuel cells by electrophoretic deposition, *J. Am. Ceram. Soc.*, 84(1) pp.33–40.

Besra, L. and Liu, M., 2007, A review on Fundamentals and applications of electrophoretic deposition (EPD), *Progress in Materials Science*, 52, pp.1-61.

Boccaccini, A.R. and Zhitomirsky, I., 2002, Application of electrophoretic and electrolytic deposition techniques in ceramics processing, *Current Opinion in Solid State and Materials Science*, 6, pp.251-260.

Chen, F., Liu, M., 2001, Preparation of yttria-stabilised zirconia (YSZ) films on La_{0.85}Sr_{0.15}MnO₃ (LSM) and LSM–YSZ substrate using an electrophoretic deposition (EPD) process, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 21, pp.127–34.

Corni, I., Ryan, M.P. and Boccaccini, A.R., 2008, Electrophoretic deposition: From traditional ceramics to nanotechnology, *Journal of the European Ceramic Society*, 28, pp.1353-1367.

Ferrari, B., Moreno, R., 1996, The conductivity of aqueous Al₂O₃ slips for electrophoretic deposition, *Mater. Lett.*, 28, pp.353-5.

Ferrari, B., Moreno, R., 1997, Electrophoretic deposition of aqueous alumina slip, *J. Eur. Ceram. Soc.*, 17, pp.549–56.

Peng, Z., Liu, M., 2001, Preparation of dense platinum-yttria stabilized zirconia and yttria stabilized zirconia films on porous La_{0.9}Sr_{0.1}MnO₃ (LSM) substrates, *J. Am. Ceram. Soc.*, 84(2), pp.283–8.

Sato, N., Kawachi, M., Noto, K., Yoshimoto, N., Yoshizawa, M., 2001, Effect of particle size reduction on crack formation in electrophoretically deposited YBCO films, *Physica C*, Vol. 357–360, pp.1019–22.

Van Tassel, J.J. and Randall, C.A., 2006, Mechanisms of Electrophoretic Deposition, *Key Engineering Materials*, 314, pp.167-174.



Eksenel Preslenmiş Karbon Malzemelerin Üretim Parametrelerinin İncelenmesi

Enbiya TÜREDİ^{1*}, Merve YILMAZ^{1*}

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

enbiya.turedi@kocaeli.edu.tr

Özet

Karbon bazlı malzemeler, ileri teknoloji mühendislik malzemelerinin bir grubudur. Karbon malzemelerin üretilmesi için klasik yöntem, katı karbon/grafit partiküllerinin, karbonize edildiğinde bağlayıcı görevi yapan aromatik hidrokarbon esaslı bir başlangıç malzemesi ile birleştirilmesini içerir. Matris, bir organik katı veya sıvının karbonizasyonu ile veya bir hidrokarbonun kimyasal buhar biriktirme (CVD) yöntemi ile ön şekillendirilmiş yapıya uygulanması ile oluşturulabilir. Bu çalışmada soğuk presleme ve karbonizasyon adımları ile karbon malzemeler üretilmiştir. Carbores P (Rütgers Basic Aromatics GmbH) bir poliaromatik hidrokarbon bazlı prekürsördür ve Karbon / Karbon kompozitlerde matris olarak kullanılabilir. Ancak, karbonlaşma sırasında matrisin ağırlık kaybı ve küçülme oranı matrisin gözeneklilik seviyesinin yüksek olmasına neden olur. Dolgu maddesi olarak matris yoğunluğunu arttırmak için grafit tozlar eklenmiştir. Toz karışımları, yaklaşık 170 MPa basınçta soğuk preslenmiş ve numuneler bir pota içinde aktif karbon içine gömülmüştür. Preslenmiş numuneler oksidasyondan korunmuş ve aynı zamanda karbonizasyon işlemi herhangi bir koruyucu atmosfer olmaksızın düşük ısıtma hızları ile adım adım 900° C'ye ısıtılarak ve oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve sürdürülmüştür. Karbonizasyondan sonra, aseton ile temizlenen numunelerin yoğunluğu Archimed prensibi ile ölçülmüştür. Mikroyapısal karakterizasyon taramalı elektron mikroskobu ile yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Carbores P, Karbonizasyon, Grafit, Karbon Bazlı Malzemeler.

Abstract

Carbon based materials are a family of advanced engineering materials. The classical method for manufacturing carbon materials involves combining (usually recycled) solid particles of pure carbon/graphite with a precursor that can be carbonized as a binder. The matrix can be formed by carbonization of organic solid or liquid and chemical vapor deposition (CVD) of a hydrocarbon on a preform. In this study carbon materials were produced by cold pressing and carbonization steps. Carbores P (Rütgers Basic Aromatics GmbH) is a polyaromatic hydrocarbon based precursor and can be used as matrix in Carbon/Carbon composites. But the the weight loss and shrinkage of the matrix during carbonization lead to high the porosity level of matrix. Graphite powders were added to increase the matrix density as filler. Powder mixtures cold pressed at ca. 170 MPa pressure and shaped composites embedded into activated carbon in a crucible. Pressed specimens kepted from oxidation and also carbonization carried out by heating slowly to the temperature of 900°C step by step and cooling down to room temperature without any protective atmosphere. After carbonization, specimens cleaned in acetone and densities were measured by Archimedes' principle. Microstructural characterization was performed by scanning electron microscope.

Keywords: Carbores P, Carbonization, Graphite, Carbon Based Materials.

1. Giriş

Karbon zengin bağ oluşturma karakteristiği sayesinde elmasan fullerenlere, grafitten DLC'lere (diamond like carbon) kadar pek çok farklı allotroplara sahiptir (Pierson, H. O., 1993; Yasuda, E. ve diğ., 2003; Takai, O., 2003 ve Tanabe, Y. ve diğ., 2000). Grafit ise kendinden yağlama (self-lubrication) özelliğine sahip ve bu allotroplardan bir tanesidir. Hegzagonal yapısı nedeniyle grafit, yataklar, contalar ve diğer yağlayıcıların proses koşulları nedeniyle kullanılmadığı özel durumlar gibi çeşitli tribolojik uygulamalarda güçlü bir aday malzemedir. Bununla birlikte yüksek yüklerin söz konusu olduğu tribolojik uygulamalarda kullanılan geleneksel grafit parçalar mekanik özelliklerin yetersizliğinden dolayı tercih dışı kalabilmektedir (Kern, F. ve diğ., 2006). Mekanik özelliklerin yeterli düzeye



ulaşamaması ise bu geleneksel grafit ürünlerin sinterlenmesi için gerekli olan bağlayıcı-dolgu mekanizmasının bir dezavantajıdır (Hoffmann, W. R., 1991;

Gschwindt, A., 1993). Sinterlenebilirlik karbon için başlı başına bir sorundur ve 1960'lı yıllarda mesophase prekürsörlerin keşfi grafit üreticilerine alternatif bir çözüm getirmiştir: sinterlenebilir mesophase karbon prekürsör tozları (Adchemco Corp, 2001; Li, F. ve diğ., 2004; Mensel, F., 1997). Taş kömürü zifti ve petrol esaslı zift prekürsörleri, dolgu olarak kullanılan diğer karbon prekürsörlerin bağlayıcısı olarak grafit endüstrisinde yıllardır kullanılmaktadır. Günümüz teknolojisi bağlayıcı olarak kullanılan bu taş kömürü veya petrol esaslı prekürsörlerden mesophase kısımların toz şeklinde ayrıştırılmasını mümkün kılmaktadır. Böylece sinterlenebilir özelliğe sahip bu mesophase tozlarını kullanarak, ancak bağlayıcı-dolgu mekanizmasına başvurmadan, daha üst düzey mekanik özelliklerle birlikte nihai malzemenin kendinden yağlama davranışı nedeniyle de umut vadeden tribolojik özellikler sunan tek fazlı karbon esaslı malzemelerin üretimi mümkün olmaktadır.

İnce taneli grafit üretiminde olduğu gibi bağlayıcı-dolgu sistemlerindeki iki bileşenli yapı karbonizasyon sırasında farklı davranışlar sergiler; dolgu ile bağlayıcı arasında büzülme ve dönüşüm farkı olduğundan ara yüzeylerde mikro-boşluklara yol açar (Kern, F. ve diğ., 2006). Mekanik yüklenme altında ise ara yüzeyde oluşan mikro boşluk/gözenekler çatlak çekirdeklenmesi ve ilerlemesi açısından son derece elverişli yöreler olarak davranır ve mekanik özellik değerlerinin düşmesine neden olur (Gadow, R. ve diğ., 2006). Bundan dolayı mikroyapıda ara yüzeylerdeki bu oluşumları elimine etmek veya mümkün olduğunca gözenekleri küçültmek gereklidir. Mümkün olduğunca ince taneli tozlarla çalışmak mekanik özellikleri artırmak için yararlı olmaktadır. Ancak tane boyutunu inceltmenin de ekonomik bir üretim için inilebilecek bir alt limiti vardır (yaklaşık 1 µm) ki zaten günümüzde bu düzeye erişilmiştir. Endüstriyel olarak alternatif bir çözüm emprenyeme (İng: impregnation) prosesidir. Karbonizasyon sonrası gözenekli karbon yapı içerisine antimon, çeşitli polimerik reçineler veya bazı metalik tuzlar doldurulabilmektedir (Türedi, E. ve diğ., 2007). 1-3 µm tane boyutundaki tozlardan üretilmiş ve 80-110 MPa arası bir eğme mukavemet aralığına sahip ince taneli grafit ürünlerini piyasada bulmak mümkündür (Kern, F. ve diğ., 2006).

Sinterlenebilir mesophase tozlarından elde edilen karbon ürünleri –ince taneli grafitten farklı olarak– tek fazlı mikroyapılar sunmaktadır. Bağlayıcı-dolgu etkileşimi ve dolayısıyla mikro-çatlak oluşumları söz konusu olmadığından yapı daha yüksek bir mukavemet, elastisite modülü ve sertlik sağlamaktadır. Bu prekürsörlerden elde edilen karbonizasyon sonrası esasen amorf karbon yapılar nano boyutlu grafitik bölgeler de içerirler. Prekürsörün özelliğine ve işlenmesine bağlı olarak grafitik bölgelerin büyüklüğü değişiklik gösterir; görece küçük grafitik bölgeler yüksek sertlikte izotropik bir grafit yapısı oluştururken, görece daha büyük olanlar daha yumuşak ve anizotropik grafit yapısı sağlar (Türedi, E., 2010). Literatüre göre sinterlenebilir karbon tozları ile 150-190 MPa düzeyinde eğilme mukavemetlerine ulaşmak mümkündür (Arndt, J. ve diğ., 1996; Machida, I. ve diğ., 1993).

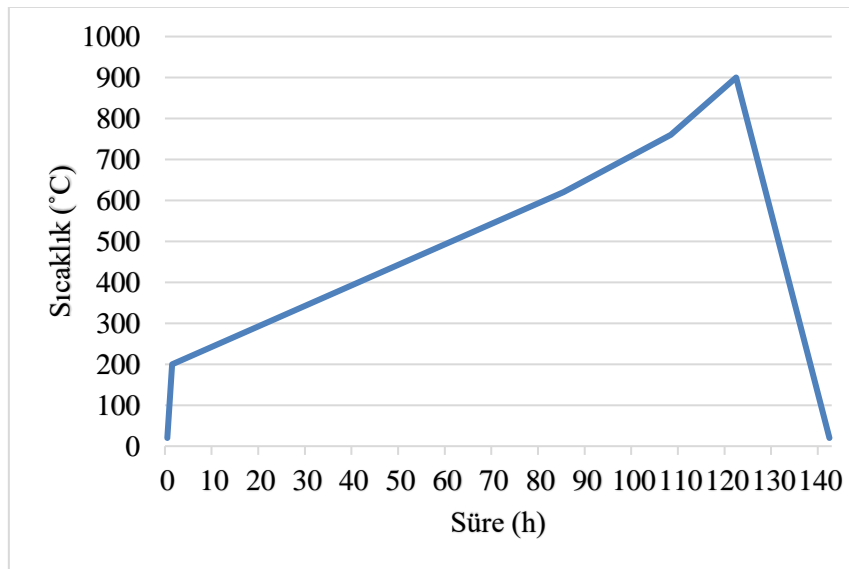
2. Materyal Ve Metod

Bu çalışmada karbon malzemelerin üretimi için karbon verimi yüksek bir başlangıç hammaddesi olan, aynı zamanda bağlayıcı özelliğe sahip Carbores P (Rütgers Basic Aromatics GmbH) ile karbon takviyeli kompozit üretiminde matris malzemesinin geliştirilmesi için çalışılmıştır. Carbores P 'ye ilave olarak matris doluluk oranını arttırması amacıyla grafit tozları kullanılarak mekanik karıştırıcı ile toz karışımları hazırlanmıştır. Takviye olarak kısa karbon fiberler ve düz dokuma kumaş fiberler kullanılmıştır. Numuneler ve özelliklerine ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Karbon numuneler ve özellikleri

Numune Kodu	Matris	Katkı ve oranı (% ağırlık)
1	Carbores P	%2 kısa fiber
2	Carbores P	-
3	Carbores P	Tek tabaka kumaş fiber
4	Carbores P	-
5	%75 Carbores P + %25 grafit	-
6	%75 Carbores P + %25 grafit	%7,7 kısa fiber
7	%50 Carbores P + %50 grafit	%4,8 PVA
8	%50 Carbores P + %50 grafit	%8,3 kısa fiber + %5 PVA

Hazırlanan karışımlar aksel pres ile preslenmiş ve yaş mukavemete sahip olan şekillendirilmiş ürünler karbonize edilmek üzere bir pota içerisinde oluşturulan aktif karbon yatağı içerisine gömülmüştür. Oksijen ile etkileşimin azaltılması için kapatılan bu sistemde şekillendirilmiş ürünler vakum veya korumalı atmosfer kullanılmaksızın karbonizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Karbonizasyon işlemi 900°C'ye kademeli ve düşük ısıtma hızlarında ısıtma ve oda sıcaklığına soğuma ile gerçekleştirilmiştir. Karbonizasyon işlemine ait zamana bağlı sıcaklık çevrimi Şekil 1'de verilmiştir. Karbonizasyon sonrasında numuneler aseton ile ultrasonik olarak temizlenmiş ve Arşimed prensibi ile yoğunlukları ölçülmüştür. Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile mikroyapısal karakterizasyon yapılmıştır.



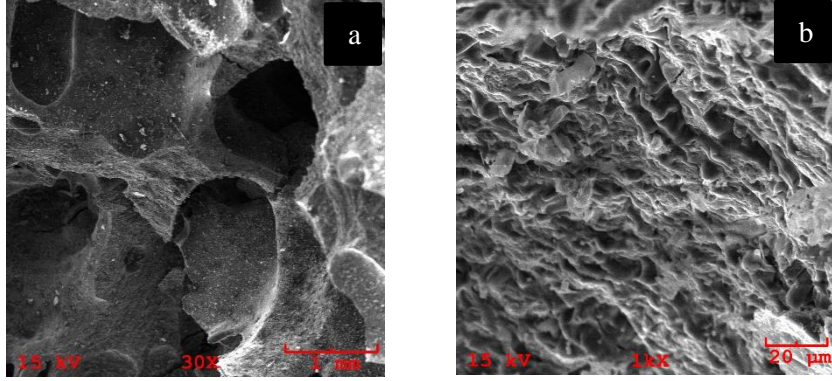
Şekil 1. Karbonizasyon işlemi, zamana bağlı sıcaklık değişimi.

3. Sonuç

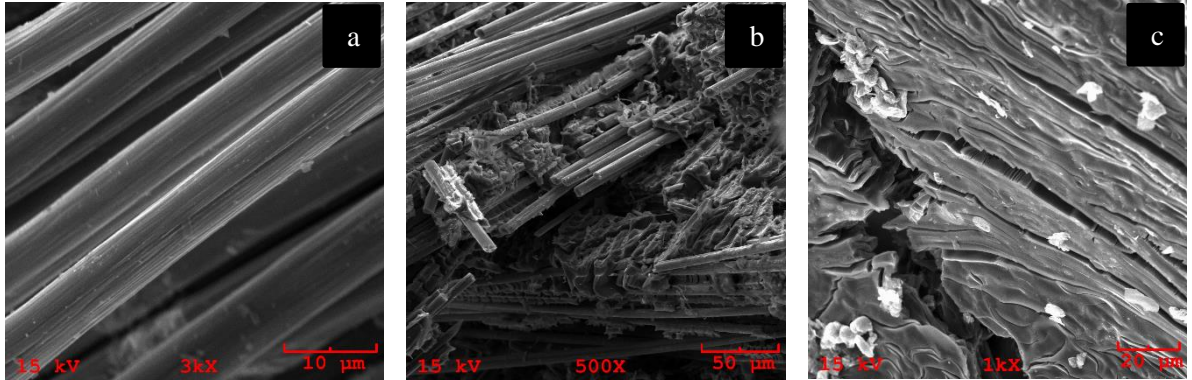
Tablo 1'de özellikleri verilen numunelerin Arşimed prensibi ile ölçülen yoğunluk değerleri Tablo 2'de verilmiştir. Buna göre numunelerin oldukça düşük yoğunluğa sahip olduğu görülmektedir. Yalnız Carbores P kullanılarak hazırlanmış numuneler (numune 2 ve 4) kısa fiber ve kumaş fiber içeren aynı zamanda grafit katkısı yapılmış olan numunelere göre en düşük yoğunluktadır. Bunun nedeni Carbores P'nin yapısında karbonizasyon işleminde uçucu bileşenlerin yapıdan uzaklaşması ve oldukça büyük boyutlarda makro gözenekli köpük formunda numunelerin elde edilmesidir. Şekil 2'de verilen mikroyapı örneklerinde kısa fiber takviyeli olan 1 numaralı numunenin matris bölgesinde makro boyutta poroziteler görülmektedir(Şekil 2.a). 1000x büyültmede ise mikro porozite ve nispeten tabakalı bir yapı gözlenmektedir.

Tablo 2. Karbon numunelere ait özellikler ve ölçülen yoğunluk değerleri

Numune Kodu	Matris	Katkı ve oranı (% ağırlık)	Yoğunluk (g/cm ³)
1	Carbores P	%2 kısa fiber	1,1558
2	Carbores P	-	1,0722
3	Carbores P	Tek tabaka kumaş fiber	1,2541
4	Carbores P	-	1,2024
5	%75 Carbores P + %25 grafit	-	1,4402
6	%75 Carbores P + %25 grafit	%7,7 kısa fiber	1,4500
7	%50 Carbores P + %50 grafit	%4,8 PVA	1,5331
8	%50 Carbores P + %50 grafit	%8,3 kısa fiber + %5 PVA	1,3891

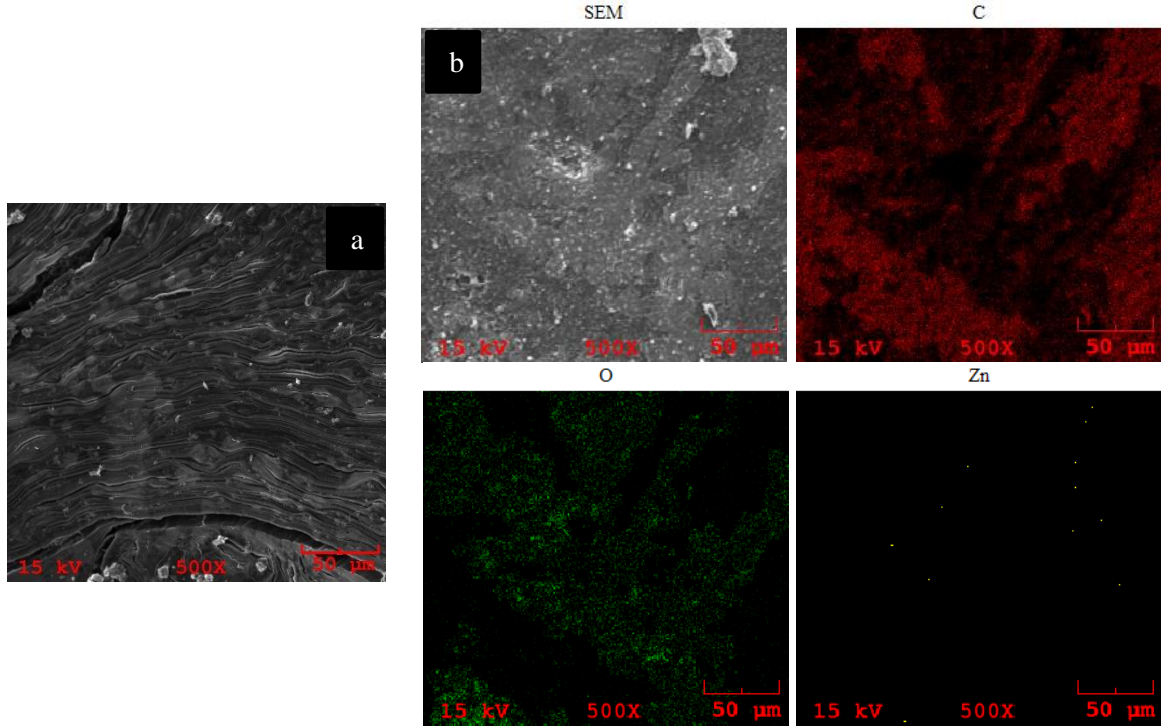


Şekil 2. 1 numaralı numuneye ait SEM görüntüsü, (a)30x ve (b)1000x



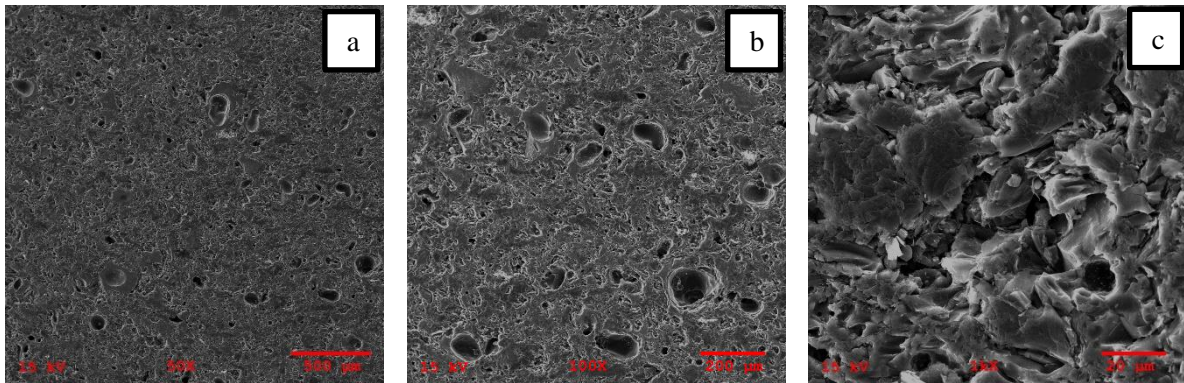
Şekil 3. 3 numaralı numuneye ait SEM görüntüsü, (a)3000x, (b)500x ve (c)1000x

Fiber takviyesi yapıda yoğunlukta az miktarda artış sağlamış olmasına rağmen, Şekil 3'te verilen SEM mikroyapı görüntülerinde görüldüğü gibi matris ve fiberlerin iyi bir arayüzey oluşturamadığı ve matris bölgesinde tabakalı, delamine (tabakalar arası ayrışma) olmuş bir yapının oluştuğu gözlenmektedir. Mikro ve makro çatlaklar numunede 1000x büyültme oranında gözlenmektedir (Şekil 3.c).



Şekil 4. 4 numaralı numuneye ait SEM görüntüsü, (a)500x, (b)500x elemental haritalama

Elektron mikroskobu ile yapılan görüntülemelerde elemental haritalama yapılan 4 numaralı numunenin mikroyapısında C içeriğinin yüksek olduğu görülmektedir. Karbonun oksijene yüksek afinitesi olması nedeniyle yüzeyde oksitlenmelerin olduğu ve O elementinin haritalamada görüldüğü düşünülmektedir. Harici olarak Zn elementinin varlığı gözlemlenmiştir. Şekil 4.b’de SEM görüntüsünde açık renk kontrastıyla görülen bazı partiküllerin ZnO olduğu düşünülmektedir. Numunelerin üretim prosesi sırasında kirletici unsurların yapıya karışmasından kaynaklanan bir durum olduğu öngörülmektedir. Şekil 4.a’da verilen 500x büyültmede katmanlı yapı ve katmanlar arasında meydana gelen çatlak ve delaminasyonlar açık şekilde görülebilmektedir.



Şekil 5. 5 numaralı numuneye ait SEM görüntüsü, (a)50x, (b)100x, (c)1000x

Grafit takviyesi yapılmış olan (%75 Carbores P ,%25 grafit) 5 numaralı numunede ölçülen yoğunluk, grafit içermeyen numunelere göre artış göstermiştir. Aynı zamanda tabakalı ve delamine olmuş mikroyapıdan uzaklaşmış ve porozite miktarı gözle görülür şekilde azaltılmıştır. Burada grafitin matrise takviye ve dolgu amacıyla kullanılmasının karbon malzeme özelliklerine katkı sağlayacağı açıktır.



4. Tartışma

Karbon parçaların üretimi zor sinterlenen veya çok uzun sinterleme süreleri nedeniyle imalatı yüksek maliyetli olan grafit partiküllerinin yerine organik prekürsör esaslı aromatik hammadde kaynaklarının kullanıldığı alternatif bir prosesle yapılabilmektedir. Ancak bu hammadde kaynakları şekillendirme sonrası bir dizi ısı işlem aşamasından geçerek aşama aşama seramik yapıya geçiş yapması gerekmektedir. Bu yapısal dönüşüm sırasında parça yapısından uçucu bileşenlerin çıkışı nedeniyle proses sonrası porozite, mikro/makro çatlak oluşumları ve delaminasyonlar söz konusu olmaktadır. Bu düşük yoğunluklu ve çatlaklı malzeme yapısı mekanik özellikler bakımından yetersiz olup çoklu infiltrasyon teknikleri ile gözeneklilik azaltılarak yüksek yoğunluk düzeylerine çıkılması gerekmektedir. Matris oluşturuca kalıcı bağlayıcı özelliği olan Carbores P tozları sahip olduğu aromatik hidrokarbon doğası nedeniyle karbon/karbon malzemelerin üretimi için önemli bir hammadde kaynağıdır, ancak matrisi tek başına oluşturması yetersiz kalmakta ve grafit partikül dolgusuyla desteklenmesi gerekmektedir. Böylece gözenek oranı azaltılmış ve daha üstün özellikler sergileyen kompozit parçalar üretilebilir. Çalışma henüz tamamlanmamış olup devamında farklı grafit dolgu oranının yoğunluk değerlerine ve mekanik özelliklere etkisi araştırılacaktır.

Teşekkür

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Rektörlüğü, İdari ve Mali İşler Daire Başkanlığı, BAP Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğü, 2016 / 43 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Kaynaklar

Adchemco Corp. Pitch and Carbon Products Group, 2001, *Advanced Pitch of Adchemco*, Adchemco, Tokyo, Technical Bulletin TS-PA-E01.

Arndt, J. et al., 1996, *Werkstoff und Verfahrenstechnik, Symp. 6, Werkstoffwoche '96*, 381-386, 28-31 May, Stuttgart.

Gadow, R., Kern, F., and Türedi, E., 2006, High Performance Carbon Components Derived From Mesophase Pitch Precursors, *Proc. of the 10th European Inter-regional Conference on Ceramics (CIEC 10)*, p.89-98, Swansea.

Gschwindt, A., 1993, *Synthese von sinterfähigen Pulvern aus Polyaromaten-Mesophasen fuer die Herstellung von Feinstkornkohlenstoffen*, Dissertation, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.

Hoffmann, W. R., 1991, *Über das Sintern von Polyaromaten-Mesophase zur Herstellung von hochfesten Feinstkornkohlenstoffen*, Dissertation, Universität Karlsruhe, Karlsruhe.

Kern, F. and Gadow, R., 2006, Nanostructured carbon and graphite - ultra lightweight engineering materials, *Advances in Science and Technology*, Vol.45, pp1495-1504.

Li, F. et al., 2004, Gelcasting of aqueous mesocarbon microbead suspension, *Carbon*, 42, pp.2989-2995.

Machida, I. et al., 1993, *Self-adhesive carbonaceous grains and high density carbon artifacts derived therefrom*, European Patent, EP0575748B1.

Mensel, F., 1997, Kohlenstoffe für neue Werkstoffe, *Chemie Ingenieur Technik*, 69, pp.1188-1189.

Pierson, H. O., 1993, *Handbook of Carbon, Graphite, Diamond and Fullerenes - Properties, Processing and Applications*, New Jersey, Noyes Pub.

Takai, O., 2003, *Super-hard Materials in Carbon Alloys: Novel Concepts to Develop Carbon Science and Technology*, Oxford, UK, Elsevier Science Ltd., ch. 34, pp. 545-558.

Tanabe, Y. and Yasuda, E., 2000, Carbon alloys, *Carbon*, 38, 329-334.

Türedi, E., Kern, F., and Gadow, R., 2007, Tribologische Eigenschaften von Bauteilen aus sinterfähigen Kohlenstoffen im Vergleich zu Feinkorngraphit, *Tribologie und Schmierungstechnik*, 4, pp.23-26.



Türedi, E., 2010, *Slip Casting of Carbon and SiC Ceramics*, Dissertation, Universitaet Stuttgart.

Yasuda, E. and Inagaki, M., 2003, *Introduction in Carbon Alloys: Novel Concepts to Develop Carbon Science and Technology*, Oxford, UK, Elsevier Science Ltd., ch. 1, pp. 3-11.



Kız ve Erkek Öğrencilerin FeTeMM Eğitimine Karşı Tepkilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi

Ömer Acar^{1*}, Burcu Durmaz², Zuhul Baydar³, Ayla Karataş⁴

¹Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bil. Eğt. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

²Fen Bilimleri Öğretmeni, İstanbul, Türkiye

³Fen Bilimleri Öğretmeni, Kocaeli, Türkiye

⁴ Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bil. Eğt. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: acarok@gmail.com

Özet

Bu çalışmada Fen, Teknoloji, Matematik ve Mühendislik (FeTeMM) disiplinlerinin entegrasyonu yaklaşımına dayalı Fen Bilimleri dersinin bazı değişkenler açısından kız ve erkek öğrenciler üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma, İstanbul'da bir ve Kocaeli'nde iki olmak üzere üç farklı ortaokulda ve 7. sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Deney grubu Fen Bilimleri dersini FeTeMM eğitimiyle işlerken; kontrol grubu ise bu dersi FeTeMM eğitiminden bağımsız olacak şekilde işlemişlerdir. Çalışmada, öntest ve sontest olarak uygulanan ölçme araçlarını eksiksiz olarak tamamlayan 53 öğrenci deney grubunu; 49 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Araştırma sonuçları, deney grubunda bulunan 26 tane kız ve 27 tane de erkek öğrenci ve kontrol grubunda bulunan 23 kız ve 26 erkek öğrenci için rapor edilmiştir. Ölçme araçları olarak, fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeği, fene yönelik tutumlar ölçeği, bilimsel yaratıcılık testi ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeği kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney grubundaki kız ve erkek öğrenciler arasında gerek öntestte gerekse sontestte araştırma değişkenleri açısından bir fark bulunamamıştır. Diğer taraftan deney grubundaki kız öğrenciler kontrol grubundaki kız öğrencilere göre fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeğinden ve yaratıcılık testinden sontestte daha yüksek puan elde etmişlerdir. Deney grubundaki erkek öğrenciler ise kontrol grubundaki erkek öğrencilere göre fen öğretimi hakkındaki görüşler ölçeğinden ve probleme çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme ölçeğinden sontestte daha yüksek puan elde etmişlerdir. Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin öntest-sontest karşılaştırmalarında ise kız öğrencilerin fen öğretimi hakkındaki görüşlerinin; erkek öğrencilerin ise yaratıcılık puanlarının arttığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar ışığında, ülkemizde Fen Bilimleri dersinde gözlemlenen cinsiyet farkını kapatmak için FeTeMM eğitiminin nasıl kullanılabilceği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM, cinsiyet farkı, yaratıcılık, yansıtıcı düşünme

Abstract

The effect of STEM education on girls and boys for several variables was investigated in the present study. It was carried out at one school in İstanbul and two schools in Kocaeli provinces with 7th graders. Experimental group received STEM education in their science classes whereas control group received their science lessons independent from STEM education. 53 students in the experimental group and 49 students in the control group formed the analysis sample. Results were reported for 26 girls and 27 boys in the experimental group and 23 girls and 26 boys in the control group. Views on science teaching scale, attitudes towards science scale, scientific creativity test, and reflective thinking on problem solving scale were the measurement instruments used in this study. According to the results, no difference between boys and girls was observed on the set of study dependent variables at both pretest and posttest in the experimental group. On the other hand, experimental group girls scored higher than control group girls on views on science teaching and creativity at the posttest. Besides experimental group boys outperformed control group boys on views on science teaching and reflective thinking on problem solving at the posttest. Finally, experimental group girls enhanced views on science teaching and experimental group boys developed creativity scores from pretest to posttest. In light of these results, how STEM education can be implemented to reduce the gender gap in science lessons is discussed.

Keywords: STEM, gender gap, creativity, reflective thinking.

1. Giriş



Gelecekte bu ülkenin vatandaşı olacak öğrencilerin fen, teknoloji, matematik ve mühendislik (FeTeMM) disiplinlerini sevebilmeleri açısından FeTeMM eğitiminin Fen Bilimleri dersine entegre edilmesi önem arz etmektedir. Ülkemizde güncellenen yeni Fen Bilimleri Dersi öğretim programında FeTeMM eğitime yer verilmektedir (MEB, 2017). Kısaca söylemek gerekirse FeTeMM eğitiminde öğrenciler, FeTeMM disiplinlerini entegre şekilde kullanarak günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara bir ürün ortaya koyarak çözüm ararlar (Yıldırım ve Selvi, 2017).

Bireylerin gelişen bilim ve teknolojiye uyum sağlayabilmeleri açısından; yaratıcılık, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirliği yapabilme gibi 21. yüzyılda aranan becerileri okul hayatında kazanmış ve kazandığı bu becerileri günlük yaşamlarında kullanabiliyor olmaları gerekmektedir. FeTeMM eğitiminde de öğrencilerin bu becerileri daha fazla uygulayacakları varsayılmıştır (Akgündüz ve ark., 2015).

Ülkemizde FeTeMM eğitimi üzerine yapılan çalışmalarda bu eğitimin ortaokul öğrencilerinin tutumlarında olumlu değişimler yaptığını (Doğanay, 2018; Gazibeyoğlu, 2018; Gülhan, 2016), yaratıcılıklarını geliştirdiği (Ceylan, 2014; Çiftçi, 2018), yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirdikleri (İnce ve ark., 2018) bulunmuştur. Ancak belirtilen çalışmalarda kız ve erkek öğrencilerin FeTeMM eğitiminde belirtilen değişkenler açısından gelişimi incelenmemiştir. Ülkemizde ortaokul düzeyinde kızlar lehine fen başarı farkı olduğu düşünüldüğünde (Acar, 2017; Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı [EARGED], 2009; The Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2016), FeTeMM eğitiminin belirtilen değişkenler açısından kız ve erkek öğrenciler üzerinde etkisini araştırmak yararlı olacaktır. Bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

Araştırma sorusu 1: FeTeMM eğitiminin kız öğrencilerin fen öğretimi algılarına, bilimsel yaratıcılık becerilerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve fene yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

Araştırma sorusu 2: FeTeMM eğitiminin erkek öğrencilerin fen öğretimi algılarına, bilimsel yaratıcılık becerilerine, problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine ve fene yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

2. Materyal Ve Metod

Araştırmada dört tane 7. sınıf şubesi deney ve dört tane 7. sınıf şubesi ise kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan dört adet ölçme aracını hem öntestte hem de sontestte cevaplandırılan 53 öğrenci deney grubunu 49 öğrenci de kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney grubunda 26 tane kız 27 tane de erkek öğrenci bulunurken; kontrol grubunda 23 kız ve 26 tane de erkek öğrenci bulunmuştur.

29 adet deney grubu öğrencisi 7. sınıftaki Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması ünitesini; 24 adet deney grubu öğrencisi ise yine 7. sınıf ünitesi olan Elektrik Enerjisi ünitesini FeTeMM eğitimiyle işlemişlerdir. Diğer taraftan kontrol grubundan 20 öğrenci Elektrik enerjisi, 29 öğrenci de Aynalarda Yansıma ve Işığın Soğrulması ünitesini FeTeMM eğitimiyle ilişkisiz şekilde işlemişlerdir. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ünite başlangıcında ve sonunda ölçme araçları öntest ve sontest olarak uygulanmıştır.

2.1 Ölçme Araçları

2.1.1 Fen Öğretimi Algısı Ölçeği

2006 PISA sınavında kullanılmış olan 17 adet beşli Likert tipi madde (OECD, 2006) öğrencilerin fen öğretimi algısını ölçmek için kullanılmıştır. Ölçek birinci yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiş ve bir İngiliz dili uzmanına gerekli kontroller yaptırılmıştır. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı sontest puanları için Cronbach $\alpha = .84$ olarak bulunmuştur.

2.1.2 Bilimsel Yaratıcılık Testi



Bu test ortaokul ve lise öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek amacıyla Hu ve Adey (2002) tarafından geliştirilmiştir. Testte öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ölçmek için açık uçlu yedi tane soru maddesi vardır. Test birinci yazar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. İngiliz dili uzmanı çeviri için gerekli kontrolleri yapmıştır. Test Hu ve Adey'in (2002) belirttiği akıcılık, esneklik, ve orijinallik kriterlerine göre kodlanmıştır. İkinci ve üçüncü yazar, öntest ve sontestte toplamda 102 öğrenciye uygulanmış bu testi karşılıklı kodlamış ve aralarında %86 oranında bir tutarlılık bulunmuştur. Sontest uygulaması için bakılan testin iç tutarlılık katsayısı .42 gibi düşük bir rakam çıkmıştır. Yapılan incelemelerde 5. ve 7. soruların iç tutarlılığa katkı yapmadığı bulunmuştur. Bu maddeler çıkarıldığında iç tutarlılık katsayısı Cronbach $\alpha = .64$ 'a yükselmiştir. Dolayısıyla bu çalışmadaki analizler arta kalan diğer beş madde için yapılmıştır.

2.1.3 Problem Çözmeye Yönelik Yansıtıcı Düşünme Becerisi Ölçeği

Kızılkaya ve Aşkar (2009) tarafından geliştirilen beşli 14 tane Likert tipi maddeden oluşan ölçekte; bir problem esnasında öğrencilerin üst-bilişsel düşünme becerilerini ne yönde kullandıkları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada sontest uygulaması için iç tutarlılık katsayısı Cronbach $\alpha = .87$ olarak bulunmuştur.

2.1.4 Fene Yönelik Tutumlar Ölçeği

Bu ölçek, Kind ve arkadaşları (2007) tarafından geliştirilmiş olup; 29 tane beşli Likert tipi maddeden oluşmuştur. Ölçekte öğrencilerin okuldaki ve okul dışındaki fen öğrenimi, fen bilimlerindeki başarıları, fen bilimlerinin önemi, ve gelecekte fen bilimlerine katkıları ile ilgili tutumları ölçülmeye çalışılmaktadır. Ölçek Türkçe'ye Acar (2017) tarafından çevrilmiştir. Türkçe çevirisi İngiliz dili uzmanı tarafından yapılmıştır. Ölçeğin sontest uygulamasında iç tutarlılık katsayısı Cronbach $\alpha = .91$ olarak bulunmuştur.

3. Sonuç

Cinsiyetin araştırma değişkenleri üzerine hem öntestte hem de sontestte etkisinin olup olmadığına bakmak için çoklu varyans analizi (MANOVA) kullanılmıştır. MANOVA sonuçlarına göre cinsiyetin ne kontrol grubunda ($F(8, 40) = 0.98$; $p > .05$) ne de deney grubunda ($F(8, 44) = 0.94$; $p > .05$) araştırma değişkenleri üzerine etkisi vardır. Bu sonuç bize kız ve erkek öğrencilerin hem deney grubunda hem de kontrol grubunda araştırma değişkenleri açısından öntest ve sontest sonuçlarının birbirine yakın olduğunu göstermektedir.

Deney grubundaki kız öğrencilerin kontrol grubundaki kız öğrencilerle ve deney grubundaki erkek öğrencilerin kontrol grubundaki erkek öğrencilerle araştırma değişkenleri açısından farkı olup olmadığını incelemek için her bir araştırma değişkenindeki öntest ve sontest sonuçları bağımlı değişkenler olmak üzere dört adet MANOVA uygulanmıştır. Birinci MANOVA sonucuna göre deney ve kontrol gruplarındaki kız öğrencilerin fen öğretimi hakkındaki algıları birbirinden farklıdır ($F(2, 46) = 5.92$; $p < .01$). Diğer MANOVA sonucuna göre ise deney ve kontrol gruplarındaki erkek öğrencilerin fen öğretimi hakkındaki algıları kritik p değeri olan .05'in altına erişemediğinden birbirinden farklı değildir ($F(2, 50) = 3.15$; $p = .05$). Takip ANOVA sonuçlarına göre ise deney ve kontrol gruplarındaki kız öğrencilerin fen öğretimi sontest algıları arasında fark olmasına rağmen ($F(1, 47) = 11.74$; $p < .01$); öntest algıları arasında bir fark yoktur ($F(1, 47) = 0.80$; $p > .05$). Tablo 1'den anlaşılacağı gibi bu fark deney grubu lehinedir. Benzer şekilde deney grubundaki erkek öğrencilerin kontrol grubundaki erkek öğrencilere göre fen öğretimi sontest algıları daha yüksektir ($F(1, 51) = 6.35$; $p < .05$). Ancak deney ve kontrol grubundaki erkek öğrencilerin fen öğretimi algısı öntest sonuçları birbirine yakındır ($F(1, 51) = 0.45$; $p > .05$). Bir diğer MANOVA sonucuna göre deney ve kontrol grubundaki kız öğrencilerin yaratıcılık puanları arasında fark vardır ($F(2, 46) = 3.66$; $p < .05$). Takip ANOVA sonuçlarına göre bu fark yaratıcılık sontest puanlarında oluşmuştur ($F(1, 47) = 7.47$; $p < .01$) ama öntest sonuçlarında böyle bir fark yoktur ($F(1, 47) = 0.92$; $p > .05$). Deney ve kontrol gruplarındaki erkeklerin yaratıcılık puanlarını karşılaştırmak için uygulanan MANOVA sonucu ise herhangi bir fark göstermemiştir ($F(2,$

50) = 0.41; $p > .05$). Probleme dönük yansıtıcı düşünme becerileri için yapılan birinci MANOVA sonucuna göre deney ve kontrol gruplarındaki kız öğrencilerin bu becerileri arasında fark yoktur ($F(2, 46) = 0.64$; $p > .05$). Diğer taraftan deney ve kontrol gruplarındaki erkek öğrencilerin yine bu becerileri arasında anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen sonuç anlamlı olmaya yakındır ($F(2, 50) = 3.02$; $p = .06$). Takip ANOVA sonuçlarına göre deney grubundaki erkek öğrencilerin kontrol grubundaki erkek öğrencilere göre probleme dönük yansıtıcı düşünme becerileri sontest puanları daha yüksektir ($F(1, 51) = 5.84$; $p < .05$). Ancak öntest sonuçlarında böyle bir fark gözlemlenmemiştir ($F(1, 51) = 1.39$; $p > .05$). Son olarak deney ve kontrol gruplarındaki kız ve erkek öğrencilerinin tutum puanları incelenmiştir. MANOVA sonuçlarına göre deney ve kontrol gruplarındaki kız öğrencilerin tutum puanları ($F(2, 46) = 1.70$; $p > .05$) ve erkek öğrencilerin tutum puanları arasında fark yoktur ($F(2, 50) = 0.08$; $p > .05$).

Tablo 1. Kız ve Erkek Öğrencilerin Bağımlı Değişkenler Açısından Betimleyici İstatistik Değerleri

		Kontrol				Deney			
		Kızlar		Erkekler		Kızlar		Erkekler	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
Fen Öğretimi Algısı	Öntest	50.61	8.98	51.77	1.87	52.69	7.29	53.26	6.47
	Sontest	50.26	7.11	48.77	1.86	57.27	7.18	54.59	7.20
Yaratıcılık	Öntest	12.48	5.85	12.12	5.69	14.19	6.59	8.92	1.72
	Sontest	12.00	5.99	14.77	8.07	16.54	5.63	10.81	2.08
Tutum	Öntest	101.87	18.32	104.96	14.07	110.00	13.47	15.35	2.96
	Sontest	106.65	12.42	103.85	17.92	109.23	20.50	16.68	3.21
Yansıtıcı Düşünme	Öntest	48.74	2.64	49.81	9.27	51.88	8.60	7.37	1.42
	Sontest	51.70	1.77	48.65	8.68	54.50	10.48	9.82	1.89

Deney grubundaki kız ve erkek öğrencilerin bağımlı değişkenler açısından öntestten sonteste gelişimlerini incelemek için bağımlı t testi analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre deney grubundaki kız öğrencilerin fen öğretimi algıları öntestten sonteste gelişmiştir ($t(25) = 2.82$; $p < .01$). Diğer taraftan sontest ve öntest yaratıcı düşünme ($t(25) = 1.64$; $p > .05$), tutum ($t(25) = -0.24$; $p > .05$), ve probleme çözmeye dönük yansıtıcı düşünme puanları ($t(25) = 1.63$; $p > .05$) arasında anlamlı bir fark yoktur. Deney grubundaki erkek öğrencileri ise sadece yaratıcılık puanlarını öntestten sonteste geliştirmişlerdir ($t(26) = 2.72$; $p < .05$). Diğer taraftan sontest ve öntest probleme çözmeye dönük yansıtıcı düşünme ($t(26) = 1.48$; $p > .05$), tutum ($t(26) = -0.31$; $p > .05$), ve fen öğretimi algı puanları ($t(26) = 0.78$; $p > .05$) arasında anlamlı bir fark yoktur.

4. Tartışma

Araştırmamızın sonuçları, FeTeMM eğitiminin kızların fen öğretimi algılarına ve bilimsel yaratıcılıklarına; erkek öğrencilerin ise fen öğretimi algılarına ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine olumlu etki yaptığını göstermiştir. Bunlara ek olarak, deney grubundaki kız öğrenciler fen öğretimi algılarını ve erkek öğrenciler ise bilimsel yaratıcılık becerilerini FeTeMM eğitimi boyunca geliştirmişlerdir. İlgili literatürde FeTeMM eğitiminin bilimsel yaratıcılık becerilerine ve problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerilerine olumlu etkisini bulan çalışmalar mevcuttur (Örn. Çiftçi, 2018; İnce ve ark., 2018). Ancak kız ve erkek öğrencilerin, FeTeMM eğitiminde bu değişkenler açısından nasıl tepki verdiği incelenmemiştir. Bizim çalışmamız FeTeMM eğitiminin, kız ve erkek öğrenciler üzerinde farklı değişkenler açısından etkisinin olduğunu göstermektedir. Aynı zamanda FeTeMM eğitimi sonunda, kız ve erkek öğrencilerin arasında araştırma değişkenleri açısından fark bulunamamıştır. İleriki çalışmalar daha uzun süreli uygulanacak olan FeTeMM eğitiminin, kız ve erkek öğrenciler arasındaki fen başarı farkı üzerinde nasıl etki yaptığını inceleyebilir.

Kaynaklar



- Acar, Ö (2017). Türkiye’de az ve çok başarılı okullardaki öğrencilerin ve kız-erkek öğrencilerin duyuşsal ve bilişsel değişkenler açısından farklarının incelenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 500-518.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M.S., Öner, T., Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?* İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen stem etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, stem disiplinlerini anlamalarına ve stem mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Rize.
- Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı stem etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarlarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı. (2009). *ÖBBS 2008: İlköğretim öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi: Fen ve teknoloji raporu*. Ankara: Earged.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.
- Gülhan, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5.sınıf öğrencilerinin algı, tutum, kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hu, W., & Adey, P. (2002). A scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- İnce, K., Mısır, M.E., Küpeli, M.A., Fırat, A. (2018). 5. sınıf fen bilimleri dersi yer kabuğunun gizemi ünitesinin öğretiminde stem temelli yaklaşımın öğrencilerin problem çözme becerisi ve akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 64-78.
- Kızılkaya, G., & Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- Kind, P., Jones, K., & Barmby, P. (2007). Developing attitudes towards science measures. *International Journal of Science Education*, 29(7), 871-893.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2006). *OECD programme for international student assessment 2006: Student questionnaire*. Retrieved on 17-October 2013, at URL: <http://pisa2006.acer.edu.au/downloads.php>.
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2016). *PISA 2015 results (Volume II): Policies and practices for successful schools*. Paris: OECD Publishing.
- Yıldırım, B., & Selvi, M. (2017). Stem uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13(2), 183-210.



Polyvinyl Chloride Microparticles Exposition in the Gills of Zebrafish (*Danio rerio*): Histopathological and Histomorphometrical Evaluations

Burak Gökçe^{1*}, Mustafa Kıran¹, Atakan Dalkılıç¹, Sema İşisağ Üçüncü¹
¹Ege University Science Faculty Biology Department Zoology Section
Izmir / Turkey

Corresponding author e-mail: burak_gokce@yahoo.com

Abstract

Of particular concern related with hazardous effects of microplastics (MPs), it was aimed to evaluate some histopathological and histomorphometrical alterations on the gills of adult zebrafish, after polyvinyl chloride (PVC) MPs exposition. Forty adult male zebrafish were randomly divided into one control and three experimental groups that were exposed to three different PVC-MPs concentrations (3, 6, 9 ppm) for 96 hours. At the end of duration, all of the fishes were anaesthetized and dissected. Gill tissues were fixed, sectioned and stained by routine histological procedure, and investigated by light microscope. Secondary Lamellar Width (SLW), Secondary Lamellar Length (SLL), Inter-Lamellar Distance (ILD) and Secondary Lamellar Surface Area (SLSA) values were also measured and calculated by Zeiss AxioVision SE64 Rel. 4.9.1 imaging system. Statistical calculations were performed with IBM SPSS 17.0 and Graphpad Prism 7 Softwares. Several architectural damages (i.e. moderate to severe epithelial sloughing, hyperplasia of primary and secondary lamellae, and congestion), and markedly alterations of morphometrical parameters were noted in parallel with increasing PVC-MPs concentration.

Keywords: Zebrafish, Gill, Polyvinyl Chloride Microplastic, Histopathology, Histomorphometry.

1. Introduction

Plastic production is estimated to be about 300 million metric tons (MMT) annually and is increasing by 20 MMT per year all over the world. Large application areas of plastic materials could cause plastic pollution in the environment and mainly aquatic ecosystems affect these pollution. Marine debris is mainly comprised of plastics with 75% of shoreline debris recorded worldwide as being plastic (Gregory and Ryan, 1997; Derraik, 2002). Aquatic environments could be effected both physically (e.g. by blocking the alimentary tract when ingested) and chemically (e.g. by leaching toxic pollutants that are part of the plastics or that have been absorbed by the plastic) by plastic debris (Duis and Coors 2016). Plastic debris is assumed as a top environmental problem and (UNEP, 2007; Gorycka, 2009), and is identified as an emerging topic that might affect human ability to conserve biological diversity in the near to medium term future, like climate change (Sutherland et al., 2010).

Microplastics (MPs) that are the origin of plastic debris include primary and secondary sources. Plastic products such as scrubbies in cleaning and cosmetic products as well as manufactured pellets used in feedstock or plastic production are classified as primary sources (Gregory, 1996; Fendall and Sewell, 2009; Cole et al., 2011). Plastic fibers and fragments that are originated from breaking down of larger plastic items are named as secondary sources of plastic debris (Browne et al., 2011; Cole et al., 2011). Secondary sources of microplastic debris are believed to be the main origin in aquatic environment (Hidalgo-Ruz et al., 2012) although our knowledge about the relative importance of various inputs is incomplete (Law and Thompson, 2014). Waterborne plastics that pose a serious threat to all phases of environments are consisted of Polystyrene (PS) and polyethylene – terephthalate (PET), Low density polyethylene (LDPE), high-density polyethylene (HDPE), polypropylene (PP), polyvinylchloride (PVC) (Duis and Coors, 2016).

With its resistance to oil and chemicals, direct sunlight, weathering and flame, polyvinyl chloride (PVC) offers a high cost-benefit ratio, and has been in widespread usage since the early-mid century. PVC is used for everything from construction profiles to medical devices, from roofing membranes to credit cards and from children's toys to pipes for water and gas.



MPs in aquatic environment have harmful effects on aquatic animals such as; physical effects, bioaccumulation, desorption and toxicity of pollutants, leaching and toxicity of additives and monomers, transport of invasive species. Due to its small size, poor biodegradation and insolubility in water, MPs can firstly be mechanically harmful for skin and gills of the aquatic animals (Watss et al. 2016). MPs also can be ingested by organisms and accumulate for a long time. Over 180 species of animals including, marine mammals, fish and birds were first reported to ingest plastic particles (Laist 1997). A more recent study state that 663 species are affected by ingestion and entanglement by marine debris of which over 80% is attributed to plastics. Out of this fraction, 11% was microplastic, 24% rope and netting, 20% plastic fragments, 17% packaging, 16% other fishing debris (Duis and Coors 2016).

Although some studies have been done especially in some tissues of different teleosts, investigations performed on zebrafish, the most used and suitable laboratory model, are still limited. The goal of this study is planned as to observe the histopathological effects of PVC MPs on gills, of zebrafish, *Danio rerio*.

2. Materials And Methods

2.1 Zebrafish Maintenance

In order to avoid of complex interactions originated from female sex hormones, only males were used. Adult, male, healthy zebrafish (*Danio rerio*, 5-month-old and 0.29 ± 0.022 g in wet weight) were maintained at our laboratory in stable conditions: 15 L glass tanks → water temperature: 24 ± 1 °C at 14 hour light / 10 hour dark cycle. Specimens were acclimated in for 2 weeks before the experiment with feeding three times a day with commercial food. Fish were randomly divided into one control and three experimental groups that contains ten specimens.

2.2 Polyvinil Chloride Microplastic (PVC MPs)Exposure

PVC MPs were purchased from Micro Plastic Inc. (Philippines) and make sure that particle dimension below 50 µm. Experimental groups were exposed to three different concentrations (3, 6 and 9 ppm) of PVC MPs for 96 hours. In order to gain a homogenous spreading, air aeration was used continuously in aquaria.

2.3 Histological Procedure

At the end of the exposition, fishes were anesthetized with MS 222 (1mg/L, Sigma). Gills, tissues were dissected, fixed in Bouin solution, embedded in parafine, and sectioned by microtome (Baird-Tatlock) in 5µm thicknes. Slides stained with hematoxyline & eosine, were examined with light microscope and photographed (Zeiss Photomicroscope / Axiocam Digital Camera System).

2.4 Histomorphometrical Procedure

Secondary Lamellar Width (SLW), secondary lamellar length (SLL), inter-lamellar distance (ILD) and secondary lamellar surface Area (SLSA) values were also measured and calculated by Zeiss AxioVision SE64 Rel. 4.9.1 imaging system. Statistical calculations were performed with IBM SPSS 17.0 and Graphpad Prism 7 Softwares.

3. Results

Histological findings were presented in figure 1. In control group gill tissue was consist of primary lamellae and secondary lamellae. Secondary lamellae were covered with epithelial cells and between these cells chloride cells were seen. In centre axis of primary lamella central vein was placed (Figure 1 A and B). In low concentration of PVC-MP (3 ppm) deformation in secondary lamellae and hipertrophic and hiperplasic chloride cells were observed (Figure 1 C and D). In 6 ppm PVC-MP exposed groups, deformation in secondary lamellae also were seen. In addition hyperplasic gill epithelium cells were

observed (Figure 1 E and F). At the highest PVC-MP concentration, deformation and loss of secondary lamella were observed. Hypertrophy and hyperplasia in chloride cells and epithelium cells were also observed.

Histomorphometrical evaluations were shown that PVC-MP have strongly degenerative effects on seconder lamellae of gills. SLL, ILD and SLSA values were decreased depending on increased concentration but SLW values were incresed with concentration (Figure 2).

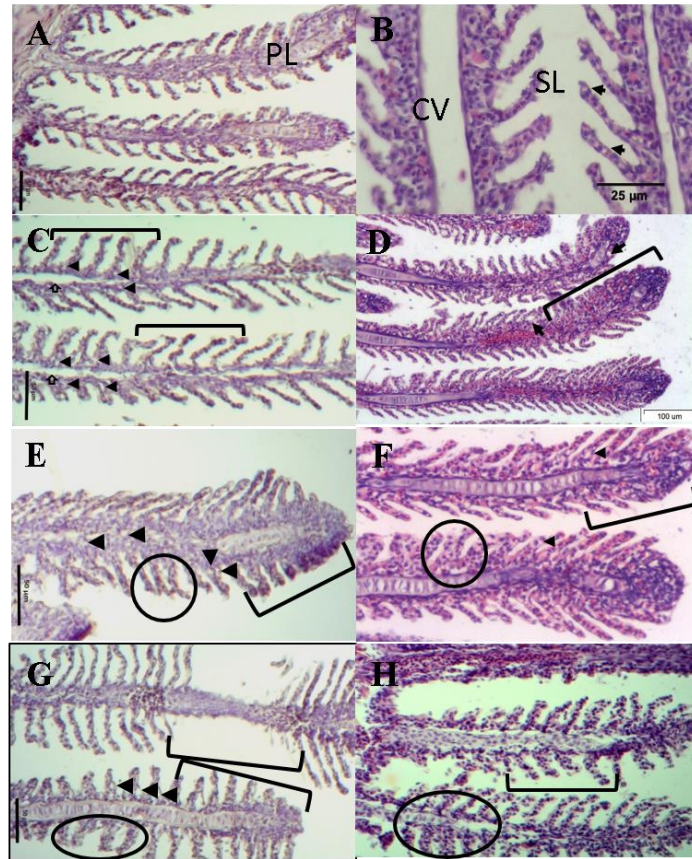


Figure 1. Histopathological Findings. A and B: Control groups (PL: Primary Lamellae; SL: Secondary Lamellae; CV: Central Vein; Arrows: Chloride Cells.). C and D 3 ppm PVC-MP exposed groups Deformations in secondary lamellae (bracked), Hipertrophy and hyperplasia in chloride cells (arrows). E and F 6 ppm PVC-MP exposed groups. Deformation in secondary lamellae (bracked), Hypertrophy and hyperplasia in chloride cells (arrows) Hyperplasia in gill epithelium (encircled). G and F 9 ppm PVC-MP exposed groups Deformation and loss of secondary lamellae (bracked), Hypertrophy and hyperplasia in chloride cells (arrows) Hyperplasia in gill epithelium (encircled).

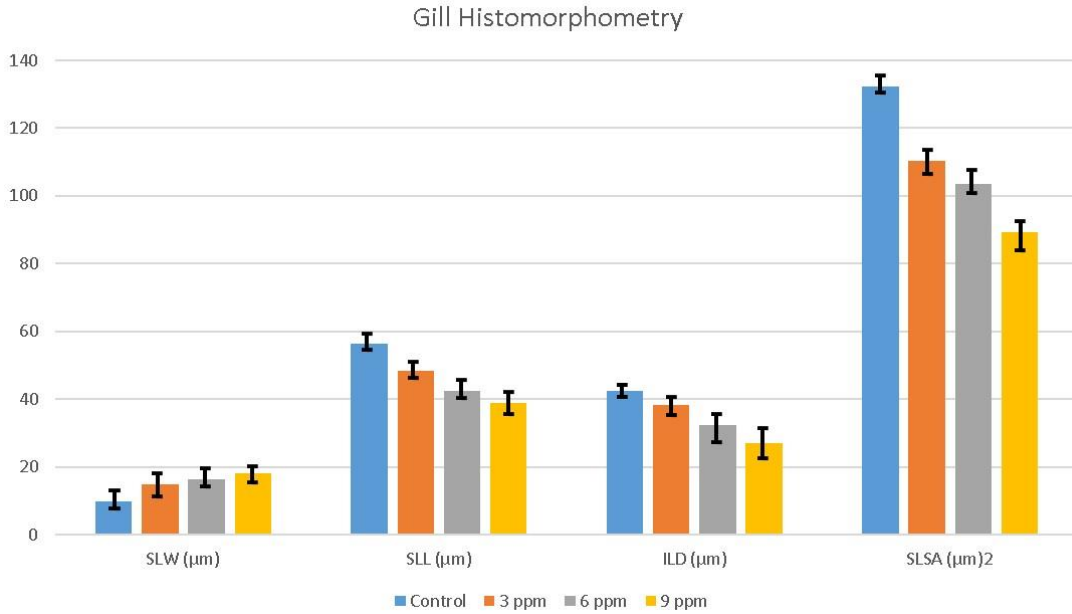


Figure 2. Histomorphometrical Evaluations (SLW: seconder lamellae width, SLL: seconder lamellae lenght, ILD: interlamellar distance, SLSA: seconder lamellae surface area.

4. Discussion

Teleost fishes are commonly used as models for monitoring toxicological effects of xenobiotics in aquatic environment (Gerhard, 2007; Ganiyat, 2008; Martyniuk et al., 2016; Rostam ve Soltani, 2016; Önen et al. 2016 and 2012). Although it has a growing concern in last decade, the effects of MPs on fish are investigated only in a few reports. Due to this lacking, it is very hard to discuss our results comparatively. As being the vital organs for respiratory, metabolites excretion, body fluid permeability balance and acid–base regulation balance; gills are the most used tissues for determinate the effects of toxic substances. Along with the skin, gills are the first organs for contacting exogenous toxicants in aquatic environment (Nowrouzi et al 2012; Baramaki et al 2012; Majnoni et al 2013; Rahmani et al. 2016). But, the disturbances observed after any of chemical exposition are not specific. Based on the results presented here, it is clear that the primer effects of PVC-MPs on gills and skin is seemed to be occurred mechanically. Moreover, increasing damages can be evaluated as in parallel with increased concentration, as expected and noted before (Lu et al. 2016; Karami et al 2017). Our results are in accordance with these findings: the histopathological alterations were also noted mainly as inflammation and hyperplasia. Moreover, some necrotic areas were observed. However, it is possible to conclude that mechanical effects can cause secondary effects such as respiratory failure and decreases in oxygen consumption. Due to the short duration, we can not make any conclusion about circulatory changes. MPs cause some another serious effect: the uptake and localization of some metals such as silver can be altered by MPs (Khan et al., 2015).

5. Conclusion

In conclusion it is clear that PVC-MP has serious degenerative effects on gill tissue. Further investigation is needed to understand whole effects of microplastics.

References

Baramaki R., Ebrahimpour M., Mansouri B., Rezaei M. R., Babaei H., 2012 Contamination of metals in tissues of *Ctenopharyngodon idella* and *Perca fluviatilis*, from Anzali Wetland, Iran. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 89:831-835.

- Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., Thompson, R., 2011. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environmental Science and Technology*. 45 (21):9175-9179
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T.S., 2011. Microplastics as contaminants in the marine environment: a review. *Marine Pollution Bulletin*. 62 (12):2588-2597.
- Derraik J.G.B. 2002. The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin* 44:842–852.
- Duis, K., Coors, A., 2016, Microplastics in the aquatic and terrestrial environment: sources (with a specific focus on personal care products), fate and effects. *Environmental Science Europa*. 28(1): 2.
- Fendall, L.S., Sewell, M.A., 2009. Contributing to marine pollution by washing your face: microplastics in facial cleansers. *Marine Pollution Bulletin*. 58 (8):1225-1228.
- Gregory, M.R., Ryan, P.G., 1997. Pelagic plastics and other seaborne persistent synthetic debris: a review of Southern Hemisphere perspectives. In: Coe, J.M., Rogers, D.B. (Eds.), *Marine Debris Sources, Impacts and Solutions*. Springer-Verlag, New York, pp. 49–66.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R.C., Thiel, M., 2012. Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*. 46 (6):3060-3075
- Ganiyat AM 2008. The toxicological evaluation of sewage effluents and pharmaceuticals with the use of zebrafish as a model organism. Master of Science Programme in Veterinary Medicine for International Students Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science Swedish University of Agricultural Sciences, Report No: 71, Uppsala.
- Gerhard GS 2007. Small laboratory fish as models for aging research. *Ageing Research Reviews*, 6(1): 64–72.
- Gorycka, M., 2009. *Environmental Risks of Microplastics*. Stichting De Noordzee. Vrije Universiteit Amsterdam, 171 pages
- Gregory, M.R., 1978. Accumulation and distribution of virgin plastic granules on New Zealand beaches. *N. Z. J. Marine and Freshwater Research*. 12 (4):399-414.
- Karami A, Groman DB, Wilson SP, Ismail P, Neela VK. 2017. Biomarker responses in zebrafish (*Danio rerio*) larvae exposed to pristine low-density polyethylene fragments. *Environ Pollut*. 223:466-475.
- Khan F.R., Syberga K., Shashouab Y., Nicolas R. Buryc N.R. 2015. Influence of polyethylene microplastic beads on the uptake and localization of silver in zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Pollution*, 206, 73-79.
- Lu Y., Zhang Y., Deng Y., Jiang W., Zhao Y., Geng J., Ding L., Ren H. 2016 Uptake and Accumulation of Polystyrene Microplastics in Zebrafish (*Danio rerio*) and Toxic Effects in Liver. *Environ Sci Technol*. Apr 5;50(7):4054-60.
- Law M. 2001. Differential diagnosis of ulcerative lesions in fish. *Environ Health Perspect*. 109 Suppl 5:681-6.
- Martyniuk CJ, Doperalski NJ, Feswick A, Prucha MS, Kroll KJ, Barber DS, Denslow ND 2016. Transcriptional networks associated with the immune system are disrupted by organochlorine pesticides in largemouth bass (*Micropterus salmoides*) ovary. *Aquatic Toxicology*, 177: 405- 416.
- Majnoni F., Mansouri B., Rezaei M. R., Hamidian A. H., 2013 Contaminations of metals in tissues of common carp, *Cyprinus carpio* and silver carp, *Hypophthalmichthys molitrix* from Zarivar wetland, western Iran. *Archives of Polish Fisheries* 21:11-18.
- Nowrouzi M., Mansouri B., Hamidian A. H., Zarei I., Mansouri A., 2012 Metal contents in tissues of two fish species from Qeshm Island, Iran. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 89:1004-1008.



ÖNEN,Ö., GÖKÇE, B., ERGEN,G., İŞİSAĞ ÜÇÜNCÜ, S., 2012. Ham Petrolün *Poecilia sphenops* (Valenciennes, 1846) (Cyprinidae, Teleostei) Deri Histolojisi Üzerine Etkileri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg. 18(3):391-396.

ÖNEN Ö, GÖKKUŞ ÇELİK T, GÜNDĞZ GÖKALP Ö, ÜÇÜNCÜ S, 2016. The Effects of Crude Oil on Gall Bladder and Intestinal Histology. Fen Bil Enst Derg, 9 (1): 82 - 89.

Rostam HAK, Soltani M 2016. The effect of chronic crude oil exposure on some hematological and biochemical parameters of juvenile Beluga (*Huso huso* Linnaeus, 1758). International Journal of Aquatic Science, 7(2): 73-86. ISSN: 2008-8019.

Rahmani R., Mansouri B., Azadi N.A., Davari B., Johari S.A., Maleki A., Pordel M.A., 2016 Histopathological alterations in the gill of zebrafish (*Danio rerio*) exposed to Cr and Ba doped TiO₂ nanoparticles. International Journal of the Bioflux Society, 9:(4).

Sutherland, W., Clout, M., Cote, I., Daszak, P., Depledge, M., Fellman, L., Fleishman, E., Garthwaite, R., Gibbons, D., De Lurio, J., Impey, A., Lickorish, F., Lindenmayer, D., Madgwick, J., Margerison, C., Maynard, T., Peck, L., Pretty, J., Prior, S., Redford, K., Scharlemann, J., Spalding, M., Watkinson, A., 2010. A horizon scan of global conservation issues for 2010. Trends in Ecology and Evolution. 25, 1e7.

UNEP, 2007. Global Environment Outlook 4 (GEO-4): Environment for Development. United Nations Environmental Programme, p. 540.



Hidrolik Sistemlerde Kullanılan Offline Filtrenin Deneysel Olarak İncelenmesi

Y. Selim Korkmaz^{1*}, Ali Kibar², K. Süleyman Yiğit³

¹Altan Hidrolik Müh.San. ve Tic. A.Ş.İstanbul, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Ali Rıza Veziroğlu M.Y.O., Mak. ve Metal Tek. Bölümü, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: kyigit@kocaeli.edu.tr

Özet

Hidrolik yük kaldırma ve mobil hidrolik sistemlerde kullanılan yağlar, sistem büyüklüğüne bağlı olarak küçük kapasiteli sistemlerde devre üzerine seri olarak monte edilen yağ filtreleri ile temizlenmektedir. Büyük kapasiteli hidrolik sistemlerde ise devre filtrelerine ilave olarak yağ tankına dışarıdan bağlanan küçük bir pompa ve yağ filtre (offline filtreleme) sistemi ile yağ filtrelenmektedir. Bu çalışmada hidrolik sistemlerde kullanılan offline filtrelerin, hidrolik yağın kirlilik derecesine etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Bu maksatla offline filtre bağlanarak ve offline filtre bağlanmadan kullanılan hidrolik yağlardaki partikül sayısı ölçülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre 250 saat çalışma sonucunda offline filtre kullanılarak yaklaşık olarak %80 oranında partikül sayısında azalma görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Yağ Filtresi, Offline Filtre, Hidrolik Sistemler

Abstract

Oils used in hydrolic systems are cleaned with filters installed in series on the circuit in small capacity systems depending on the size of the system. In the case of large capacity hydraulic systems, oil is filtered by a small pump and filter (offline filtering). The system is connected to the oil tank in addition to the circuit filters. In this study, the effect of the hydraulic filters on the pollution degree of the hydraulic oil is investigated experimentally. For this purpose, the number of particles in the hydraulic oils used with and without connecting to the offline filter is measured. At the end of the 250 hours working, nearly 80% decreasing is observed in the number of particles by using an offline filter.

Keywords: Oil Filter, Offline Filter, Hydraulic Systems

1.Giriş

Hidrolik sistemlerin günümüzde ulaştığı teknoloji ve hidrolik sistemde kullanılan teknoloji düzeyi gibi faktörler hidrolik sistemde kullanılan akışkanın önemini arttırmaktadır. Hidrolik sistem tasarımcıları ve kullanıcıları, sistem arızalarının %75'inin hidrolik akışkan kaynaklı olduğunu belirtmektedir (Emanet, 2001). Bu durumda oluşan arızalar, bakım süreleri ve maliyetleri göz önüne alındığında filtrasyonun önemi ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, ağır şartlar altında (tünel, baraj ve yol şantiyeleri, taş ve kum ocağı, vb.) gibi toz ve kirliliğin yoğun olduğu ortamlarda çalışan makinelerde, hidrolik sistemlerde kullanılan filtreleme sistemi yetersiz kalmaktadır. Bu gibi durumlarda literatürde offline filtre sistemi olarak tanımlanan harici bir pompayla filtrenin oluşturduğu sistemler günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sebeple ele alınan filtre ve offline filtre sistemleri, hidrolik sistemlerde kullanılan akışkan içerisinde bulunan kirleticilerin sisteme vereceği zararları engellemek amacıyla tasarlanır ve kullanılırlar. Hidrolik sistemden bağımsız olarak makineye monte edilen offline filtre sayesinde mevcut hidrolik sistemin çalışma prensiplerinde herhangi bir değişiklik olmaksızın yapılabilmektedir (Altan, 2018). Kullanım yerine bağlı olarak çok farklı büyüklük ve teknik özelliklere sahip olarak üretilmektedir ve sistemde herhangi bir basınç kaybı oluşturmamaktadır. Sistem sayesinde pompadan, ana kontrol valfine gidebilecek kirliliği engellenerek sistemi arızalardan ve yüksek maliyetlerden korunması sağlanmaktadır. Offline filtre sistemi, direkt hat üzerinde kullanılabilmesi gibi üzerine monte edilecek pompa ve elektrik motoruyla offline filtre olarak hat dışında da kullanılabilir. Böylelikle offline filtre uygulamaları ile sürekli çalışan sistemlerin performansında olumlu yönde ciddi artışlar sağlanabilmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında offline filtreleme sistemi iş makinası, otomotiv, savunma sanayi gibi sektörlere yönelik maliyetleri düşürecek ciddi bir filtre sistemidir (Emanet, 2001).



2. Materyal ve Metod

Offline filtre tasarımı hidrolik sistemlerde çalıştığı anda sistemin çalışma koşullarını minimum düzeyde etkileyecek şekilde yapılmalıdır. Offline filtre dizayn sürecinde ilk olarak offline filtrenin gereklilikleri belirlenmelidir. Offline filtrenin tasarımında dikkat edilmesi gereken en önemli bölüm sistemde basınç farkı yaratacağından filtre alt başlığıdır. Kullanılacak filtre elemanının beta oranı, partikül verimi açısından ve sistemdeki basınç farkını minimize etmek için çok önemlidir. Bu tasarımda %98 verimde Beta oranı 75 olan bir filtre elemanı seçilmiştir. Kullanılacak akışkanın viskozitesi sistemin basınç farkını belirleyen en önemli etkenlerden birisidir. Filtre üzerinden geçebilecek debi miktarı doğru hesaplanmalıdır. Aksi halde filtrede bulunan bypass valfinin erken açılmasına neden olabilir. Offline filtrasyon sisteminde yük kaybı hesapları Kozeny-Carman (Kozeny, 1927), (Carman, 1937) veya Ergun (Ergun, 1952) denklemleri yardımı ile hesaplanmaktadır. Özellikle Reynolds sayısının 5'ten küçük olduğu durumlar ($Re < 5$) için geçerli olan Kozeny-Carman denklemi laminar akım şartlarındaki yük kaybı formülünü aşağıdaki gibi geliştirmiştir.

$$h_L = 180 \frac{v(1-e_0)^2 V}{g e_0^3 d^2} L \quad (1)$$

h_L : Filtre yatağının başlangıçtaki yük kaybı, m

v : kinematik viskozite, m^2/s

P_0 : temiz filtre yatağı porozitesi (boşluk hacmi / filtre yatak hacmi)

V : filtrasyon hızı, m/s

dh : filtre malzemesinin hidrolik çapı, m

L : filtre yatağı kalınlığı, m

Hidrolik sistem içerisinde dolaşan yağın içerisinde, hidrolik sistemde bulunan komponentlerin çalışması için izin verilen partikül miktarından daha fazla partikül olmamalıdır (Tablo 1). Hidrolik sistemlerde özellikle tank içerisinde bulunan emiş filtreleri 50 mikron büyüklüğünde partikülleri yakalayabildiği için pompayı tam olarak koruyamaz. Pompada meydana gelecek bir deformasyon sistemdeki diğer komponentlerin de aşınmasına neden olacaktır. Bunun önüne geçmek için tank içerisindeki hidrolik yağın sistemdeki komponentlerin çalışması için izin verilen temizlik değerine getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca sistemdeki yağdan belirli periyotlarla numune alınarak içerisindeki partikül miktarları ölçülmelidir. Bu işlem partikül sayma cihazıyla yapılabilmektedir.

Tablo 1. Uluslararası Standartları Göre Tavsiye Edilen Temizlik Değerleri

ULUSLARARASI STANDARTLARA GÖRE TAVSİYE EDİLEN TEMİZLİK DEĞERLERİ
--



POMPALAR	ISO 4406	NAS 1638
EKSENEL PİSTONLU POMPALAR	21/18/15	9
RADYAL PİSTONLU POMPALAR	21/18/15	9
DİŞLİ POMPALAR	21/18/15	9
PALETLİ POMPALAR	20/17/14	8
MOTORLAR		
EKSENEL PİSTONLU MOTORLAR	21/18/15	9
RADYAL PİSTONLU MOTORLAR	21/18/15	9
DİŞLİ MOTORLAR	21/18/15	9
PALETLİ MOTORLAR	20/17/14	8
VALFLER		
SELENOİD VALFLER	21/18/15	9
BASINÇ VALFLERİ	21/18/15	9
AKIŞ KONTROL VALFLERİ	21/18/15	9
ÇEK VALFLER	21/18/15	9
ORANSAL VALFLER	20/17/14	8
SERVO VALFLER	17/14/11	5

3. Sonuç

Bu çalışmada, offline filtre kullanımının etkisi deneysel olarak incelenmiştir. Deneylerde yaklaşık 5000 çalışma saatindeki bir iş makinesi kullanılmıştır. Offline filtre bulunan ve bulunmadan kullanılan hidrolik yağ, ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analizler için Opcom Particle Monitör cihazı kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda offline filtre kullanılmayan sistemde Tablo 2(a)'da görüldüğü gibi 4 mikron büyüklüğe sahip filtre deneyinde 50.000 partikül/ml ve 6 mikron büyüklüğe sahip filtre deneyinde 40.000 partikül/ml ölçülmüştür. Yağ değişimi yapılmadan iş makinesi 250 saat daha çalıştırılarak tekrardan numune alınmış ve analizler yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda 4 mikron büyüklüğe sahip filtre deneyinde 12.000 partikül/ml ve 6 mikron büyüklüğe sahip filtre deneyinde 2.500 partikül/ml ölçülmüştür (Tablo 2(b)).

Tablo 2. Offline filtre kullanım öncesi yağ ölçüm analizi raporu

a)	b)
T : 28.30 °C	T : 28.00 °C



P : 2.178	P : 2.151
RH : 46.30 %	RH : 52.30 %
Oil Condition	Oil Condition
ISO 4 μ m : 23	ISO 4 μ m : 21
ISO 4 μ m : 22	ISO 4 μ m : 18
ISO 4 μ m : 20	ISO 4 μ m : 15
Conc4 μ m : 50730 p/ml	Conc4 μ m : 11966 p/ml
Conc6 μ m : 38730 p/ml	Conc6 μ m : 2453 p/ml
Conc14 μ m: 8670 p/ml	Conc14 μ m: 192.3 p/ml
Pressure	Pressure
T : 28.30 °C	T : 28.00 °C
RH : 46.30 %	RH : 52.30 %
ISO : 23/22/20	ISO : 21/18/15
Oil Contamination	Oil Contamination
p : 0.285 bar	p : 0.361 bar
	Notes : High Water Cont.

4. Tartışma

Offline filtre bulunmayan hidrolik sistemde kullanım sonrası yağın içerisindeki partikül sayısı 50.000 partikül/ml olurken, offline filtre kullanım sonrası bu sayı 12.000 partikül/ml'ye düşmektedir. Bu durum hidrolik komponentlerin ve hidrolik yağın ciddi bir şekilde korunduğunu göstermektedir. Offline filtrenin hidrolik sektöründe kullanılması ile bakım, onarım ve tamir gibi masraflar düşecek ve makinenin ömrü uzayacaktır.

Kaynaklar

Altan Hidrolik, 2018. 30.11.2018, filtre-üniteleri 01.12.2018 tarihinde <http://www.altanhidrolik.com.tr/tr/urunler/hidrolik-sistem-ekipmanlari/filtre-ve-kirlilik-olcer/filtre-uniteleri/> adresinden alındı.

Carman, P.C. (1937), Fluid flow through granular beds. Trans. Inst. Chem. Eng., 15, 150.

Ergun, S. 1952, Flow through packed columns. Chem. Eng. Progress., v. 48, n. 2, 89.

Emanet S. 2001. Hidrolik Sistemlerde Filtrasyon Ve Filtre Elemanının Özellikleri. II. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi Ve Sergisi, İzmir, 161-187.



Hereke'de II.Wilhelm Köşkü

Sibel Orhan*

*Kocaeli Üniversitesi, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi Bölümü, Kocaeli, Türkiye
sibel.orhan@kocaeli.edu.tr

Özet

Kayzer II. Wilhelm'in 1888 yılında Almanya'da iktidarı ele geçirmesi Türk- Alman ilişkileri açısından bir dönüm noktası olarak değerlendirilebilir. Alman sanayinin kısa sürede gelişmesi ve nüfusun hızlı bir şekilde artış göstermesi, İmparator Wilhelm'i dış politikada Başbakan Bismarck tarzının dışına çıkmaya yöneltmiştir. Bu amaçla, Kayzer Wilhelm, izlediği yayılma siyaseti doğrultusunda birçok açıdan gelecek vaat eden Osmanlı Devleti'ne yakın olmayı tercih etmiş ve Osmanlı topraklarını üç kez ziyaret etmiştir. Bu ziyaretlerden en uzun ve etkili olanı II.Abdülhamid dönemindeki 1898 tarihli ikinci ziyaret olmuştur. İmparator ve eşi ilk olarak İstanbul'a daha sonra da Kudüs, Suriye ve Filistin gibi kutsal topraklara gitmişlerdir. Seyahatin İstanbul kısmında halılarıyla dünyaya ün salmış Hereke Halı Fabrikası'na da yer verilmiş, dördüncü gün bu sebeple Hereke'ye gidilmiştir. Gezi programının önceden bilinmesi sebebiyle halı fabrikası ve civarında birçok düzenlemeye gidilmiş, ayrıca İmparator ve eşinin ağırlandığı için Hereke'de bir köşk yapılmıştır. Bu köşk yapılış amacıyla olduğu kadar yapılış şekli açısından da dikkat çekicidir. Köşkün parçaları Yıldız Sarayı marangoz atölyesinde hazırlanmış, daha sonra deniz yoluyla Hereke sahil kısmına getirilerek yerine monte edilmiştir. Misafirler bu köşte yemek yemiş ve birkaç saat dinlendikten sonra İstanbul'a dönmüşlerdir. Sultan Abdülhamid'in bir günlük ziyaret için böyle bir köşk yaptırmış olması, misafiri olan İmparator ve eşini oldukça önemseydiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Hereke Halı Fabrikası, Hereke Köşkü, II. Wilhelm, II.Abdülhamid

Abstract

Power grab of Kaiser Wilhelm II in 1888 in Germany can be evaluated as a turning point in terms of Turkish-German relations. Development of German industry in a short period and the swift increase of population have directed the Emperor Wilhelm to go beyond the style of Prime Minister Bismarck in terms of foreign policies. For this purpose, Kaiser Wilhelm preferred to be close to Ottoman Empire which is a promising state in a lot of terms in line with its expansive policies and visited Ottoman lands three times. The longest and most effective of these visits is the second visit dated 1898 during the reign of Abdulhamid II. The emperor and his wife first visited İstanbul and then to holy lands such as Jarusalem, Syria and Palestine. The İstanbul part of the visit took place in Hereke Carpet and Silk Factory which was world famous with its carpets and the fourth day of the visit was in Hereke due to this reason. Since the visit schedule is known beforehand, lots of modernizations were made in the carpet factory and nearby area, also a kiosk was built in Hereke to accommodate the Emperor and his wife. This kiosk draws attention with its purpose as well as its way of building. The parts of this kiosk were prepared in Yıldız Palace's carpenter's workshop and then brought to the seaside of Hereke via the Sea and assembled. The guests dined in this kiosk and after resting for a couple of hours, they returned to İstanbul. The fact that Sultan Abdulhamid had such a kiosk built for a day's visit, shows that he gave a lot of importance to his guests, the Emperor and his wife.

Keywords: Hereke Carpet and Silk Factory, Hereke Kiosk, Wilhelm II, Adbulhamid II

1.Giriş

Tarihi sürece bakıldığında uluslararası ilişkilerin gidişatında devletlerin sadece siyasi ilişkileri değil, ekonomik, sosyal ve toplumsal münasebetleri de etkili olmuştur. Çoğu zaman dış politikada bir devlet, hedefine ulaşabilmek , toprak genişletmek ya da diğer devletlerle olan rekabetinde öne çıkabilmek için ihtiyaçlarına cevap verebilecek başka bir devlete yaklaşma politikası uygulamıştır. Bu yaklaşma kimi zaman sadece imzalanan birkaç antlaşmayla kalırken, kimi zaman çok daha ileri bir boyuta ulaşabilmiştir. Özellikle devletler arası ziyaretler, iki tarafın diplomatik ilişkileri açısından yol gösterici



olmuştur. Hükümdarların birbirlerini ziyaret etmesi devletlerarası hukukun daha pozitif ilerlediğini göstermiştir.

Osmanlı devleti de tarihi süresince birçok yabancı hükümdarı ve kralı ağırlamış, ancak en çok Alman İmparatoru II.Wilhelm'e ev sahipliği yapmıştır. Genç yaşta tahta çıkan II.Wilhelm'e devrin ünlü politikacısı ve Başbakanı Prens Bismarck'ın ilk tavsiyesi seyahat olmuştur. Bunun içindir ki, uzun saltanat süresinde İmparator, İsveç, Danimarka, İtalya, İngiltere, Yunanistan gibi birçok Avrupa ülkelerini dolaştıktan sonra, Osmanlı topraklarını da üç kez ziyaret etmiştir. İlk ikisi Sultan Abdülhamid devrinde 1889 ve 1898 yıllarında, sonuncusu ise Sultan Reşad zamanında, I.Dünya Savaşı'nın son yıllarında 1917'de idi (Şehsuvaroğlu, 1972: 20).

Alman İmparatoru, 1888'de iktidara gelmesiyle beraber izlediği Weltpolitik siyaseti (Dünya Politikası) çerçevesinde Osmanlı topraklarına oldukça ılımlı bir politikayla yaklaşmıştır. Hırslı ve hızlı bir yayılma süreci içinde hedeflerine giden yolda Osmanlı ile dostane bir ilişki kurmak II.Wilhelm'in bulduğu en önemli formül olmuştur. Özellikle ilk iki ziyareti II.Abdülhamid dönemine denk gelmiş, O'nun samimiyet kurma isteğine Abdülhamid de yeşil ışık yapmıştır. Bilhassa 1898'deki ziyareti oldukça etkili ve ihtişamlı olmuş, iki hükümdarın dostluğunu da güçlendirmiştir. Kayzer hem İstanbul'u hem de Kudüs, Hayfa, Beyrut ve Şam gibi kutsal toprakları ziyaret etmiştir.

2. İmparator Hereke'de

II.Wilhelm'in Osmanlı topraklarına ikinci kez gelişi öncekine göre daha geniş çaplı olmuştur. Seyahatinin İstanbul ayağında programa dahil edilen geziler arasında Hereke Halı Fabrikası da yer almıştır. Gezinin amacı Hereke'deki ünlü kumaş ve halı fabrikasını ziyaret etmektir. İmparator ve İmparatoriçe, ürünleriyle katıldığı birçok uluslararası sergide ödül almış, uluslararası bir üne sahip olan bu fabrikayı çok merak etmiştir (Demirel, 2007: 73). Bu sebeple İstanbul'a gelmiş olan misafirlerin bir günü de Hereke ziyaretine ayrılmıştır.

Alman İmparatoru ve İmparatoriçesinin Hereke ziyareti, 20 Ekim 1898 Perşembe günü başlamıştır. Sabah saat 9'da ikametine ayrılan Şale Köşkü'nden Dolmabahçe rıhtımına ve buradan da saltanat kayığıyla Haydarpaşa'ya geçen İmparator ve eşine, Mihmandarı Şakir, Kamphoevener, Ahmet Ali, Berlin Sefiri Tevfik ve Nasır Paşalarla birlikte Süreyya, Mehmet Ali Beyler ve diğer yetkililer eşlik etmiştir. II. Wilhelm, ziyaret için general üniforması ve beyaz bir pantolon giyerken eşi Augusta Victoria beyaz renkli bir elbise tercih etmiştir. İmparatoriçenin başında ise, beyaz büyük bir şapka ve bunun üzerinde de siyah kuş tüyleri bulunmaktadır (Karacagil, 2015: 916).

O gün rıhtımda muhteşem bir manzara vardır. İmparatoru ve eşini görmek için büyük bir kalabalık toplanmış, vapur iskelesinden tren garına kadar misafirler için özel bir yol açılmıştır. Bir tabur itfaiye ve bir tabur piyade bölüğü, kıymetli halıların serildiği bu yolun iki tarafında tören yapmıştır. Rıhtımda hazırlanmış olan zafer takının her iki tarafında Osmanlı ve Alman armaları yer almaktadır. Üzeri ise Osmanlı-Alman bayraklarıyla donatılmıştır. Zafer takının altında ise Selimiye Kışlası'ndan gönderilen bando takımı Alman Marşı'nı çalmıştır (İkdam, 1538).

Hereke'ye yapacağı ziyaret için demiryolunu tercih eden İmparator ve İmparatoriçeyi Hereke'ye götürecek olan "Anadolu Şimendüfer Kumpanyasına" ait tren, sekiz vagon oluşmaktadır. Bir ve ikinci vagon, İmparator ve İmparatoriçe'ye tahsis edilmiştir. Birinci vagon ikiye bölünerek iki ayrı salon meydana getirilirken salonlar altın, gümüş işlemler ve ipek kumaşlarla süslenmiştir. Üçüncü vagon, İmparator ve İmparatoriçe'nin maiyetinde bulunanlara ayrılmıştır. Trende bulunan dördüncü vagon, lokanta olarak düzenlenmiştir. Diğer vagon ise, kumpanyanın davetlileri, yazar ve muhabirlere tahsis edilmiştir. Tren, bizzat Mösyö Siemens'in idaresinde bulunduğu gibi sevk ve idaresi de Umur-ı Fenniye Müdürü'nün sorumluluğuna bırakılmıştır. Ayrıca elektrikle aydınlatılan trendeki tüm mefruşat, Hereke fabrikası ürünlerinden oluşmaktadır.

Tren istasyonun kapısına geldiğinde ise, bu sefer Alman mektebi öğrencileri Alman milli marşını söylemişlerdir. İstasyona gelindiğinde, Anadolu Şimendüfer İdaresi Reisi tarafından Almanca bir nutuk



okunmuştur. Nutukta, Alman sermayesi ve mühendisleri tarafından meydana getirilen bu demiryolunun II. Wilhelm tarafından kullanmasından duyulan memnuniyet belirtilerek, Osmanlı Devleti'nin gerek ekonomik gerekse ulaşım açısından gelişmesine söz konusu demiryolunun katkısından bahsedilmiştir (Karacagil, 2015: 917). Aslında II.Wilhelm'in Hereke'ye yapacağı yolculukta özellikle tren yolunu tercih etmesi de demiryolunu Almanların yapmış olması sebebiyle olabilir.

İmparator'un ziyareti öncesinde trenin geçeceği güzergahlarda ve tren istasyonlarında bazı güvenlik önlemleri alınmış, eksiklikler tamamlanmıştır (İkdam, 1538). Ayrıca ziyaretten bir gün önce, Hereke'deki güvenliği sağlamak üzere üç komiser ve otuz polis gönderilmiştir (BOA, Y.PRK.ŞH, 8/4).

Tren sabah saatlerinde 10'a 10 kala Haydarpaşa'dan Hereke'ye doğru yola çıkmış, alkışlarla uğurlanmıştır. Pendik İstasyonu'nda bir mola verilmiş ve halkın büyük coşkusuyla karşılaşılmıştır. Sonrasında Pendik'ten hareket eden tren öğle vakti saat 12'de Hereke'ye varmıştır. Hereke İstasyonu'na gelindiğinde İmparator'u Hazine-i Hassa Nazırı Ohannes Efendi Hereke Fabrikası Müdürü Akif Bey ve diğer yetkililer karşılamıştır. Karşılama sırasında Tophane-i Amire'nin mızıkla topluluğu Alman Marşı'nı çalmıştır (İkdam, 1538).

Trenden ilk olarak İmparator ve İmparatoriçe inmiş olup akabinde Mehmed Şakir, Kamphoevener ve Ahmed Ali Paşalarla Almanya Hariciye Nazırı ve Almanya'nın İstanbul Büyükelçisi Baron Marshall trenden inerek hep birlikte II.Wilhelm Köşkü'ne geçmişlerdir. Köşk sırf İmparatorun bu ziyareti sebebiyle yapılmış ve O'nun adı verilmiştir. Burada kısa bir süre istirahat eden misafirlere şerbet ikram edilmiştir (Karacagil, 2015: 918).

Daha sonra İmparator ve İmparatoriçe, ilk olarak ipekli kumaş dokunan tezgâhlar olmak üzere fabrikayı gezmeye başlamışlardır. Burada çalışan işçiler İmparatoru 'yaşa' diye yükselen seslerle karşılamışlardır (İkdam, 1538). Ustabaşı, tercüman aracılığıyla, burada yapılan üretim çalışmaları ve işlenen kumaşlar hakkında bilgi vermiştir. İmparatoriçe, birbirinden güzel kumaşları büyük bir ilgiyle yakından incelemiştir. Çok ince yün iplikten, ipek, altın ve gümüş sim kullanılarak dokunan ünlü Hereke halılarını hayranlıkla izlemişlerdir (Demirel, 2007: 75).

Ziyaretin diğer kısmı ise fabrika ürünlerinin sergilendiği bölüm olmuştur. Burada İmparator ve eşi halı dokuyan kızlarla sohbet etmişler, II.Abdülhamid'in kendisine hediye ettiği çok büyük halıyı teslim almışlardır (Alkan, 2008:27). Bunun yanı sıra Çini Fabrika-i Hümayunu üretiminden vazolar ve Hereke Fabrika-i Hümayunu üretiminden kumaş, halı ve seccadeler hediye edimıştır (BOA, Y.PRK.HH, 30/72). İmparator kendilerine hediye edilen halıyı dokuyan kızlarla sohbet etmiş, onlara evlendiklerinde çeyiz göndereceğine dair söz vermiştir (İkdam, 1539). Ve fabrika ziyareti bittikten sonra Alman Sefareti, halı dokuyan on iki kıza beş yüzer frank verileceğini saraya haber vermiştir (BOA, Y.A.HUS, 390/61).

Yaklaşık bir buçuk saat süren ziyaretlerini tamamlayan İmparator ve İmparatoriçe, fabrikanın düzen ve intizamından oldukça memnun kaldıkları gibi böyle bir fabrika meydana getirmesinden dolayı II. Abdülhamid'i de takdir etmişlerdir. Daha sonra öğle yemeği için köşke geçen misafirlere, yemekte kırk kişilik bir davetli topluluğu eşlik etmiştir. Sofranın orta kısmına kenarları yıldızlı sandalyeye konulan yemek salonunun denize bakan kısmına İmparatoriçe otururken diğer sandalyeye İmparator geçmiştir. Yemek esnasında, tersane mızıkası da değişik türden müzikler çalmıştır (Karacagil,2015: 920). Yemekte misafirlere sunulan menü ise şöyledir: Bouillon çorbası, börek, balık, bezelyeli kotlet, sebze sığır filesi, salçalı piliç, salçalı kereviz, Hindi palazı kebabı, domatesli iki çeşit pilav, sarmalı ekme kadayıfı, yemişli elmasiye (Coşansel, 2010: 122).

Yaklaşık bir saat süren yemekten sonra Hereke ziyaretini tamamlayan II. Wilhelm ve eşi, İstanbul'a dönmek üzere, bu defa, tren yerine deniz yoluyla gitmeyi tercih etmişlerdir. Hereke iskelesinde halkın, fabrika çalışanlarının ve bir bölük askerinin resmi selamıyla uğurlanmışlardır. Alman Sefareti'nin Loreley gemisiyle dönüş yapan misafirler akşama doğru İstanbul'a geldiklerinde havai fişeklerle karşılanmışlardır (Demirel, 2007:76)

2.1. II.Wilhelm Köşkü



Alman İmparatoru ve İmparatoriçesi için belki de Hereke’de yapılan en büyük hazırlık, fabrikanın bahçesine inşa edilen köşk olmuştur. Köşk inşaatının ne kadar sürdüğü konusunda farklı rivayetler olsa da prefabrik köşkün İstanbul’da yapıldığı ve kısa süre içerisinde Hereke’de monte edildiği bilgisi en yaygın olandır (Karacagil, 2015:918).

Köşkün yapımıyla ilgili Hazine-i Hassa Nazırı Ohannes Efendi tarafından Sultan’a yazılmış birkaç belge bulunmaktadır. Bu belgeye göre fabrikaya gelen yabancı misafir ve elçilerin ağırlanması için her defasında geçici barakalar yapıldığı ve masraf edildiği bu nedenle sahil tarafından Fabrika-i Hümayun’un şerefine uygun bir köşk inşa edilmesi için izin ve bütçe istenmiştir.

Sultan Abdülhamid ise fabrikayı ve ürünlerini önemseydiği için bu konuya sıcak bakmıştır. Hereke Fabrikası, Şehzadeliğinde Sultan Abdülaziz’in Avrupa seyahatine katılan ve bu seyahat sırasında imparatorlukların himayesinde prestij ürünleri üreten fabrikalardan haberdar olan Sultan II.Abdülhamid tarafından geliştirilerek emperyal bir fabrika haline getirilmiştir. Fabrika, Sultanın yabancı hanedanlardan gelen ziyaretçilerinin gezi programına da dahil edilmiştir. 1898 yılında da II.Wilhelm’in programında yer alması sonucu köşkün yapım aşamasına geçilmiştir.

Konuya dair bir belge bulunmamakla beraber, köşkün mimarı Sarkis Balyan’dır. Yıldız Sarayı marangoz atölyesinde yapılan köşk, tamamıyla ahşap konstrüksiyonla meydana getirilmiştir. Değişik bir tasarım özelliği olarak gerek deniz, gerekse kara tarafına açılan birçok kapı kullanılmıştır. Dışta, ortada hafif bir eğimli çatı ve iki yandaki kubbeleriyle simetrik bir kuruluşa sahip olan Hereke Köşkü, içte de giriş mekânları, salon ve odalar olmak üzere üç kısma ayrılmıştır. Oda ve salonun tavan ve duvarları çok zengin kalem işleriyle dekore edilmiştir.kalem işlerinde egemen üslup geleneksel Osmanlı süslemeciliğinin dönemsel bir yorumudur. Ara geçişlerin çift kanatlı kapılarla sağlandığı bu mekânların orijinal tefrişinde Hereke dokuması halılar ile ipekli döşemelik ve perdelikler kullanılmış, adeta fabrika için bir showroom oluşturulmuştur (Yılmaz,2010: 135-137).

Köşkün salonu, Hereke fabrikasında imal edilen halı ve kumaşlarla da kaplanmıştır. Salonun iki tarafındaki pencereler, kıymetli kumaşlardan perdelerle örtülmüştür. Köşkün duvarları ve tavanları tamamen alaturka tarzında işlenmiştir. Denize nazır olan sol kısmından açılan kapıdan yemek salonuna gidilmektedir. Ayrıca köşkün kapısının iki tarafına, içinde şelaleler meydana getirilen küçük süs havuzları yapıldığı gibi bahçede ise kavak ağaçları bulunmaktadır (Karacagil, 2015: 918).

Cumhuriyet’in ilanından sonra Hereke fabrikası bütün müstemilatı ile Sümerbank’a devredilmiş ve 1995’te özelleştirme yasası kapsamında Milli Saraylar’a bağlanana kadar bu teşkilat altında yaşatılmıştır.

Köşkün Osmanlı dönemi fotoğraflarında salonda görülen döşemelik kumaş 308 desen numaralı kumaştır. Köşkün dekorasyonunda zaman içinde değişiklikler olmuş ve farklı mobilyalar ile tefriş edilmiştir. Kayzer’in ağırlandığı dönemde yapılan ve deniz yoluyla gelenlerin doğrudan köşke iniş binişleri için yapılan iskele de günümüzde artık mevcut değildir. Bütün bu kayıplarına rağmen köşk, bu ziyaretin bir hatırası olarak Hereke sahilini süslemektedir (Yılmaz, 2010:137).

3.Sonuç

Kayzer, özellikle ikinci gelişinde doğu topraklarında gövde gösterisi yapmış, diğer devletlere Osmanlı-Alman dostluğunun reklamını yaparken, aynı zamanda Osmanlı padişahı ve halkının da gönlünü fethetmiştir. Misafir olarak geldiği Osmanlı topraklarında o kadar iyi ağırlandı ki, diğer devletlerin aksine Osmanlı’ya olan barışçıl ve ılımlı yaklaşımının bir nevi karşılığını almıştır. Osmanlı topraklarına her gelişinde büyük bir heyecan ve coşkuyla karşılanmıştır.

Alman İmparatoru Osmanlı topraklarını ziyareti esnasında gördüğü yoğun ilgi karşısında çoğu zaman şaşırmış, her fırsatta memnuniyetini dile getirmiştir. Dış politikada diğer devletlere güvenemeyen II.Abdülhamid, Alman İmparatoru ile iki hükümdar ilişkisinin yanısıra şahsi olarak da güçlü bir dostluk



kurmuştur. Ziyaretler esnasında dostunu ağırlarken oldukça özverili davranmış, en ince ayrıntısına kadar herşeyi düşünmüştür. İmparatorun ziyaret tarihi belli olduğu andan itibaren çok yoğun hazırlıklar yapılmıştır. Hatta titiz yapısının da etkisiyle hazırlıkların birçoğuyla bizzat kendisi ilgilenmiştir.

İmparator için yapılan hazırlıklardan biri de, Hereke’de yapılmış olan köşktür. İmparator’un adını taşıyan II.Wilhelm Köşkü, Hereke Halı Fabrikası’na ziyarete gelen misafirlerini çok kısa süre ağırlamıştır. II. Abdülhamid’in misafirlerinin sadece birkaç saat dinlenip yemek yemesi için yepyeni bir köşk yaptırmış olması II. Wilhelm’i ne kadar önemseydiğini göstermiştir. Sultan Abdülhamid ev sahibi olarak, ‘dostum’ dediği Alman İmparatoru’nu rahat ettirebilmek adına gününbirlik gezisi için bu köşkü yaptırmıştır. Ayrıca Abdülhamid, bu şekildeki misafir ağırlama tarzıyla hem Alman İmparatoru’na hem de diğer batılı devletlere karşı iyi bir imaj çizmiştir.

4. Tartışma

Uluslararası diplomasi sistemi sadece devletlerin siyasi ilişkileri çerçevesinde ele alınmamalıdır. Sosyal, toplumsal ve ekonomik ilişkiler de çoğu zaman siyasi hayatı destekleyen ayrıntıları vermiştir. Bu hususta hükümdarlar arasında yapılmış ziyaretler, o döneme ait birçok detayı da ele vermiştir. Ziyaretler, sadece turistik gezi amacıyla yapılmadığı için arka planda çok ince noktalar yer almıştır. Ziyaretler bu yaklaşımla değerlendirilirse uluslararası ilişkilerin anlaşılmasına destek veren önemli bir basamak olacaktır. Bu hususta ziyaretin yapıldığı döneme ait gazete, dergi gibi süreli yayınlar ve arşiv belgeleri doğru yorum yapıp, doğru sonuca gidilmesi açısından önemli malzemeler olmuştur. Bu çalışma da bu fikir doğrultusunda hazırlanmaya çalışılmıştır.

Kaynaklar

Başbakanlık Osmanlı Arşivi

BOA, Y.PRK.ŞH, 8/4

BOA, Y.PRK.HH, 30/72

BOA, Y.A.HUS, 390/61

Süreli Yayınlar

İkdam Gazetesi, 21 Teşrin-i Evvel 1898, No:1538

İkdam Gazetesi, 22 Teşrin-i Evvel 1898, No:1539

Kitaplar ve Makaleler

ALKAN, N., (2008), Dış Siyasetin Bir Aracı Olarak Hükümdar Gezileri: Kaiser II.Wilhelm’in 1898 Şark Seyahati, Osmanlı Araştırmaları, XXXI, (s.10-53)

BAYTAR, İ. (2010), Kayzer II. Wilhelm’in İstanbul’a Üç Ziyareti ve Hediyeler, İ.Baytar içinde, İki Dost Hükümdar Sultan II. Abdülhamid Kayzer II. Wilhelm,(s.59-95), İstanbul: TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayını

COŞANSEL, D. (2010), 19. Yüzyılda Değişen Sofra Düzeni ve Alman İmparatoru II. Wilhelm’e Sunulan Ziyafetler, İ.Baytar içinde, İki Dost Hükümdar Sultan II. Abdülhamid Kayzer II. Wilhelm, (s.109-129), İstanbul: TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayını

DEMİREL, F. (2007), Dolmabahçe ve Yıldız Saraylarında Son Ziyaretler Son Ziyafetler, İstanbul: Doğan Yayıncılık

GÖZELLER, A. (2010), Osmanlı Basınında Alman İmparatoru II. Wilhelm’in 1889 ve 1898 Yıllarında Osmanlı Devletine Yaptığı Ziyaretler, İ.Baytar içinde , İki Dost Hükümdar Sultan II. Abdülhamid Kayzer II. Wilhelm, (s.199-209), İstanbul: TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayını

KARACAGİL, Ö.K. (2015), Alman İmparatoru II.Wilhelm’in Hereke Fabrika-yı Hümayunu’nu Ziyareti (1898), Uluslararası Kara Mürsel Alp ve Kocaeli Tarihi Sempozyumu II, (s.913-924), Kocaeli,



ŞEHİSUVAROĞLU, B. (1972), Almanya İmparatoru II.Wilhelm'in Yurdumuzu Ziyaretleri, Hayat Tarih Mecmuası, II (7), (s.20-27), Doğan Kardeş Yayıncılık

YILMAZ, Y. (2010), Osmanlı'nın Hediye Sunumlarında Önem Taşıyan Bir Fabrika: Hereke Fabrika-i Hümayunu ve Hereke Köşkü , İ.Baytar içinde, İki Dost Hükümdar Sultan II. Abdülhamid Kayzer II. Wilhelm, (s.131-139), İstanbul: TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayını



Uykulu Sürücülerin Tespiti için Şerit Tespit Sistemi

Serap Küçükmanisa^{1*}, Bülent Bolat¹

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Elektrik Elektronik Fakültesi, Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği, İstanbul, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail: serap.kucukmanisa@gmail.com

Özet

Uzun sürüş zamanları sürücülerde uyku hali ve dikkatsizliğe neden olabilmektedir. Bu durum sürüş performansını olumsuz etkileyerek ölümlerle sonuçlanan trafik kazalarına sebebiyet verebilmektedir. Uykusuzluk ve dikkatsizlik sebebiyle oluşabilecek kazaların önüne geçilmesi amacıyla araçların sürüş yaptıkları şerit üzerindeki hareket durumları incelenmektedir. Hareket durumlarının analizi için otoyollar üzerinde bulunan şerit işaretlerinin başarılı bir şekilde tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada şerit işaretlerinin tespitine yönelik gerçek zamanlı bir yöntem önerilmektedir. Önerilen yöntemde kameradan alınan görüntülerden belli özellikteki çizgiler Hough dönüşümü kullanılarak tespit edilmektedir. Tespit edilen çizgiler merkeze olan uzaklık ve çizgi büyüklüğü kriterleri ile birlikte yorumlanarak şerit işaretleri belirlenmektedir. Son adımda belirlenen şerit işaretlerinin konumları ardışık çerçevelerde hareketli ortalama filtresiyle değerlendirilerek nihai şerit işaretleri tespit edilmektedir. Önerilen yöntem bir görüntüyü 49 ms sürede işleyerek gerçek zamanlı çalışmaktadır. Deneysel sonuçlar önerilen yöntemin ortalama %73 tespit başarıyla yakın zamanda önerilen yöntemlere göre daha iyi şerit tespit sonuçları verdiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yorgunluk Tespiti, Şerit İşareti Tespiti, Hough Dönüşümü, Sürüş Destek Sistemleri.

Abstract

Long driving times can cause drowsiness and carelessness in drivers. This situation can lead to fatal traffic accidents by adversely affecting driving performance. In order to prevent accidents due to drowsiness and fatigue, the movement conditions of the vehicles are examined. For the analysis of movement conditions, the lane markings on the highways must be successfully detected. In this study, a real-time method for the detection of lane markings is proposed. In the proposed method, certain lines are determined using Hough transform on images taken from the camera. The detected lines are interpreted together with the distance to the center and the line size criteria to determine the lane markings. In the last step, the positions of the obtained lane markings are evaluated in the successive frames by the moving average filter to determine the final lane markings. The proposed method works in real time by processing an image in 20 ms. Experimental results show that the proposed method yields better lane detection results than the recently proposed methods with an average detection performance of 70%.

Keywords: Drowsiness Detection, Lane Marking Detection, Hough Transform, Driver Support Systems.

1. Giriş

Trafik güvenliğini günümüzde gün geçtikçe önem kazanmaktadır. Otoyollarda artan araç sayısı beraberinde güvenlik sorunlarının da getirmektedir. Sürücü güvenliğini sağlayabilecek, sürücülerini kusurlar konusunda destekleyebilecek yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yöntemleri içeren sürücü destek sistemleri endüstrisinin ve akademinin ilgisini çekmektedir. Sürücü destek sistemleri, sürücülere sürüş sırasında destek olan, acil durumlar ve kaza riskini azaltmak üzere geliştirilmiş sistemlerdir. Bu sistemler araç üzerinde bulunan çeşitli sensörlerden alınan verilerin yorumlanması sonucu araç sürücüsüne risk durumuyla ilgili destek sağlamaktadır (Küçükmanisa ve Urhan, 2013).

Çarpışma Uyarı Sistemleri, Kör Nokta Görüş Sistemleri ve Uykulu Sürücü Tespit Sistemleri son zamanlarda öne çıkan sürücü destek sistemleridir. Çarpışma uyarı sistemlerinde aracın sürüş sırasında hızına bağlı olarak önüne engel (araç, yaya vb.) çıkması durumunda uyarı oluşturulmaktadır. Araçların



sürüş sırasında yan aynalarıyla göremedikleri kısımlar bulunabilmektedir. Bu durumlar kör nokta görüş sistemleri ile tespit edilerek olası kazaların önüne geçilmesi sağlanmaktadır.

Uzun sürüş zamanları sürücülerde uyku ve dikkatsizliğe neden olabilmektedir. Uykusuz ve dikkatsiz sürücüler direksiyon hakimiyetlerini kaybederek ölümlü ve/veya yaralanmalı kazalara sebebiyet vermektedir. Bu bildirinde konusu olan uykulu sürücü tespit sistemleri ile böyle durumdaki sürücülerin tespit edilerek uyarılması amaçlanmaktadır (Chacon-Murguia ve Prieto-Resendiz, 2015). Literatürde sürücü özelliklerinden faydalanan ve araç özelliklerinden faydalanan görüntü işleme temelli uykulu sürücü tespit sistemleri bulunmaktadır. Sürücü özellikli sistemler genellikle sürücülerin yüz bölgelerini görüntüleyen kameradan alınan görüntüler üzerinde işlem gerçekleştirmektedir. Bu işlemler göz kırpma, esneme ve kafa hareketlerinin tespitini temel almaktadır (Choi ve Kim, 2014), (Baek ve ark., 2018), (Ji ve ark., 2004).

Araç temelli sistemlerinin en önemli çalışma konusu aracın bulunduğu şeritlerde hareketlerinin incelenmesidir. Bu amaçla şerit tespit sistemleri kullanılmaktadır. Tespit edilen şerit işaretleri konumları ve araç konumu birlikte yorumlanarak uykulu sürücüler tespit edilmektedir. Bu çalışmada da uykulu sürücülerin tespitinde kullanılacak bir şerit tespit sistemi önerilmektedir (Borkar ve ark., 2012), (Gaikwad ve Lokhande, 2015), (Espinoza ve Torriti, 2013).

2. Önerilen Yöntem

Bu çalışmada önerilen şerit tespit sistemi Hough dönüşümü temelli bir yöntem kullanılmaktadır. Tespit edilen çizgiler bir puanlama yöntemiyle değerlendirilerek şerit işaretleri tespit edilmektedir. Yol ve hava şartları nedeniyle olası kısa süreli çizgi tespit edilememesi durumunda şerit çizgilerinin yeri önceki çerçevelerdeki şerit bilgisi kullanılarak kestirilmektedir. Önerilen yöntem ön işlem, şerit çizgilerinin tespiti ve son işlem adımlarından oluşmaktadır.

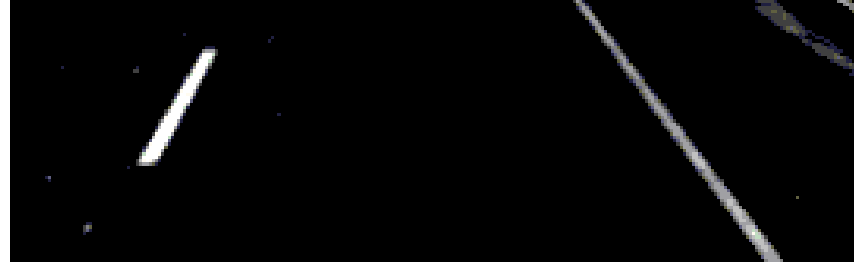
2.1 Ön İşlem

Yapılan çalışmalar sonucu şerit işareti tespit işlemlerinin kameradan alınan görüntünün bütününe değil belirli bir kısmına uygulanmasının tespit performansını etkilemediği ve hesapsal yükü azalttığı gözlenmiştir. Bu doğrultuda önerilen yöntem kameradan alınan görüntünün belirli bir ilgi alanına (Region of Interest - ROI) uygulanmaktadır.

Şerit işaretlerinin kameradan alınan görüntüler üzerinden tespit edilmesi yol, hava ve ışıklılık durumları gibi olumsuz nedenler ile zorlaşmaktadır. Bu durumların şerit işaretlerinin tespiti üzerindeki olumsuz etkisinin giderilmesi ve şerit işareti tespit performansının artırılması amacıyla (Nieto ve ark., 2011) tarafından önerilen şerit işaret filtesi bir ön işlem olarak kullanılmaktadır. Caltech şerit veritabanından (Aly, 2008) alınan örnek bir görüntünün şerit işareti filtesi sonucu Şekil 1'de gösterilmektedir. Şerit filtesi sonucu belirli bir eşik değeriyle karşılaştırılarak ikili şerit işareti görüntüsü elde edilmektedir. Şekil 1(c)'de örnek eşiklenmiş ikili görüntü gösterilmektedir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 1. Şerit işaretleri filtresi a) Orijinal görüntü b) Şerit filtresi sonucu c) Eşiklenmiş şerit filtresi çıkışı

2.2 Şerit Çizgilerinin Tespiti

Önerilen yöntemde elde edilen ikili görüntülerde şerit işaretleri ön plana çıkmıştır. Ancak şerit işaretleri ile birlikte bozucu etkilerde ön plana çıkabilmektedir. Bu ikili görüntü üzerinde şerit işaretlerinin tespit edilebilmesi için şerit çizgilerin başlangıç noktası, bitiş noktası ve normalle yaptıkları açı değerlerinin bulunması gerekmektedir. Bunun için bu çalışmada popüler çizgi bulma yaklaşımlardan biri olan Hough dönüşümü (Duda ve Hart, 1972) kullanılmıştır. Hough uzayında en yüksek değere sahip olan görüntü üzerindeki çizgiler belirlenmektedir. Şekil 2’de Şekil 1(c) görüntüsü kullanılarak Hough dönüşümü ile tespit edilen çizgiler gösterilmektedir.

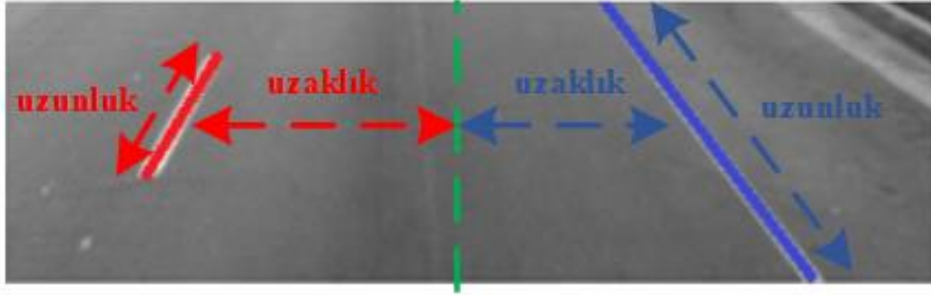


Şekil 2. Hough dönüşümü sonrası elde edilen çizgiler

Hough dönüşümü görüntü üzerinde bulunan bütün çizgilerin elde edilmesini sağlamaktadır. Bundan sonraki aşamada bu çizgiler yorumlanarak nihai şerit çizgilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında ilk olarak çizgiler yatay eksenle yaptıkları açı değerlerine göre sağ ve sol çizgiler olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Sağ ve sol çizgiler ayrı ayrı olarak önerilen bir puanlama yöntemi ile

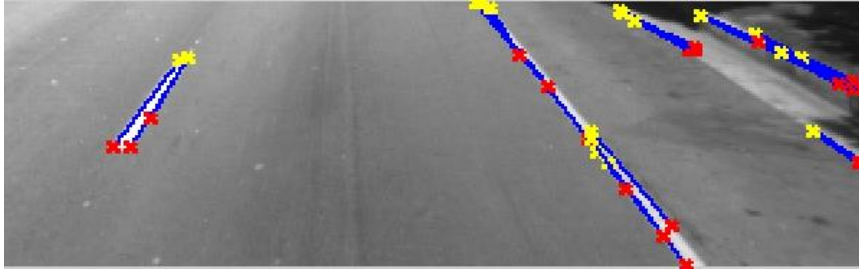
değerlendirilmektedir. (1)'de gösterilen puanlama yöntemi çizgilerin orta noktalarının merkeze olan uzaklıklarını ve çizgi uzunluklarını parametre olarak içermektedir. Bu parametreler görsel olarak Şekil 3'te gösterilmektedir.

$$\text{Puan} = \text{Çizgi uzunluğu} + \text{Merkeze uzaklık} \quad (1)$$



Şekil 3. Puanlama yöntemi parametreleri

Şekil 4(b)'de, Şekil 4(a) gösterilen çizgilerden önerilen puanlama yöntemi kullanılarak tespit edilen şerit çizgileri gösterilmektedir.



(a)



(b)

Şekil 4. Hough çizgilerinin elenmesi a) Hough çizgileri b) Puanlama sonrası tespit edilen şerit çizgileri

2.3 Son İşlem

Şerit çizgilerinin bulunamadığı çerçevelerde şerit çizgilerinin konumlarının çerçeveler arası zamansal ilişkisi incelenmektedir. Bu zamansal ilişki doğrultusunda çizgilerin tespit edilemediği çerçevelerde daha önceki çerçevelerde tespit edilen çizgi konumlarından şerit çizgileri kestirilmektedir. Zamansal ilişki için hareketli ortalama filtresi (moving average filter) kullanılmaktadır. Bu filtre sürekli belirli sayıda örneklerin ortalamasını almaktadır. Ortalama hesabında her yeni gelen değer eklenirken en eski değer çıkartılmaktadır. Her yeni gelen değer ile birlikte ortalama güncellenmektedir. Önerilen yöntemde hareketli ortalama filtresi için tespit edilen şerit işaretlerinin son 5 konumu kullanılmaktadır.



3. Deneysel Sonuçlar

Tablo 1’de önerilen yöntem ile (Borkar ve ark., 2012), (Gaikwad ve Lokhande, 2015) ve (Mammeri ve diğ., 2016)’nin önerdiği yöntemlerin Caltech veritabanı üzerinde nicel (quantitative) performans değerlendirmesi gösterilmektedir. Tablo 1 dizilerde bulunan görüntü sayılarıyla orantılanarak elde edilen ortalama doğruluk (ACC) değerlerini göstermektedir. Tablo 2’de ise Tablo 1’deki yöntemlerin bir çerçeveyi işlemeleri için gereken ortalama çalışma süreleri verilmektedir. Önerilen yöntem ve diğer yöntemler benzer optimizasyon seviyesinde MATLAB’da kodlanmıştır.

Tablo 1. Nicel performans değerlendirmesi

Sahne	(Borkar ve ark., 2012)	(Gaikwad ve Lokhande, 2015)	(Mammeri ve ark., 2016)	Önerilen Yöntem
Cordova1	0,57	0,52	0,79	0,82
Cordova2	0,58	0,10	0,56	0,58
Washington1	0,79	0,39	0,27	0,71
Washington2	0,64	0,55	0,68	0,79
Ortalama	0,72	0,35	0,55	0,73

Tablo 2. Şerit işareti tespit yöntemlerinin PC üzerinde bir çerçeve için ortalama çalışma süreleri

	(Borkar ve ark., 2012)	(Gaikwad ve Lokhande, 2015)	(Mammeri ve ark., 2016)	Önerilen Yöntem
Zaman	8520 ms	180 ms	50 ms	49 ms

Sonuç olarak Tablo 1 ve Tablo 2 birlikte değerlendirildiğinde önerilen yöntemin daha az hesapsal yük ile daha yüksek tespit performansına ulaşabildiği görülmektedir.

4. Sonuç

Bu çalışmada uykulu sürücülerin tespiti için kullanılabilecek gerçek-zamanlı çalışan bir şerit tespit yöntemi önerilmiştir. Yöntem MATLAB üzerinde 49 ms çalışma süresine sahiptir. Önerilen yöntem literatürde yakın zamanda önerilen yöntemler ile karşılaştırıldığında yüksek tespit performansı ve düşük hesapsal işlem yükü ile öne çıkmaktadır.

Kaynaklar

- [1] KÜÇÜKMANİSA, A., URHAN, O. (2017), Real-time lane departure warning system on an embedded platform, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 32(4), 1287-1300.
- [2] CHACON-MURGUÍA, M. I., PRIETO-RESENDÍZ, C. (2015), Detecting driver drowsiness: a survey of system designs and technology, IEEE Consumer Electronics Magazine, 4(4), 107-119.
- [3] CHOI, I.-H., KIM, Y.-G. (2014), Head pose and gaze direction tracking for detecting a drowsy driver, 2014 International Conference on Big Data and Smart Computing (BIGCOMP), Prag, Çekya, 15-17 Ocak 2014.
- [4] BAEK, J. W., HAN, B.-G., KIM, K.-J., CHUNG, Y.-S., LEE, S.-I. (2018), Real-time drowsiness detection algorithm for driver state monitoring systems, 2018 Tenth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), 3-6 Haziran 2018.
- [5] JI, Q., LAN, P., ZHU, Z. (2004), Real-time nonintrusive monitoring and prediction of driver fatigue. IEEE Transactions on Vehicle Technology, 55(3), 1052–1068.
- [6] BORKAR, A., HAYES, M., SMİTH, M. T. (2012), A novel lane detection system with efficient ground truth generation, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, 13(1), 365–374.



- [7] GAIKWAD, V., LOKHANDE, S. (2015), Lane departure identification for advanced driver assistance, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 16(2), 910-918.
- [8] TAPIA-ESPINOZA, R., TORRES-TORRITI, M. (2013), Robust lane sensing and departure warning under shadows and occlusions, *Sensors*, 3(1), 3270-3298.
- [9] MAMMERI, A., BOUKERCHE, A., TANG, Z. (2016), A real-time lane marking localization, tracking and communication system, *Computer Communications*, 73, 132-143.
- [10] NIETO, M., LABORDA, J. A., SALGADO, L. (2011), Road Environment Modeling using Robust Perspective Analysis and Recursive Bayesian Segmentation, *Machine Vision and Applications*, 22(6), 927-945.
- [11] ALY, M. (2008), Real time detection of lane markers in urban streets, *IEEE Intelligent Vehicle Symposium*, Hollanda, 7-12.
- [12] DUDA R. O., HART P. E. (1972), Use of the Hough transformation to detect lines and curves in pictures, *Communications of the ACM*, 15(1), 11–15.



Combining Two Different Isolation Method and Different Cultivation Environment in Zebrafish Primary Hepatocyte Culture

Burak Gökçe^{1*}, Mustafa Kıran¹, Atakan Dalkılıç¹, Sema İşisâğ Üçüncü¹

¹Ege University Science Faculty Biology Department Zoology Section

Izmir / Turkey

Corresponding author e-mail: burak_gokce@yahoo.com

Abstract

Cells isolated from the liver tissue are valuable tools for in vitro studies of toxicology. Many factors influencing the expression of toxicological markers, oxidative stress enzymes, bioactive metabolites from xenobiotic compounds could be studied with these cells. Hepatocyte cultures also known as in vitro assay systems for ecotoxicological research and environmental contamination.

Only limited fish cell lines and primary cultures have been derived and exploited for these kind of studies even though the teleosts have become a popular model for ecotoxicology research. Recently small aquarium fishes such as zebrafish have become popular model systems for ecotoxicological research. In our study, isolation of liver cells of zebrafish comparison with two different isolation method and two different culture environment was aimed. For that purpose, liver tissues disaggregated mechanically and enzymatically. After disaggregation procedure, cells were seeded on non-coated and gelatin coated tissue culture flasks and incubated with Leibowitz 15 culture medium supplemented with %10 Fetal Bovine Serum and Gentamicine at 25 C temperature. Cell yield and cell viability were measured and compared with each group. Results have shown that enzymatic disaggregation of cells was more efficient than mechanical disaggregation. However there was No Differences Between Non-Coated And Gelatin Coated Flasks İn Cellular Viability And Proliferation.

Keywords: Zebrafish, Primary Hepatocyte Culture, Hepatocyte Isolation

1.Introduction

Liver is a valuable organ because of it has major role in detoxification and macromolecular interaction. It could be used in many studies such as interspecies and intraspecies comparative studies of xenobiotic metabolism (Fry and Bridges 1979, Sirica and Pitot 1980, Sinnhuber et al. 1977, Ishikawa et al. 1975). In ecotoxicological risk assesment of chemicals mainly in vivo models is used. However, in vitro tools give us many advantages such as you can evaluate high amount of toxicant at the same time. Also due to ethical considerations, in vitro studies has many advantages. Because of these reasons animal cells in toxicological and ecotoxicological studies become very effective year by year (Saal and Hughes 2005).

Ecotoxicology works on the effects of xenobiotics on living organisms especially at the population and ecological level. So it is a multidisciplinary fields include toxicology and ecology. Understanding mechanisms of how xenobiotics disrupt normal functions at cellular level can facilitate risk assesment for aquatic organisms and provide valuable information for ecotoxicological impact (Pesonen and Anderson, 1997). Although in vivo studies are regarded as the golden standard in ecotoxicological testing, in vitro bioassays have promoted as alternatives to resource-demanding in vivo studies due to a high throughput testing format, low sample volume requirement and multi-endpoint testing capability (Castaño et al., 2003; Schirmer, 2006 and Petersen et al., 2017). In vitro methods are mainly using of primary fish cells or cell lines which have been derived from various tissues and species. These methods are utilized in chemical toxicity screening and mechanistic studies. (Avella et al., 1999; Björkblom et al., 2008; Ellesat et al., 2011; Farkas et al., 2011; Liebel et al., 2011).

In this study, we aimed that effects on different isolation method and different culture environment on zebrafish (*Danio rerio*) primary hepatocyte culture.



2. Materials And Methods

2.1 Animals

Adult male zebra fishes were used. They were kept in aquaria at 28°C and oxygenated water. Fish were fed three times daily with commercial food (Tetra) and other two times with *Daphnia* sp.

2.2 Liver Dissection

Specimens were selected randomly and anaesthetized with ice cold water (+4 C). After anesthesia surface disinfection was performed by 70% alcohol and placed in laminar flow cabinet. Liver was dissected and placed in PBS (phosphate buffered saline) with EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid) supplemented with penicilin (100 IU/ml) and streptomycin (100 µg/ml). Weights of liver samples were also recorded.

2.3 Hepatocyte Isolation and cultivation

Mechanic (MD) and enzymatic (ED) disaggregation methods were used to isolate hepatocytes. As a different culture environment gelatine coated (GC) and non coated (NC) culture dishes were used. According to all groups, experimental groups were named as mechanical disaggregation gelatine covered and non covered (MD-GC, MD-NC), enzymatical disaggregation gelatine covered and non covered (ED-GC, ED-NC).

2.4 Mechanic Disaggregation

Liver tissue placed in PBS-EDTA supplemented with penicilin/streptomycin was minced with lancet gently. Liver pieces were sequentially passed through a layer of 50 µm mesh nylon strainer to obtain cell aggregates. Suspension that contain cell aggregates were washed three times with PBS-EDTA supplemented with antibiotic solution and centrifuged in 500 g 10 minutes. After final wash, pellet of suspension was diluted with Leibovitz 15 (L15 Sigma) medium supplemented with %10 FBS (Fetal Bovine Serum) and penicilin (100 IU/ml) /streptomycin (100 µg/ml).

2.5 Enzymatic Disaggregation

Small pieces of liver tissues were placed in sterile Tyripsin-EDTA (0,25% tyripsin in 1mMol/l EDTA-PBS solution) and incubated for 30 minute. After incubation duration trypsin solution was neutralized with L15 medium supplemented with 10%FBS. Solution was pipetted gently for obtaining cell aggregate. After that procedure, cell suspension washed three times and pellet of final wash diluted with L15 medium supplemented with %10 FBS (Fetal Bovine Serum) and penicilin (100 IU/ml) /streptomycin (100 µg/ml).

2.6 Gelatine Covering of Culture Dishes

Gelatin powder was solved with ultra-pure water in %1 concentration and autoclaved for sterilisation. Gelatine solution was added to flask and incubated at 36 °C for 40 minutes. After incubation, gelatin solution was discarded and washed with PBS to make hem ready to inoculate cells. For covering 24 well plate, 1 ml, for covering T25 tissue culture flask 25 cm² gelatine solution was used.

2.7 Counting Plating and Viability of cells

Mechanically and enzymatically disaggregated cells were counted with neubaer slide after stained with trypan blue (0,4%) stain. Cells were inoculated to 24 well plate at the density of 2×10⁶ cell/ml, and to T25 flasks at the density of 2×10⁶ cell/ml. All groups were incubated at 25°C and pH:7,2-7,4. MTT (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide) test were performed for analysing of cellular viability according to Mossman (1983).

3. Results

3.1 Cell Yield and Cellular Viability

Cellular density and cell yield of mechanically (MD) and enzymatically (ED) disaggregated cells were given in table 1 and shown in figure 1. According to results, viability and yield of cells that disaggregated mechanically were lower than enzymatically.

Table 1. Cell density and cell viability of enzymatically and mechanically disaggregated cells

Groups	Cell Density (cell/ml/gr liver)	Cell Viability (%)
MD	$2,1 \times 10^7$	92,627
ED	$3,6 \times 10^7$	96,327

3.2 Cellular Viability

Comparison of disaggregation method and culture environment on cellular viability were given in figure 2 and table 2.

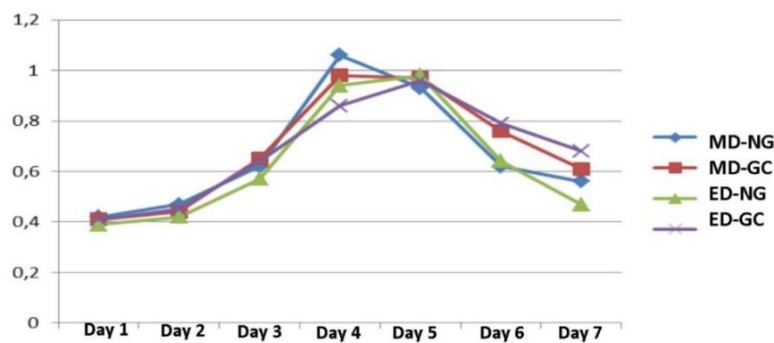


Figure 1. MTT test results of experimental group during seven days (Absorbance ratio).

Table 1. Absorbance values of experimental groups.

Abs.	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5	Day 6	Day 7
MDN	0,418±0,0	0,474±0,0	0,623±0,0	1,058±0,0	0,933±0,0	0,617±0,0	0,558±0,0
C	2	3	2	1	4	3	2
MDG	0,412±0,0	0,444±0,0	0,659±0,0	0,986±0,0	0,979±0,0	0,768±0,0	0,615±0,0
C	3	3	4	1	2	3	2
EDNC	0,397±0,0	0,429±0,0	0,576±0,0	0,946±0,0	0,987±0,0	0,649±0,0	0,479±0,0
	1	2	2	3	2	1	4
EDGC	0,418±0,0	0,453±0,0	0,649±0,0	0,866±0,0	0,964±0,0	0,795±0,0	0,685±0,0
	3	2	2	1	3	3	2

4. Discussion

Because of its many advantages and In the extension of views on the strict observance of animal rights in basic and applied sciences, in vitro applications are becoming increasingly widespread. Isolated cells



from liver that is important organ for detoxification process in living organisms are perfect materials for toxicological and especially ecotoxicological studies. Our first aim in this study to obtain primary hepatocyte culture from world known *D. rerio* livers as a model organism. The use of fish for modelling purposes in research studies is quite common and their reaction to different chemicals is very old (Moon et al., 1965; Wolf and Quimby, 1969).

In our study, in isolation procedure of hepatocyte, two different isolation methods were used, mechanic and enzymatic. In mechanical disaggregation liver tissues were minced gently and pipetted to obtain cell suspension. However in enzymatically trypsin incubation was done for chemically disaggregation of extracellular matrix in tissue for obtaining cell clusters. According to results enzymatically disaggregation method was more efficient than mechanical disaggregation with very little difference.

Apart from isolation process, extracellular matrix like molecules is very important in culture of cells especially primary cultures. In our study gelatin was used to mimic extracellular matrix and it was thought that gelatin was suitable molecule in culturing of hepatocytes. According to our results there was no common differences between cells cultured with gelatin coated flask and non-coated flask. Cellular viability tests were shown that during seven days only so small differences were observed these cells. At the day of four viability of all groups were maximum but mechanically disaggregated and cultured with non-coated cells were higher than others with very small quantities. At the day of seven, viability of all groups were decreased same.

5. Conclusion

Eventually, hepatocytes could be used for a model in ecotoxicological studies. They live at the culture environment for seven days. Trypsin could be a suitable enzyme for disaggregating hepatocytes enzymatically and incubation in 37 °C for 30 minutes is sufficient. Gelatine could be used for extracellular matrix like molecule for hepatocytes but there was no strong difference between gelatine coating and normal culture environment.

References

- Avella, M., Pärt, P., Ehrenfeld, J., 1999. Regulation of Cl⁻ secretion in seawater fish (*Dicentrarchus labrax*) gill respiratory cells in primary culture. *Journal of Physiology*. 516, 353–363.
- Björkblom, C., Salste, L., Katsiadaki, I., Wiklund, T., Kronberg, L., 2008. Detection of estrogenic activity in municipal wastewater effluent using primary cell cultures from three-spined stickleback and chemical analysis. *Chemosphere* 73, 1064–1070.
- Castaño, A., Bols, N., Braunbeck, T., Dierickx, P., Halder, M., Isomaa, B., Kawahara, K., Lee, L.E.J., Mothersill, C., Pärt, P. 2003. The use of fish cells in ecotoxicology: the report and recommendations of ECVAM Workshop 47. *Alternative Laboratory Animal ATLA* 31, 317–351.
- Ellesat, K.S., Yazdani, M., Holth, T.F., Hylland, K., 2011. Species-dependent sensitivity to contaminants: an approach using primary hepatocyte cultures with three marine fish species. *Marine environment Research* 72, 216–224.
- Fry, J.R. Bridges, J.W. 1979. Use of primary hepatocyte cultures in biochemical toxicology. In: Hodges, E.; Bend, J.R.; Philpot, R.M., eds. *Review in biochemical toxicology*. New York: Elsevier/North Holland: 201-247.
- Farkas, J., Christian, P., Gallego-Urrea, J.A., Roos, N., Hassellöv, M., Tollefsen, K.E., Thomas, K.V., 2011. Uptake and effects of manufactured silver nanoparticles in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) gill cells. *Aquatic Toxicology* 101, 117–125.
- Ishikawa, T.; Shimamiwe, T.; Takayarha, S. 1975. Histologic and electron microscopy observations on diethylnitrosamine- induced hepatomas in small aquarium fish (*Oryzias latipes*). *Journal of National Cancer Institute*. 55: 909-916.



- Liebel, S., Oliveira Ribeiro, C.A., Silva, R.C., Ramsdorf, W.A., Cestari, M.M., Magalhães, V.F., Garcia, J.R.E., Esquivel, B.M., Filipak Neto, F., 2011. Cellular responses of *Prochilodus lineatus* hepatocytes after cylindrospermopsin exposure. *Toxicology In Vitro* 25, 1493–1500.
- Moon, T.W., Walsh, P.J., Mommsen, T.P. 1965. Fish hepatocytes: a model metabolic system, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 42:1772–1782.
- Pesonen, M., Anderson, T.B. 1997. Fish primary hepatocyte culture; an important model for xenobiotic metabolism and toxicity studies. *Aquatic Toxicology*. 37:253-267.
- Saal F.S.V., Huges C. 2006. Bisphenol A: vom Saal and Hughes Respond *Environmental Health Perspectives* 114(1): A16–A17.
- Sinnhuber, R.O.; Hendricks, J.D.; Wales, J.H.; Putnam, G.B. 1977. Neoplasms in rainbow trout, a sensitive animal model for environmental carcinogenesis. *Ann. NY Acad. Sci.* 298: 389-408
- Sirica, A.E.; Pitot, H.C. 1980. Drug metabolism and effects of carcinogens in cultured hepatic cells. *Pharmacological Reviews* 31:205-227.
- Schirmer, K., 2006. Proposal to improve vertebrate cell cultures to establish them as substitutes for the regulatory testing of chemicals and effluents using fish. *Toxicology* 224, 163–183.
- Petersen K., Hultman M.T., Tooefsen K.E. 2017. Primary hepatocytes from Arctic char (*Salvelinus alpinus*) as a relevant Arctic in vitro model for screening contaminants and environmental extracts. *Aquatic Toxicology*. 187:141-152.
- Wolf, K., Quimby, M.C. 1969. Fish Cell and Tissue Culture. *Fish Physiology*. 3: 253-305.



Sevgili Arsız Ölüm Romanında Kadın ve Sonsuz Döngü: Anne- Kız İlişkisi

Fatma Üçler*

*Kocaeli Üniversitesi, Türk Dili Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

fatma.ucler@kocaeli.edu.tr

Özet

Latife Tekin'in ilk romanı olan Sevgili Arsız Ölüm, köyden kente göç eden bir aileyi ele alırken bu aile bireyleri ile beraber, toplumun sosyal ve kültürel değişimleri de gözler önüne serer. Öte yandan Dirmit ve annesinin roman kurmacası içinde nasıl kişiler oldukları, birbirleriyle ve ailenin diğer karakterleriyle ilişkileri romanda önemli rol oynar. Dirmit'in doğum öncesi ritüellerinden başlayan roman, annenin ölümü ile sona erer. Ancak ölüm burada kurgusal bir değer taşır. Anne, aileyi ilgilendiren bir sorun karşısında, ölmek üzere olduğunu ifade ederek aileyi bir arada tutmaya çalışır. Her seferinde Azrail'le anlaşma yaparak ölümü defalarca erteler. Bu yüzden ölüm hem beklenen hem ötelenen olarak karşımıza çıkmaktadır. Anne- kız ilişkisinde annenin baskın olduğu bu romanda, genel olarak kadın figürü ön plandadır. Otobiyografik özellikler içeren bu eserde kadının köydeki ve kentteki hâlleri, anne ve kızının zamana ve mekâna bağlı olarak geçirdiği değişimler bu çalışmanın ana eksenini oluşturacaktır.

Anahtar Kelimeler: Latife Tekin, feminist okuma, kadın araştırmaları, anne-kız ilişkisi, köyden kente göç.

Abstract

As the first novel of Latife Tekin, Sevgili Arsız Ölüm reflects the social and cultural changes of the society along with the life of family members. On the other hand, Dirmit and her mother, who are the main actors of the book, play an important role in the novel. The novel begins with Dirmit's prenatal rituals and ends with the death of the mother. But death carries a fictional value here. In the face of a family problem, the mother tries to keep the family together by expressing that she is dying. She delays death several times as she approaches Azrael. Therefore, death appears both expected and shifted. The relationship they have with each other and with the other members of the family is bold. In this novel where mother has the dominant role in the mother-daughter relationship, female figures in general are in the foreground. Autobiographical features of this work that includes the state of a women in the village and in the city, the dependence of mother and daughter on change of time and place constitutes the main axis of this study.

Keywords: Latife Tekin, feminist reading, female research, mother-daughter relationship, migration from village to city..

1.Giriş

Kadının hikâyesi, anlatı sistemlerinin temelinden itibaren, kutsal metinlerde, insanı anlamaya, anlatmaya çalışan eserlerde, var oluşu temellendirmeye yolundaki eserlerin hepsinde çeşitli şekillerde anlatılmaktadır. Kadın; kimi zaman tek başına mücadelecisi bir dişi, kimi zaman eril tarafından sevilen bir dişi, kimi zamansa verimliliğin temsilcisi, doğurgan üretken bir dişi şeklinde karşımıza çıkar.

Erkeklerin etkin olduğu yazın kültüründe, erkeğin kadını anlatmaya çalışmasının karşısında kadının kadın tarafından anlatılması ile farklı okuma kuramları geliştirilmiştir. Bu bakış açıları kadına ve yazına yaklaşımı da değiştirecek nitelikte önem taşımaktadır.

Bu çalışmada irdelenen romanda, kadının kadını, kızın anneyi anlatmasına şahit oluruz. Latife Tekin söz konusu kitabı "Annemin anısına" ithafı ile yayımlamıştır. Otobiyografik öğelerle bezeli bu eserde Dirmit yazarın temsilcisidir. Yazarın annesi ile Dirmit'in annesi aynı kişidir. Bu bağlamda eserdeki kadın tipleri ve özelde anne-kız ilişkisi değerlendirilecektir. Atiye romandaki en güçlü ve farklı karakterdir. Dirmit'in doğmadan önce başlayan farklılıkları anne ile kızın ilişkileri konusunda belirleyici olacaktır.



Çevreyle sosyal ilişkilerin canlı olmadığı bu roman aile ilişkilerinin de düzensiz ve bir sistemle nasıl işlediğini anlatır. Romanın başkışısı Atiye'dir, kocası Huvat, çocukları Nuğber, Halit, Seyit, Dirmit, Mahmut ile olan ilişkileri; onların hayata bakış açıları masalsi bir kurgu ile anlatılır. Köyden büyük şehire göç eden ailenin büyükşehre alışma, burada hayata ve belli bir amaca tutunma yolundaki mücadeleleri söz konusudur.

Latife Tekin annesinin cesur, iş bilen bir kadın olduğunu, farklı biri olduğunu söyleşilerinde dile getirmiştir. Romanda Dirmit annesi ile ilgili bunları olaylara bağlayarak söyler. Ancak söyleşilerde birer cümleler halinde verilen bilgiler, romanda zamana, mekâna ve kişiye bağlı olarak masalsi bir içerikte detaylandırılmaktadır. Yazar, gerçek adı Hatice olan, Şanlı Urfa'da doğup büyüyen, babasıyla evlendiği için köye gelen annesi ile ilgili şu bilgileri verir: "Sevgili Arsız Ölüm'de annem çok canlı ama onun özgürleştirici aydınlık yanı yok. Vurgu daha çok evi derleyip toparlayan baskın kişiliğine yapılmış." Ayrıca, annesinin köyde okuma yazma, Arapça, Kürtçe bildiği, iğne yaptığı, dikiş diktiği ve tipik köylü kadın imajının dışında olduğunu ifade eder (Özer, 2015: 17-19).

"Pelın Özer'in yazdığı Latife Tekin Kitabı (2005)'nda yazar, hayatının önemli dönüm noktalarına değinir. İlk romanı Sevgili Arsız Ölüm'ün oluşmasına kaynaklık eden Karacafenk'te geçirdiği çocukluğunun ilk evresinde tuhaf grotesk bir yaşam biçiminden söz eder. Tekin Karacafenk'te; sedirlerin altında yaşayan perilerle ve cinlerle oynaşırken okuma yazmayı öğrendiğini, onların derneğine girdiğini, evlerini gezdiğini, düğünlerine gittiğini söyler. Tekin, annesinin yüreği yaralı, garip bir kadın olduğunu, Kürtçe ve Arapça bildiğini, okuyup yazan, dikiş dikip iğne yapan fakat köylerine gelen çingenelere bilmediği insanları ve yerleri sorarak sürekli geçmişini arayan tuhaf bir kadın olduğundan söz eder. Babası ise Sevgili Arsız Ölüm'deki Huvat karakterinde karşılığını bulan bir kişiliğe sahiptir. İstanbul'da çalışıp köye torba dolusu parayla gelir, köyü başına toplar ve evi türlü aletlerle doldurur. Tekin'in ifadesiyle ne olduğu anlaşılmayan büyütlü demirler, zemberekli saat, radyo, gramfon, mavi kocaman bir yolcu otobüsü, patos, tulumba, kamyon ve traktör gibi aletleri getirir (Özer, 2005: 22-23). 1966 yılında İstanbul'a göç eden Tekin ailesi şehrin gecekondu mahallelerinden birine yerleşir. Bu göçün çocukluğunun "keskin bir acıyla ikiye bölünmesi" (Özer, 2005: 23) ve gerçekleşmeyen düşlerin aileyi perişan etmesine sebep olduğunu ifade eder. Latife Tekin, babasının hızla işçileştiğini ve giderek işsiz kaldığını, ağabeylerinin inşaatlarda çalışarak evin geçimine katkı sunduğunu söyler. Özellikle ilk dönemde belkemiğini yoksulluk temasının oluşturduğu romanlarında Tekin'in özyaşamsal gerçekliklerinin etkisi büyüktür. Onun özellikle ilk romanına konu olan bu göç, yoksulluk ve gecekondu yaşantısı kendi ifadelerinden anlaşılmaktadır: "Yedi kardeşin arasında titrek bir gölge gibi sıyrılıp liseyi bitirdim. Korku ve yalnızlığın içinden okula gitmenin bedelini ödedim. İnanılmaz savrulmalar, inkâr ve baskının bin çeşidi. Kente ayak uydurabilmek için boğuşup durdum" (Özer, 2005: 23)." (Balık, 2011: 24).

2. Materyal Ve Metod

Söz konusu roman eleştirel okumalara tabi tutularak sosyal ilişkiler bağlamında, karakter tahlili açısından çözümlenmiştir.

Roman otobiyografik nitelikler taşıdığı için yazarın biyografisi ile karşılaştırılmış, doğruluk oranlarına bakılmış bunlara atıf yapılmıştır. Yazar ve ese hakkında yapılmış çalışmalar değerlendirilmiştir.

Bunlardan sonra eserdeki kadın tiplerine özel ve genel açıdan bakabiliriz:

2.1.Eserdeki Kadın Tipleri

Eserdeki önemli kadın karakterlerin özellikleri şöyledir:

Anne- Atiye : "Yüzü alev alev yanan, başı kıcı açık, süt gibi beyaz bir kadın" köye yeni şeyler getiren Huvat'ın karısıdır. Köye kabullenilmeyen bu kadın, cinli ve uğursuz olmakla itham edilir. Burada farklı kadına yapılan köylü kadın baskısına şahit oluruz. Ahıra kapatılan kadın doğum yapar. Doğum sonrası "Şehirden getirdiği kadın pek yaman" çıkmıştır. " ekmek yapmayı, koyun kırmayı, tezek yapmayı, kuzu emiştirmeyi, tavuk teleğiyle çocuk düşürmeyi, erişte dökmeyi"çok iyi öğrenmiştir (Tekin, 2017: 10-11) Köyde yapılan her şeyi öğrenen daha güzelini yapan Atiye farklı bir kadındır. Kocasını sevdiğini,



özlediğini söylemekten çekinmez. Köydeki erkeklerden kaçmayı, sokakta onlara yol vermeyi öğrenmez. İki kızı ve üç oğlu vardır. Kocasına her zaman yardımcı olur, ev ve köy işlerinde başarılıdır. Dikiş makinası ile ufak çapta da olsa kazanç sağlar. Kocasının uzun süren gurbete gitmelerinden rahatsızdır. Onu eve bağlamak için her yolu dener. “Çerçi’ye hemen o gün, kırmızı yeşil krapon kağıdı, on şişe de esans ısmarladı. Kağıtlarla gözlerini yanaklarını boyadı, esans dökündü. Kocasının yanında belinde gözlerini süze süze dolanmaya başladı. (...) Yanar döner eşarplar, çıtırık basmalar, saç tokaları, küpeler getirtti.” (23). Ancak kocasının köyden gitmesine yine mani olamaz. Oğulları büyüyüp evlenme yaşına geldiğinde onlarla başa çıkamayacağını anladığında kocasının oğlanlara sahip çıkmasını bekler. Atiye kendi kendine iğne vurmaya öğrenir ve köye dikiş dikmenin yanı sıra iğne vurmaya başlar. Gelininin annesiyle, ev halkının anlamadığı bir dille konuşmaya başlar. Bu yüzden kocası ve kızı Nuğber ondan çekinir. Kendi ailesiyle ilgili bilgi verilmeyen Atiye, evinde, nerede olduğunu bilmediğimiz babasının öldüğünü hisseder, onunla iletişim kurmak için ritüel şeklinde tek başına dualarla babasının ruhuyla iletişim kurar. Doğaüstü güçleri olduğuna inanılır. Kadın dayanışması örneğini geliniyle olan ilişkisinde görürüz. Gelinine daima destek çıkar, bazen kızlarından bile daha çok ilgi gösterir. Evine bağlı, bilgili, cesur bir kadının temsilidir. Dirmit’in tuhaf davranışlarına aslında kendi inançları sebep olsa da, o bunları cinci Memet’in falına dayandırır. Bu bir kısır döngü içinde devam edip gider. Şehre taşındıktan sonra gelini ile oğlunun arası açılınca onları barıştırmaya çalışan Atiye bu yolda büyücülüğe bile başlar, oğluna, gelinini tekrar sevmesi için çeşitli büyüler yapar. Komşu oğluna âşık olan Nuğber şehir kızları gibi gözüküğü için kardeşleri tarafından dövülür, Huvat Atiye’yi sözde boşar ancak yeniden nikâh kıyar. Bundan sonra ilk defa ölümle yüzleşen Atiye vasiyetlerini yazdırır. Ailedeki herkes başında onun ağzından çıkan her kelimeyi dikkatle dinlemektedir ve hemen isteklerini yerine getirmeye başlarlar. Ancak daha sonraki ölüm mücadelesinde aile Atiye’yle bu kadar çok ilgilenmez. Kadın Psikolojisi adlı eserde, “ Çoğu zaman ‘Neden kadınlar bu kadar çok hasta oluyor?’ diye sorulur; ama aslında bu, bir iletişim sorunudur. Erkeklerin eşlerini hasta olduğu zaman fark edışı ve diğer zamanlarda yeterli alâkayı göstermeyişiyle ilgilidir. Kadın, sadece hasta olduğu zaman ona değer verildiğini hissettiği için, kendinde küçük bir hastalık gördüğünde, bilinç altında ona sevinir.” (Tarhan, 2009: 328). Psikolojik olarak ailesini ölümüyle yüz yüze getiren Atiye, sayılı günlerinin kaldığını belirterek özellikle bazı isteklerini yaptırır.

Atiye, şehirde köy adetlerini olabildiğince yerine getirmeye çalışır. İlk torunu doğduğunda köy kadınlarıyla yaptığı töreni burada ailesi ile yapar. Köyde köy insanlarının ilgisini çeken işler yapan Atiye şehirde şehir inanının ilgisini çekecek bir şey yapar, kahve falına bakmaya başlar. Aile içinde herhangi bir sorun olduğunda muska, büyü gibi işlere, gücü yetiyorsa fiziksel şiddete ya da psikolojik şiddete başvurur. Kimseye kötülük düşünmeyen Atiye iyiye giden yolda bildiğini okur. Vücudundaki hastalık onu zaman zaman ölümle burun buruna getirir. Aile içinde herhangi bir sorun olduğunda Azrail de sorunların üzerine gelir ve Atiye her seferinde önce ailesini sorunu çözme konusunda, daha sonra da Azrail’i canını bağışlaması konusunda ikna eder. Kalbinde, ciğerlerinde ve rahmindeki hastalık onmaz bir hâle geldiğinde artık ölüm döşeğindedir.

Atiye çocuklarının mutluluğu için çabalar, ancak hayat ona bu mutluluğu hemen sunmaz. İlk kızı Nuğber, güzel ve becerikli olmasına rağmen kısmeti açılmaz. İkinci çocuğu Halit kendini çok yakışıklı görerek evliliğini tehlikeye atacak işlere kalkışır. Seyit çalışmaktan sağlığını yitirir, daha sonra da usulsüz bir şekilde mafyavari bir yolda yürür. Dirmit daha doğmadan uğursuzluğu ile kendini belli etmiş, hayatı boyunca bunun yükü altında yaşamış, dışlanmış, yalnızlaştırılmış bir kız tipidir. Mahmut ise herhangi bir işte dikiş tutturamaz akıllı bir karış havadadır. Gelini Zekiye ile çok iyi anlaşır ancak o da şehre gittikten sonra huy değiştirip bencilleşince Atiye üzüdür. Kocasını Huvat ise şehir hayatı içinde farklı yaşayış stilleri arasında bocalayan bir tip olarak karşımıza çıkar. Dirmit’in hamur tahtasında koca bir çentiği vardır. (90).

Çocuğun en büyük ihtiyacının anne tarafından karşılanması gereken güven olduğunu ifade eden Prof. Dr. Nevzat Tarhan, anneden sevgi ve güven alamayan çocuğun anneye karşı öfke geliştirerek suçluluk duygusu yaşayacağını daha sonra da iç kaygı neticesinde mutsuz bireylere dönüşeceğini vurgular (2009: 313). Atiye becerikli ve iyi bir kadın olmasına rağmen onu sevecen bir anne motifi içinde göremeyiz. Çocuklarına sahip çıkar ancak sevgi gösterisi bile bazen yaralayıcı olabilmektedir. Özellikle Dirmit’i korumak isterken ona zarar verir.



Atiye'nin anne babası, kardeşleriyle ilgili de hüzünlü bir hikâyesi vardır. Hatta akıl sağlığından şüphe edildiği bir dönem, bir kızının daha olduğunu, onun bulunmasını istediğini belirtir. Anne babasından başlayarak çocuklarına kadar kederli kaderlere sahiptirler

Atiye çocuklarını koruyup kollama isteği ile doludur. Ama Dirmit daha doğmadan tuhaf olaylar onun etrafında geçtiği için, Dirmit'i daha dikkatli ve peşin fikirli inceleme şeklindedir. Bir çocuğun doğal olarak yapabileceği şeyleri bile Dirmit'in anormalliği sayar ve ona diğer çocuklarına sunduğu gibi doğal bir çocukluk ortamı sunmaz.

Ölüm döşeğinde korktuğu şey, çocuklarını faydalı insanlar olarak yetiştiremediği için çekileceği sorgu ve sonrasındaki azaptır.

Anneden sonraki önemli karakter Dirmit'tir.

Dirmit: Annesinin dördüncü çocuğudur. Doğmadan önce, Atiye, karnından kendisine 'Ana! Ana!' diye seslendiğini duymuş ve büyük bir korkuya kapılmıştır. Karnındaki bebek ona annesinin sesiyle seslenmiştir. Bunun karşısında Atiye donup kalmıştır. Cinci Memet'in muskallı suyuyla kendine gelen Atiye'ye bebeğin eksiksiz doğarsa, hayatta başına gelmedik kalmayacağı konusunda uyarır. Bebek doğduktan üç gün sonra Cinci Memet bilinmeyen bir şekilde ölür. Atiye Dirmit'i büyütürken bu adamın dediğini hatırlar ve kızıyla olan ilişkisini bu sözler şekillendirir. Dirmit annesinin karşısında hep inatçı kimliği ile durur. Annesi ile sürekli bir çekişme hâlidir. Kümeste Ömer adlı çocukla uygunsuz şekilde görülünce annesi onu ev hapsi ile cezalandırır. Çocuğun oyunlarını Cinci Memet'in uyarısının çıktığı şeklinde algılayan annesi Dirmit'in başına kötü şeyler gelmesinden, kızını cinlerin kaçırmamasından korkar ve onu sedire bağlar. Çocuk ağlaya ağlaya hastalanır, vücudunda kızamık ya da suçiçeğine benzeyen yaralar çıkar. Hastalıktan sonra Dirmit'te, "her yaptığını gizleme ve olur olmaz şeylere acıma hastalığı" başlar (29). Köyde okula giden tek kızdır. Seyit'in sevdiği kız Elmas'la görüştükleri için annesi ile arası açılır. Dirmit de bu yüzden suçluluk psikolojisi içinde mutsuz olur. Psikolojisi değişir. Tulumbayla konuşmaya başlar. Atiye Dirmit'in tuhaf hâllerini engellemek istedikçe daha kötü sonuç alır. Bu yüzden onu kendi haline bırakır. Dirmit Kışner Oğlan adlı cini köye musallat ettiği için köyde lanetlenir. Gitti her yerde taşlanır, oradan kovulur. Kışner oğlan genç kızların karşısına çıkıp korkutur, bu yüzden köyün kızları tek başına bir yere gidemez olurlar. Köy halkı Dirmit'in eve kapatılmasını ister, annesi de onu bahçeden dışarı çıkarmaz. Annesi onun her oyunundan şüphelenir, nihayetinde ambar odasına kilitler. Bu Dirmit'i daha kötü etkiler, psikolojisi alt üst olur, hırçınlaşır. Annesi onu yavaş yavaş köy içine bırakmaya başlasa da artık köydekiler onu döver, taşlar. Ancak babasının gelip köylüyü kaba güçle tehdit emesi sebebiyle bu kavga ve yabancılaştırma biter. Ama Dirmit köyde cansız şeylerle konuşmaya devam eder, insanlardan kaçıp nesnelere, hayvanlara sığınır. Köyden kente taşınmadan en çok etkilenenlerden biridir. Cinlerle, insan dışı canlılarla konuşup iletişim kurabildiğine inanmaktadır. Şehirde okula gider ancak yine insanlarla ilişki kurmakta zorlanır. Kara sivilceli oğlana âşık olunca göz bir şeyi görmez. Yalnızlık çeken Dirmit kuşku otuyla konuşur, ondan kitap okuma öğüdü aldıktan sonra daima okur. Okuma serüveni kesintiye uğrasa da kitaplarla kopmaz bağı böylece oluşur. Annesi de kitap okumayı vasiyet ettikten sonra sürekli kitap okur. Okuldan başarı belgeleri alır. Evdeki düzensizlik devam ettikçe Atiye kızına daima okumasını öğütler. Dirmit vücudundaki değişiklikleri fark edince annesiyle paylaşır ve ergenliğe adımda annesi ona çeşitli bilgiler verince, Dirmit olacağını korkuyla bekler. Ergenliğe ilk adımı attıktan sonra, âdet olduğu üzere annesinden kuvvetli bir tokat yiyince hastalanıp yatağa düşer, iyileştikten sonra annesi ile çatışma yaşar. Aysun adlı bir arkadaşıyla gençliği ergenliği tanımaya başlar. Ailesini ötelere ve arkadaşını öne geçirir. Annesinin ölüm döşeğinde Aysun'dan bahsetmese bile onu arkadaşından ayıramaz. Ağabeyi Seyit'in onunla ilişkisini tamamen koparması sonucunda yine okula ve kitaplara dönmüştür. Ardından topla oynamaya gönül verir bu kez de Ağabeyi Halit onu toptan vazgeçirir. Yine kitaplarına dönen Dirmit en son bir çamurla oynayan Dirmit yine annesinin fevranı ile karşılaşır.

Dirmit annesini anlamaya çalıştıkça başarılı olamaz. Ama anne, her zaman ilk sırada yer almak ister. Dirmit, annesinden başka birine ya da bir şeye ilgi gösterdiğinde anne o kişi ya da nesneyi yok etme eğilimindedir. Dirmit'e bazı oyunları yasaklaması, bazı kişilerle görüşmesini yasaklaması hep bu düşünce ile açıklanabilir. Dirmit'in Elmas'la görüşmesi, Aysun'la yakınlaşmasının engellenmesi; radyosunu



evden atması, çamurunu ifşa edip yok etmesi, şiir defterini bulup oğullarına okutup yırtırması Dirmit'in herhangi bir şeye bağlanmasına engel olmuştur.

Dirmit hayatına, odaklanacağı herhangi bir şeyi dahil ettiğinde odak noktasındaki şey, yok edilir. Üstüne üstlük başta anne olmak üzere ailenin erkek bireyleri tarafından şiddete maruz bırakılır. “Ev içi şiddet, aile içi şiddet olarak da adlandırılmaktadır. (...) Şiddetin karşısındaki, sadece fiziki olarak güç kullanmak suretiyle onu darbetmek şeklinde değil, aynı zamanda istem dışı, sözlü ve psikolojik baskı şeklinde karşısındaki rahatsız etme olarak görülmesinin daha doğru olacağını düşünmekteyiz. Böyle bir tanım içerisinde, şiddet, içinde özgürlüklerin ve hakların kısıtlanmasını barındıran bir davranış biçimi olarak algılanmalıdır.” (Öztürk, 2011: 15-16). Dirmit ev içi şiddetin her boyutunu görmüştür.

Zekiye: Utangaçlığı sebebiyle Huvat tarafından sevilip gelin olarak seçilir. Alacüvek- Akçalı köyüne Dizgeme köyünden gelin gelecektir. Zekiye güzelliği ile hal ve hareketleri ile Akçalı'da, deyim yerindeyse, bir moda ikonu haline dönüşür. Onun hal ve tavırları, duruşu, saç şekli, kıyafetleri taklit edilir. Zekiye gibi ince belli olmak isteyen kadınlar bellerine bez ya da naylon ile sıkınca hastalanırlar. Zekiye'nin nişanında, inde yatan peri kızı Sarıkız hasetinden çatlayıp köye iner ve köy erkeklerinin aklını başından almak ister. Köye çeşitli felaketler getirir. Görkemli bir düğün ile evlenir ama büyü yüzünden mutsuz olur, ne zaman ki büyü bozulur, kocası ile normal evlilik hayatı yaşarlar o zaman mutlu olur. Kocası gurbete gittiği zaman sararıp solar, hastalanır. Atiye ile iyi anlaşılır. Kocasına, ailesine karşı sevecen ve saygılıdır. Şehre taşınıncaya kadar iyi bir ilişkileri varken, kocası şehre geldiklerinde ondan soğur, kendi yakışıklılığına hayran kalıp Zekiye'ye bakmaz. Atiye Zekiye'yi şehir kızlarına benzetip oğlunun yeniden ilgisini kazanmak ister ancak bu kolaylıkla olmaz. İlk bebeği ölür, ikinci bebeği yaşar. Fedakâr bir kadındır. Şehirde parasız kaldıklarında altınlarını, yeniden alınması şartıyla, aile için verir. Daha sonra ev içinde halı dokuyarak geçime katkıda bulunur. Ancak bu iş sonunda büyüklerine olan saygıyı nispeten yitirir. Kocasının ilgisini yeniden çekebilmek için Atiye'yle çeşitli büyüler yaparlar. Ancak bu büyüler işe yaramaz, kocasının git gide kendinden uzaklaştığını gören Zekiye büyük üzüntülere gark olur. Bu konuda yıllar önce Freud'un ifade ettiği şu cümle Zekiye için söylenmiş gibidir: “Kadınların, evlilikte hayal kırıklığına uğradıkları zaman, hayatlarını karanlığa boğan şiddetli nevrozların pençesine düştüklerini bir kere daha söylemek isterim.” (Freud, 1963: 39).

Abla- Nuğber: Atiye'nin köyde doğurduğu ilk bebektir. Köy kadınları onu kucaktan kucağa gezdirip kendilerine benzemesi için bebeğin ağzına tükürürler. Bebek hastalanır ama ölmez. Babaannesinin adını taşır. Göz önünde olmayan bir tip olarak karşımıza çıkar. Annesinin yardımcısı olarak görürüz. Şehre taşındıktan sonra daha sessiz olur. Komşu oğluna pencereden pencereye âşık olur. Annesi de onu şehir hayatına uydurmak için süsleyince aile içinde kaos oluşur. Kardeşlerinden ve babasından bu konuda şiddet görür. İntiharı denediğinde, şiddet gösteren aile üyelerinden ilgi görür.

Kızlarını baskı altında tutan ailelerin genelde onları koruma amacı vardır. Ancak amaç baskılayıcı bir şekle dönüştürse kötü sonuçlar doğurmaktadır. Zafer Toprak 1908-1935 yılları arasında Türkiye'de Kadın Özgürlüğü ve Feminizm adlı çalışmada belirttiği üzere, Cumhuriyet ile çeşitli özgürlüğü artan kadınların bu özgürlüklerini kullanmayışlarını bilememelerinden kaynaklanan ruhsal bozukluklar veya intihar vakalarının varlığı bilinmektedir. Bu yüzden aileler kızları için endişelenir. “Kadın disiplin altına alınmalı, kontrol mekanizmaları kadının mizacını şekillendirmeliydi. Ağaç yaşken eğilirdi. Kızını dövmeyen dizini döverdi. O nedenle daha buluş çağında gerekli disiplin ihdas edilmeli, genç kızken doğru yola çekilmeliydi. Aşk onun için bir ‘altın tuzak’tı. Genç kız bir an önce yuva kurmalı, çoluk çocuk sahibi olmalıydı. Kadın ancak aile yuvasıyla kimlik kazanabilirdi. Seksüalite genç kızı baştan çıkarır, buluş buhranı genç dimağları Bakırköy'e, bimarhaneye, akıl hastanesine kadar sürükleyebilirdi.” (2015: 372-374). Atiye ve oğulları, Nuğber ve Dirmit'i korumak uğruna onlara zarar veren kişiler olarak görülebilir.

Sessiz sakin bir tabiatı vardır. Evde oturup kendine çeyiz hazırlar. Epey süren bekleyişten sonra, annesiyle yaptıkları kısımet açma büyülerini neticesinde, nispeten babasının yeniliksever özelliğine benzeyen, yerinde duramayan bir oğlanla evlenir. Atiye kızını kocasına uyması için öğütler. Ancak eser sonunda tek çocuğuyla kalakalır.



“Latife Tekin kendi yaşamından izler taşıyan Sevgili Arsız Ölüm adlı anlatısında birçok ayrıntıyı, hiçbirini diğerinin önüne geçirmeden anlatabilmeyi başarmıştır. Dirmit’in çocukluğu, ailenin büyük şehirdeki yaşamı, aile bireylerinin modern yaşama uyum sağlamaya çalışmaları ve birbirleriyle olan ilişkileri, bir annenin ailesini bir arada tutma çabaları, dönemin yaşantısını etkileyen sosyal olaylar, bir küçük köylü kızın büyümesi ve yazar olması eserde, eşit önem derecesine sahip olarak bize aktarılan birçok ayrıntıdan birkaçıdır.” “Vaka zamanı, Aktaş ailesine ait yaklaşık olarak sekiz yıllık bir zaman diliminden oluşmaktadır.” (Atik, 2012: 190,171).

Anne, kız, gelin üçlemesi içinde kadının aile içindeki yerinin tesbiti yapılan bu romanda, bireysel bir aile panoraması çizilmiş gibi gözüktüğü de aslında bu roman, kentleşme sürecine adapte olmaya çalışan aile yaşantısına ışık tutar. “Bir toplumun ne denli medenî bir yapıya sahip olduğu kadınların toplum içindeki görüntüsü ile ölçülebilir. Ne var ki kendi kültürel ve tarihî derinliklerindeki yüksek medeniyetleri ile övünen çok ileri toplumlarda bile kadın ve kadının kültür hayatı tartışma konusu olamayacak kadar yetersizdir.” (Akşit Kuşcan, 2015: 173).

3. Sonuç

Kadın tarih boyunca pek çok sanata kaynaklık etmiştir. Bu romanda da kadının kadını dile getirişi vardır. Üstelik otobiyografik bir şekilde, kadının olayları içerden anlatı şekline şahit oluruz. Latife Tekin bu ilk romanında çarpıcı bir üslupla kadının konumuna dikkat çeker. Anne Atiye, kızlar Nuğber ve Dirmit, gelin Zekiye romanın kadınları olarak karşımıza çıkar. Anne temel koruculuk görevindedir. Gurbete giden kocanın ardından evi çekip çeviren çocukları yetiştiren güçlü kadın konumundadır. Bu kadın aynı zamanda kocasının köyünde gurbettedir. Kendi köyünden ve akrabalarından uzakta bir başına kalabalık denebilecek bir hayatı göğüslemiştir. Köy hayatının rutin ama zorlu şartlarında kendini çeşitli alanlarda geliştirerek güçlendirmiş, sosyal hayat içinde ön plana çıkmayı başarmıştır. Ancak değişen zaman ve fiziksel şartlar doğrultusunda eski bedensel kuvvetini yitiren anne düşünsel gücü ile çocuklarını ve kocasını yine bir arada tutmaya çalışmış, roman boyunca bunun mücadelesini vermiştir. Çocukları ve kocası modern hayata ayak uydurmaya çalışırken kimi zaman tökezlemişler, yollarını şaşırılmışlardır, ancak anne onları derleyip toplamıştır.

Eserde yaşantı, köy ve kent olmak üzere iki ayrı mekânda geçer. Köy hayatında kadın daha aktiftir. Sosyal hayat ve dayanışma kadınlar arasında yaygındır. Doğum, düğün, ölüm, göç gibi evrelerde köy kadınları birbirleriyle dayanışma içindedirler. İmece usulü işler yapılır. Gelenekler yaşatılır. Ancak şehirde böyle bir durum söz konusu değildir.

Evlenme şekli olarak görücü usulü esastır. Köyde öğretmenle kaçan Menşur yakalandıktan sonra bekâret kontrolünden geçmiş, elleri kınalanıp mezara konmuştur. Atiye’nin küçük oğlu Seyit ve Elmas birbirini sever, Seyit Elmas’ı kaçırmak isterken yakalanır ve bıçaklanır. Elmas amcasının hatırı için on iki yaşındaki amcaoğlu ile evlenir. Zekiye ve Halit görücü usulü evlenir. Bekâret önemli bir konudur. Evlenen kızdan ilk gece nişanı istenir. Şehre gidildikten sonra, Atiye, Dirmit’in her dalgınlığında her üzüntüsünde, bu konudan şüphe duyar ve bir gece kızı uyurken onu kontrol etmek ister, Dirmit ise çok üzülür ve sinir krizi geçirir.

Şehirde ise kadınlar erkeklere yaklaşma konusunda çekinmezler. Mahmut’un kuaförde çalışırken gördüğü kadınlar köydeki kadınlara göre daha cüretkardır. Mahmut’a acıdıkları için evlerine götürüp orada cinselliğe dayalı bir ilişki içine girebilmektedir. Mahmut bu konuda utangaç davranır ve ortamdan uzaklaşır. Daha sonra, parkta oynarken gördüğü kızla mektuplaşırlar. İlk mektubu kız yazmış ve Mahmut’a aşkını ilan etmiştir. Mahmut bu konuda da yine çekingen davranır.

Kadın ve anne-kız ilişkisi açısından bu eserin değerlendirilmesinden çıkan sonucu kısaca ifade etmek gerekirse:



Güçlü kadın imgesi, zaman ve mekâna bağlı olarak değişse de bu motif, aile söz konusu olduğunda güçlülük fedakar ve cefakar anne olarak karşımıza çıkmaktadır. Romandaki anne kişisel çıkarlarını korumak yerine ailesini korumak, çocukları için mücadele etmek durumundadır. Anne kız ilişkisi açısından değerlendirecek olursak, Atiye ilk kızı ile herhangi bir sorun yaşamaz, sakin tabiatlı bu kız anneye yardımcı rodedir. Birbirlerini her zaman ve her konuda desteklerler. Ancak küçük kız Dirmit ile anne kız ilişkisi farklı bir mecrada ilerler. Anne Dirmit'e hamileliği esnasında gaibten sesler duymasa, ya da Cinci Memet doğacak çocukla ilgili felaket senaryosu oluşturmasa kurgu farklı olur muydu diye düşünebiliriz. Ancak var olan kurgu içinde anne ve küçük kız bir karmaşa içindedir. Kız sevilmediğini düşünür, çünkü anne onu felaketten korumak için tuhaf tedbirler alır bu da çocuğun o anki ruhsal gelişimiyle anlayamayacağı şeylerdir. Hayatı anlamaya, anlamlandırmaya başladığı zamanlarda da annesinin ve toplumun baskıları ile karşılaşan küçük kız hayat karşı kırık bir başlangıç yapmıştır. Otobiyografik gerçekliği olan bu romanda anne kız çatışması gözüксе de, yazar eseri annesine ithaf etmiş ve onun kıymetini o öldükten sonra anladığını beyan etmiştir.

Kaynaklar

- AKŞİT KUŞCAN Ö. (2015). Lilith'den Malala'ya Kadının Adı Var. İstanbul: Puslu Yayıncılık.
- ATİK, Ş (2012), Türk Edebiyatında Postmodernist Süreç ve Latife Tekin, Bilge Kültür Sanat Yay.
- BALIK, M. (2011), Latife Tekin'in Romancılığı, Ankara Üniversitesi, Ankara Doktora tezi.
- BERKTAY F. (2003). Tarihin Cinsiyeti. İstanbul: Metis Yayınları.
- FREUD S. (1963). Cinsiyet ve Psikanaliz. (S. Hilav Çev.). Ankara: Varlık Yayınevi.
- ÖZER, P. (2015), Latife Tekin Kitabı, İstanbul: İletişim Yayınları.
- ÖZTÜRK E. (2011). Feminist Teori ve Tarihsel Süreçte Türk Kadını . İstanbul: Rağbet Yay.
- TEKİN, L. (2017), Sevgili Arsız Ölüm, İstanbul: İletişim Yayınları.
- TARHAN N. (2009). Kadın Psikolojisi. İstanbul: Nesil Yay.
- TOPRAK Z. (2015). Türkiye'de Kadın Özgürlüğü ve Feminizm (1908-1935). İstanbul: Tarih Vakfı Yurt Yay.



En Uzun Ortak Küme Algoritmasıyla Dağıtık Görüntü Eşleme

Enes Yücer¹, Süleyman Eken¹, Doç. Dr. Ahmet Sayar¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

enesycr@gmail.com

Özet

Büyük ölçekli paralel ve dağıtık hesaplama donanımlarının yanında, birçok görüntü işleme algoritmaları gündelik hayatta kullanılan sıradan bilgisayarlar üzerinde de geliştirilebilir. Bu anlamda, MapReduce Google tarafından önerilen paralel hesaplama modelidir. Görüntü birleştirme (Eng. registration) etme olarak da adlandırılan görüntü eşleştirme işlemi en çok karşılaşılan görüntü işleme çalışmalarından biridir. Görüntü birleştirme, görüntülerin tek ortak bir düzleme düzenlenmesi (Eng. aligning) işlemidir. Bu çalışmada görüntü eşleştirme için dağıtık çalışan En uzun Ortak Küme(Eng, LCS) algoritmasını geliştirdik. Önerilen algoritma üç zincirli MapReduce işi kullanılarak geliştirilmiştir. İlk iş, görüntülerden LCS kodu elde etmektedir. İkinci iş, iki resmin LCS kodlarını karşılaştırır ve üçüncü iş maksimum eşleşme noktasını bulur. Önerilen algoritma sentetik veriler üzerinde sıralı LCS tabanlı yaklaşım ile karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: MapReduce, hadoop, en uzun ortak küme, resim birleştirme, görüntü eşleme.

Abstract

Within the advances in specialized massively parallel and distributed computing hardware, many image processing algorithms could be implemented over commodity computing elements. MapReduce is an emerging massively parallel computing model, proposed by Google. One of the most popular algorithms is image matching. It is a process of aligning two images into a common coordinate system. In this paper we discuss our implementation of a distributed longest common substring (LCS) algorithm for the aim of image matching task. The proposed algorithm is developed using three chained MapReduce jobs. Former one is to obtain LCS codes from images to be matched. The second job compares LCS codes of both images and the latter job investigates the maximum matching point. The proposed algorithm is compared with sequential LCS based approach on synthetic images.

Keywords: MapReduce, hadoop, longest common substring, image registration, image matching.

1.Giriş

Görüntü eşleme, iki ya da daha fazla sayıda görüntü içerisinde yer alan çakışık noktaların bulunması işlemidir. Gelişen görüntü yakalama(Fotoğraf Makineleri) teknolojileriyle birlikte görüntü eşleme algoritmalarının geliştirilmesini ve yeni görüntü eşleme yaklaşımlarını gerektirmiştir.

Yapılan çalışmada görüntü örme algoritmalarının kırılımları, zorlukları ve darboğazları derinlemesine incelenmiştir. Görüntülerin eşleme işleminin adımlarının paralelleştirilmesinde, paralel büyük veri işleme sistemi olan Hadoop ve Hadoop sistemlerinde veri işleme modeli olarak kullanılan MapReduce modelinin olumlu performans kazanımları göz önünde bulundurularak MapReduce modelinin kullanılmasının olumlu performans kazanımı sağlanması hedeflenmiştir.

Bölüm 2’de temel görüntü eşleme yöntemleri ve Hadoop mimarisi üzerinde durulmuştur. Bölüm 3’de, Hadoop mimarisi kullanılarak geliştirilen eşleme işleme çözüm yaklaşımları ele alınmıştır. Bölüm 4’de bu çalışması süresince geliştirilen algoritma açıklanarak probleme çözüm yaklaşımı ortaya konmuştur. Bölüm 5’te elde edilen sonuçlar yorumlanarak bir sonraki aşamada geliştirilebilecek nitelikler ortaya konmuştur.

2. Hadoop Mimarisi

Apache Hadoop, sıradan sunuculardan (commodity hardware) oluşan küme (cluster) üzerinde büyük verileri işlemek amaçlı uygulamaları çalıştıran ve Hadoop Distributed File System(HDFS) olarak adlandırılan bir dağıtık dosya sistemi ile Hadoop MapReduce özelliklerini bir araya getiren, Java ile geliştirilmiş açık kaynaklı kodlu kütüphanedir.

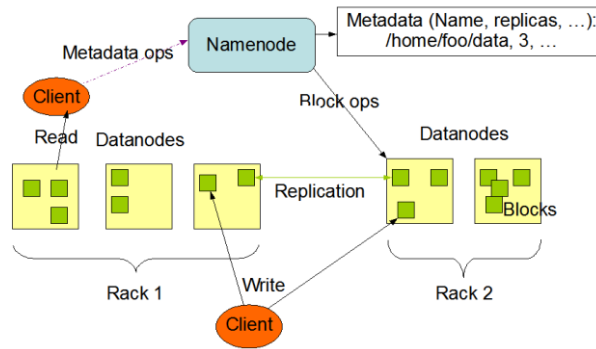
Hadoop, Google Dosya Sistemi (GFS) ve bir sunucu kümesinde depolanan verileri paralel olarak işlemek amacıyla Map/Reduce görevlerine ayrılan Map/Reduce programlama yaklaşımından ilham almıştır.

2.1. Hadoop Dağıtık Dosya Sistemi(Hadoop Distributed File System-HDFS)

Hadoop Dağıtık dosyalama sistemi, Hadoop uygulamaları tarafından kullanılan verileri Hadoop sunucu kümesinde yüksek verimli erişimle dağıtık bir şekilde tutan dosyalama sistemidir. Büyük boyutta bir çok dosya bu dosya sisteminde saklanabilir. Dosyalar bloklar halinde birden fazla ve farklı sunucu üzerine dağıtılarak yedeklenir. Veri bloklarının varsayılan boyutu 64MB, kopya sayısı ise 3 olarak ayarlanmıştır. Bu sayede veri kaybı önlenmiş olur. Ayrıca HDFS çok büyük boyutlu dosyalar üzerinde okuma işlemi (streaming) imkanı sağlar, ancak rastlantısal erişim (random access) özelliği bulunmaz. HDFS'te verilerin yönetilmesi ve saklanması için NameNode ve DataNode'lar kullanılır.

NameNode ana (master) süreç olarak blokların sunucular üzerindeki dağılımından, yaratılmasından, silinmesinden, bir blokta sorun meydana geldiğinde yeniden oluşturulmasından ve her türlü dosya erişiminden sorumludur. HDFS üzerindeki tüm dosyalar hakkındaki bilgiler (metadata) NameNode tarafından saklanır ve yönetilir. Her kümede yalnızca bir adet NameNode olabilir.

DataNode'un işlevi ise veri blokları saklamaktır. Her DataNode kendi yerel diskindeki veriden sorumludur. Ayrıca diğer DataNode'lardaki verilerin yedeklerini de barındırır. DataNode'lar küme içerisinde birden fazla olabilir.

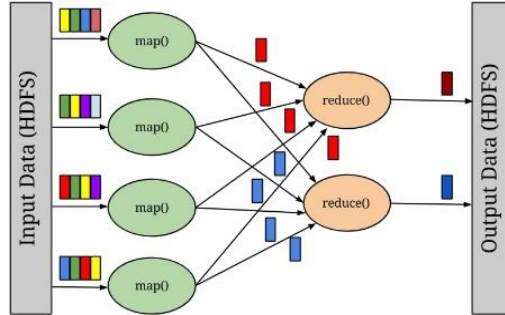


Şekil 39. HDFS Mimarisi

2.2. MapReduce Programlama Yöntemi

MapReduce, HDFS üzerindeki büyük verileri işleyebilmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. İstedığınız verileri filtrelemek için kullanılan Map fonksiyonu ve bu verilerden sonuç elde etmenizi sağlayan Reduce fonksiyonlarından oluşan program yazıldıktan sonra Hadoop üzerinde çalıştırılır. Hadoop, Map ve Reduce'lerden oluşan iş parçacıklarını küme üzerinde dağıtarak aynı anda işlenmesini ve bu işler sonucunda oluşan verilerin tekrar bir araya getirilmesi sağlar. Hadoop, MapReduce işlerinin yönetilmesi ve çalıştırılması için JobTracker ve TaskTracker'lar kullanır. JobTracker, yazılan MapReduce programının küme üzerinde dağıtılarak çalıştırılmasından, dağıtılan iş parçacıklarının çalışması sırasında oluşabilecek herhangi bir problemde o iş parçacığının sonlandırılması ya da yeniden başlatılmasından, NameNode'un yardımıyla DataNode'un lokal diskindeki veriye göre en uygun Map işini TaskTracker'a vermekten sorumludur.

TaskTracker, DataNode'ların bulunduğu sunucularda çalışır ve JobTracker tarafından verilen iş parçacığını tamamlanmaktan, tamamlanan iş parçacıklarının sonuç çıktılarını HDFS üzerinde bir dosya yazmaktan sorumludur.



Şekil 40. Mapreduce Programlama Modeli

3. Hadoop Kullanılarak Geliştirilmiş Görüntü İşleme Çözümler

Demir ve Sayar (2012), MapReduce modeli ile görüntü dosyalarının işlenebilmesi için geliştirilen yeni bir Hadoop eklentisini (plugin) tanıtmaktadır. Eklenti, görüntü ile ilgili girdi ve çıktı dosya formatları ve girdi dosyalarından kayıtları oluşturan yeni sınıfları içerir. HDFS özellikle az sayıda büyük boyutlu dosyalarla çalışması için tasarlanmıştır. Önerilen teknik, HDFS'de büyük miktarda küçük boyutlu görüntü dosyası kullanımından kaynaklanan performans kayıplarını önlemek için, imgelerin birleştirilerek büyük boyutlu dosyalara dönüştürülmesini temel almıştır. Böylelikle, herbir işleyici çok sayıda imgeyi tek çalışma döngüsünde işleyebilir hale gelir. Önerilen tekniğin etkinliği dağıtık görüntü dosyaları üzerinde yüz saptama (face detection) uygulama senaryosu ile kanıtlanmıştır.

Eken ve Sayar (2012), Landsat-7 uydu görüntülerini bir makineden diğerine web servisleri aracılığıyla aktarmak için bir senaryo oluşturmuşlardır. Landsat-7 uydu görüntülerinin hem vektör hem de raster formlarının taransferiyle ilgili test ve analizler yapmışlardır.

Eken ve Sayar (2012), raster uydu adası görüntülerini, kenar algılama algoritmalarını kullanarak poligon olarak vektör verisine dönüştüren bir teknik sunmuşlardır. Bu teknik, uydu görüntülerinin veritabanında vektör nesnelere olarak depolanmasını ve kullanılmasını sağlar. Tekniğin etkinliği, gerçek dünyada bir adaya ait uydu görüntüsünde mekânsal-zamana bağlı değişiklikleri saptayan bir sistem üzerine uygulayarak göstermişlerdir.

Sayar ve arkadaşları (2013), uzaktan kaydedilen uydu görüntüleri için özellik tabanlı görüntü birleştirme tekniği önermişlerdir. Sistem, çeşitli görüntü işleme tekniklerinin kullanıldığı çoklu adımlardan oluşmaktadır. Speed-up Robust Features (SURF) and Scale Invariant Feature Transform (SIFT), resimlerdeki özelliklerin algılanması ve tanımlanması için alternatif olarak monte edilebilir. Aynı zamanda çoklu spektral ve çoklu zamansal görüntüleri birleştirme konularını ele almışlardır. Önerilen tekniğin etkinliği, Marmara Denizi'nin kısmen örtüşen mozaik uydu görüntülerinin birleştirilmesiyle incelenmiştir. Görüntüler yakın zamanda başlatılan LandSat-8 uydusu tarafından kaydedilmiştir.

Eken ve Sayar (2015), LandSat-7 uydusu tarafından kaydedilen görüntülerden bir ada nesnesinin çıkartılması, tanınması ve bilgisayar uygulamaları tarafından kolay modellenmesi ve işlenmesi sağlayacak çalışmalar yapmışlardır.

Eken ve Sayar (2016), büyük veri mimarisinde sadece metin tabanlı veri madenciliği ve makine öğrenimi algoritma uygulamalarında kullanılmadığını, aynı zamanda görüntü işlemede algoritma uygulamalarında da kullanıldığını gösterilmektedir.

Eken ve Sayar (2016), uyduların çekmiş olduğu parça (mozaik) görüntüleri üzerinden, yüksek performanta işlenmesi ve zorlukları ile MapReduce mimarisine dayalı büyük veri çatısıyla, ölçeklenebilir ve yüksek başarılı görüntü örme ve nesne çıkarımı mimarilerini incelenmiştir.

Eken ve arkadaşları (2017), kaynak ve performans problemleri dikkate alınarak çok sayıda raster görüntüyü vektörleştirmek için MapReduce tabanlı HIPI görüntü işleme dağıtık büyük veri arayüzü kullanılmıştır. Apache Hadoop bu çatının merkezinde yer almaktadır. Böyle bir sistemi gerçeklemek için ilk olarak map fonksiyonu ile girdi ve çıktı formatları tanımlanmıştır. Map fonksiyonları raster görüntüyü vektöre çevirmektedir. Reduce fonksiyonlarına vektörizasyon için ihtiyaç duyulmamıştır. Bant genişliği probleminin negatif etkilerini azaltarak dağıtık hesaplamada daha iyi sonuç almak için raster görüntülerin vektör temsilleri oluşturulmuş ve yatay ölçeklenebilirlik analizleri yapılmıştır.

4. Görüntü Eşleme İşlemi İçin Geliştirilen Mapreduce Mimarisi

Yapılan çalışma süresince birden fazla görüntünün eşleştirilmesine yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Öncelikle eşleme işlemi JVM’de tek thread çalışacak şekilde geliştirilmiş daha sonra JVM’de birden fazla threadle çalışacak şekilde paralelize edilmiş ve sonrasında MapReduce programlama modeliyle geliştirme yapılmıştır. Bu çalışmada MapReduce programlama modeliyle geliştirilen çözüm incelenmiştir.

Geliştirilen çözümde resim eşleme adımları çıkartılmıştır. Her bir resim pikselinin komşu pikselleri ile benzerliği göz önünde bulundurularak komşuluk kodu üretilmiştir. Farklı resimler için üretilen kod değerleri Longest Common Substring(LCS) algoritması ile karşılaştırılarak resimlerin eşleştiği piksel indekslerinin bulunması hedeflenmiştir.

4.1. Piksellerin Komşuluk Kodlarının Üretilmesi

Piksellerin komşuluk kodlarının üretilmesi için resimler kenar belirleme(Edge Detection) yöntemiyle tekrardan oluşturulmuştur. Yeni oluşan resimde bulunan kenarlar beyaz diğer pikseller siyahtır. Beyaz pikselin RGB değeri ‘255’, siyah pikselin RGB değeri ‘0’ dir. Değeri ‘255’ olan bir pikselin değeri ‘255’ olan komşuları iteratif bir şekilde kontrol edilmiş Tablo 1 de belirtilen komşuluk kodları değeri ‘255’ olan her bir komşusu için eklenmiştir.

Tablo 18. Komşuluk Kod Değerleri

5	6	7
4	255	0
3	2	1

Değeri ‘255’ olan bir piksel için komşuluk kodu üretme işlemi adım adım incelenecek olursa;

Y\X	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	255	255	0
2	0	0	255	0
3	0	0	255	0
4	0	0	0	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0

(a)

Y\X	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	0	255	255	0
6	0	0	255	0
7	0	0	255	0

(b)

Şekil 41. Komşuluk Kodu Üretim Adımları a) Resim 1 b) Resim 2



Şekil 3'te gösterilmekte olan Resim 1'in [1,1] numaralı indeksteki pikselin değeri '255' tir, bu pikselin komşuları kontrol edilir, [2,1] indeksinde değeri '255' olan komşusu için [1,1] indeksteki pikselin komşuluk koduna '0' eklenir, [2,1] indeksinin komşuları kontrol edilir, [2,2] indeksinde değeri '255' olan komşusu için [1,1] indeksteki pikselin komşuluk koduna '2' eklenir², [2,2] indeksinin komşuları kontrol edilir, [2,3] indeksinde değeri '255' olan komşusu için [1,1] indeksteki pikselin komşuluk koduna '2' eklenir³, [2,3] indeksinin değeri '255' komşusu olmadığı için [1,1] indeksli piksel için komşuluk kod üretme işlemi bitmiş olur. Kontrol edilen '255' değerindeki pikseller tekrardan kontrol edilmemek için değeri '0' olan siyah ile değiştirilir. [1,1] indeksinde bulunan piksel için üretilen komşuluk kodu '022' dir.

Algoritma 1. İteratif Komşuluk Kodu Üretme Algoritması

```
1: function KomsulukKoduUret(resim,x,y)
2: kod ← ""
3: zero ← 0
4: while loop(true)
5: resim[x,y] ← zero
6: if resim[x+1,y]==255 then
7: kod ← kod + "0"
8: x ← x+1
9: continue
10: end if
11: if resim[x+1,y+1]==255 then
12: kod ← kod + "1"
13: x ← x+1
14: y ← y+1
15: continue
16: end if
17: if resim[x,y+1]==255 then
18: kod ← kod + "2"
19: y ← y+1
20: continue
21: end if
22: if resim[x-1,y+1]==255 then
23: kod ← kod + "3"
24: x ← x-1
25: y ← y+1
26: continue
27: end if
28: if resim[x-1,y]==255 then
29: kod ← kod + "4"
30: x ← x-1
31: continue
32: end if
33: if resim[x-1,y-1]==255 then
34: kod ← kod + "5"
35: x ← x-1
36: y ← y-1
37: continue
38: end if
39: if resim[x,y-1]==255 then
40: kod ← kod + "6"
41: y ← y-1
42: continue
43: end if
44: if resim[x+1,y-1]==255 then
45: kod ← kod + "7"
46: x ← x+1
47: y ← y-1
48: continue
49: end if
50: break
51: end loop
52: return kod
53: end function
```

4.2. Longest Common Substring Algoritması(LCS)

Verilen iki dizi arasında, her iki dizide bulunan en uzun ortak alt diziyi bulan algoritmadır. Bulunan alt dizilerin elemanlarının ardı ardına olma zorunluluğu vardır. "wertyabcd" ve "wklrabcderf" dizileri için LCS değeri 4 elemanlı "abcd" dizisidir.

**Algoritma 2.** Longest Common Substring Algoritması

```
1: function LCS(inputStr1,inputStr2)
2: m ← inputStr1.length
3: n ← inputStr2.length
4: LCStuff ← dizi(0..m+1,0..n+1)
5: result ← 0
6: for i=0 to m do
7:   for j=0 to n do
8:     if i=0 or j=0 then
9:       LCStuff[i,j] ← 0
10:    else if inputStr1.substr(i-1,i) = inputStr2.substr(j-1,j) then
11:      LCStuff[i,j] ← LCStuff[i-1,j-1] + 1
12:      result ← MAX(result,LCStuff[i,j])
13:    else
14:      LCStuff[i,j] ← 0
15:    end if
16:  end for
17: end for
18: return result
```

4.3. Mapreduce Mimarisi İle Üretilen Çözüm

Hadoop ortamında MapReduce programlama modeli kullanılarak geliştirilen çözüm yöntemi 3 tane MapReduce işi oluşturularak geliştirilmiştir. Her işi bir önceki işin üretmiş olduğu çıktıyı girdi olarak kullanmaktadır.

4.3.1. Birinci MapReduce İş

Birinci MapReduce işi sadece map kısmından oluşmaktadır. Map kısmında resimlerin paralel bir şekilde HDFS'den okunup resimlere ait piksellerin komşuluk kodlarının üretilmesi gerçekleştirilmektedir. Üretilen kodlar ve kodun üretildiği piksel değerleri ve resim bilgisi aralarında virgül eklenerek aşağıda gösterilen formatta HDFS yazılmaktadır.

“resmin ismi, resim için üretilen toplam kod sayısı, üretilen kaçınıcı kod olduğu, pikselin X koordinatı, pikselin Y koordinatı, üretilen kod”

Örnek: “resimA,100,10,115,215,0123411010010020302”

4.3.2. İkinci MapReduce İş

İkinci MapReduce işinde birinci MapReduce sonucunda üretilen kodlar diğer resimlerden üretilen kodlarla kartezyen çarpımına sokularak ikili çiftler haline getirilmiştir. Map kısmında her bir değerde kaç çift üretileceği ve çiftlere ait anahtarlar hesaplanmıştır. Üretilen anahtarlarla okunan değerler reducer'a gönderilmiştir. Reducer kısmın da anahtarlar için gelen değer çiftleri birleştirilmiştir. Birleştirilen değer çiftleri arasına noktalı virgül konularak aşağıda gösterildiği şekilde HDFS yazılmıştır.

“resmin A ismi, resim A için üretilen toplam kod sayısı, üretilen kaçınıcı kod olduğu, pikselin X koordinatı, pikselin Y koordinatı, üretilen kod;resmin A ismi, resim A için üretilen toplam kod sayısı, üretilen kaçınıcı kod olduğu, pikselin X koordinatı, pikselin Y koordinatı, üretilen kod”

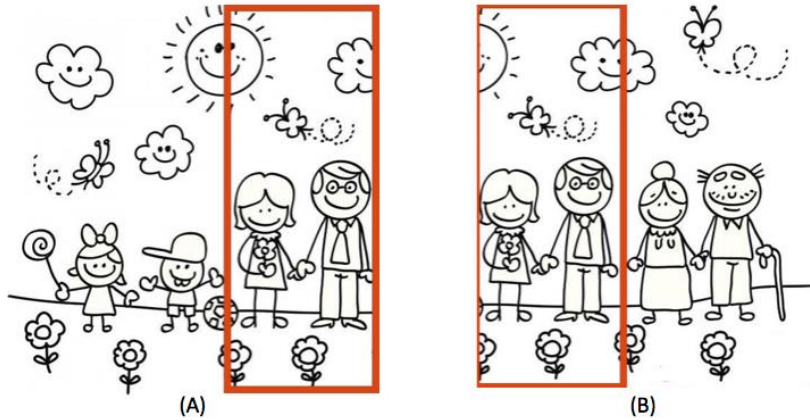
Örnek:“resimA,100,10,115,215,0123411010010020302;resimB,60,15,15,25,012341101064546010020302”

4.4.3. Üçüncü MapReduce İş

Üçüncü MapReduce işinde ikinci MapReduce sonucunda üretilen kod çiftlerini karşılaştırılmış ve en büyük ortak kümeye sahip kodlar ve bilgileri bulunmuştur. Map kısmında kod çiftlerinin LCS algoritmasıyla karşılaştırılması gerçekleştirilmiştir. Karşılaştırma sonucunda oluşan değerler reducer'a gönderilmiştir. Reducer kısmında LCS sonucunda oluşan değerlerin maksimumu bulunarak maksimum değerin üretildiği koda ait piksel ve resim bilgileri aşağıda gösterildiği şekilde HDFS yazılır.

“LCS sonucu;resmin A ismi,pikselin X koordinatı,pikselin Y koordinatı;resmin B ismi,pikselin X koordinatı, pikselin Y koordinatı”

Örnek:“456;resimA,115,215;resimB,60,15”



Şekil 42. Eşleştirilmiş Örnek Resimler

5. Sonuç Ve Tartışma

Yapılan çalışmada resimlerin Hadoop MapReduce programlama modeliyle eşlenmesine yönelik algoritma geliştirilmeye çalışılmıştır. Resimlerin MapReduce programlama modelinde eşlenebilmesi için resimlerin pikselleri kullanılarak resimler metin formatına çevrilmiş ve resimlere ait metinler LCS algoritmasıyla karşılaştırılıp resimlerin eşleşen kısımlarının bulunmuştur. Resimleri işlemek için Hadoop ortamının kullanılmasında büyük resimlerin için ölçeklenebilir bir sistem oluşturulması hedeflenmiştir. İki resmi eşlemek için yapılan testler sistemin uygulanabilirliğini gösterse de geliştirilen yöntemde kullanılan 3 farklı MapReduce işi ve üç makineli bir Hadoop kümesinde çalışması nedeniyle istenilen performans çıktıları elde edilememiştir. Algoritmanın bir sonraki adımında geliştirilen sistemin daha az sayıda MapReduce işi ile yapılması ve daha büyük ölçekli Hadoop kümesinde çalıştırılması hedeflenmektedir.

Geliştirilen bu yöntemle büyük boyutlu resimlerin Hadoop ortamlarında eşlenebileceği gösterilmiştir. Aynı zamanda görüntü eşleme kullanılarak yapılan panoramik görüntü oluşturma ve görüntü içinde görüntü arama işlemlerinin ölçeklenmesinde Hadoop ortamlarının kullanılabilirliğini göstermiştir.

Kaynaklar

DEMİR, İ., SAYAR, A.(2012), Hadoop Plugin For Distributed And Parallel Image Processing, Signal Processing and Communications Applications Conference, Mugla, Turkey.

EKEN, S., SAYAR, A.(2012), Vectorization and Spatial Query Architecture on Island Satellite Images, AWERProcedia Information Technology and Computer Science (ISSN: 2147-5105), 2, 37-43.

EKEN, S., SAYAR, A.(2012), Performance Evaluations of Vector-Raster Satellite Image Transfers through Web Services, IEEE 36TH Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC2012), 346-347.



EKEN, S., SAYAR, A.(2015), An Automated Technique to Determine Spatiotemporal Changes in Satellite Island Images with Vectorization and Spatial Queries, Sadhana - Academy Proceedings in Engineering Science , DOI: 10.1007/s12046-014-0309-7, 40(1), 121–137.

EKEN, S., SAYAR, A. (2016), A MapReduce based Big Data Framework for Object Extraction from Mosaic Satellite Images, International Conference on Internet of Things and Big Data (Doctoral Consortium)

EKEN, S., SAYAR, A.(2016), Uydu Görüntülerinin Yüksek Performansta İşlenmesi Üzerine Bir İnceleme: Vektör Tabanlı Mozaik Örme Durum Çalışması, 6. Uzaktan Algılama ve CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2016)

EKEN, S., AYDIN. E., SAYAR, A. (2017), HIPI Kullanarak Çok sayıda Raster Uydu Görüntüsünün Dağıtık Mimaride Vektörleştirilmesi, International Conference on Artificial Intelligence and Data Processing (IDAP17)

İLTER, H.(2012), Hadoop, 19 Kasım 2018 tarihinde <http://devveri.com/hadoop-nedir> adresinden alındı.

SAYAR, A., EKEN, S., MERT Ü., (2013), Registering LandSat-8 Mosaic Images: A Case Study on Marmara Sea, IEEE 10th International Conference on Electronics, Computer and Computation, 375-377.

Görüntü Birleştirme, 19 Kasım 2018 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Görüntü_birleştirme adresinden alındı.



Lojistik Performans Analizi ve Bir 3.Parti Lojistik İşletmesinde Hata Analizi Uygulaması

Berrin Denizhan¹

^{*1} Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:denizhan@sakarya.edu.tr

Özet

Firmaların lojistik performanslarını ölçmelerinin genellikle üç sebebi vardır bunlar: operasyon maliyetlerini düşürmek, karlılıklarını artırmak ve tedarikçilerin değerlerini artırmaktır. Lojistik performansın Operasyonel olarak birinci öncelikli ele alınması gereken alan ise üçüncü parti hizmet sağlayıcılarıdır. Bu çalışmada Türkiye’de alanında en eski ve tek Türk sermayeli Ro-Ro / Araç taşıyıcı ve liman hizmeti veren 3PL işletmesinin araç yükleme, boşaltma ve depolama sırasında oluşan hataları analiz edilmiştir. İşletmenin operasyonel lojistik performansının artırılması için oluşan hataların sebepleri araştırılmış ve pareto analizi tekniği kullanılarak hata öncelikleri tespit edilmiştir. Araçlarda oluşan 174 tip hata; 6 temel gruba ayrılmıştır. Bir gemi yüklemesinde 1000 araç kapasiteli bir taşımada ortalama 100 hata meydana gelmektedir. Bu şartlar altında gerçekleştirilen pareto analizlerinin altı gurup hata bölgesi üzerindeki sonuçları bulunmuştur. Ayrıca Bir yükleme süresindeki hataların maliyet olarak etkileri belirlenmiştir. Bu verilere göre tavan ve şase bölgesi ile yerden aracın marşpiyel bölgesine kadar olan bölgelerde oluşan hatalar, toplam maliyetin % 83,078 ini oluşturmaktadır. Bu yüzden öncelikli olarak aracın bu iki bölgesinde oluşan hatalar dikkate alınmıştır ve bu hataları önlemek için önerilerde bulunulmuştur. Zaman ile ortalama hata arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. Elde edilen verilere göre hataların müşteri memnuniyeti üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirilmesi veya ortadan kaldırılması için önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Lojistik performans, üçüncü parti lojistik, hata analizi

Abstract

There are usually three reasons why firms measure their logistics performance: to reduce operating costs, increase profitability and increase the value of suppliers. The third priority is the area where the logistics performance should be taken as the first priority. In this study, the oldest and one Turkish capital in Turkey in the field of Ro-Ro / Car transporter vehicle loading and port service providers of 3PL business, were analyzed error that occurred during handling and storage. The causes of the errors were researched and error priorities were determined using the pareto analysis technique to enhance the operational logistics performance of 3PLs. 174 types of errors in vehicles; It is divided into 6 basic groups. On a ship with a capacity of 1000 vehicles, an average of 100 faults come to fruition. The results of the pareto analyzes carried out under these conditions on six groups of error regions were found. In addition, the cost-effectiveness of faults during an installation has been determined. According to this, errors in the ceiling and chassis area and in the areas from the ground to the sill region make 83,078% of the total cost. Therefore, the mistakes that occurred in these two regions of the vehicle were taken into consideration and suggestions were made to prevent these mistakes. Correlation analysis was conducted to investigate the existence of the relationship between time and average error rate and the rates of influence on each other. There was no significant relationship between time and mean error. According to the obtained data, the suggestions were made to minimize or eliminate the negative effects on the customer satisfaction of the faults.

Keywords: Logistics performance, third party logistics, failure analysis.

1. Giriş

Lojistik hizmet sunan üçüncü parti kuruluşların sürekliliği için en önemli faktör operasyonel performanslarının başarısıdır. Bu hizmetin asıl amacı ürünün, doğru yere, doğru zamanda ve doğru miktarda, güvenli ve hasarsız şekilde taşınması, depolanması, ambalajlanması faaliyetlerini sunmaktır. Bu işlemler sırasında günümüzde dijital bir geçiş süreci yaşansa da hala birçok elleçleme ve depolama, taşıma faaliyetlerinde insan faktörü yoğun olan operasyonlar mevcuttur. Lojistik performans ölçütleri



lojistiğin şirket amaçları üzerine etkisini özellikle şu dört alan üzerinde gösterir. Bunlar; kalite, maliyet, teslim performansı ve esnekliktir (Kearney, 1978, Bowersox, 1989). Dikkat çekici olan ise, müşterileri için en önemli dört faktör olduğu iddia edilen önlemlerin tanımının eksik olmasıdır. Müşterinin arzu edilen performans tanımıyla herhangi bir anlaşma yoksa, hizmet sağlayıcılar bir müşterinin beklentisini karşılayamazlar (Keebler et al 1999). Dolayısı ile müşterilerin ve 3PL şirketinin sunacağı önlemin operasyonel tanımı konusunda mutabakata varmadan, lojistik performansının değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi sorunludur (Byrne et al. 1991). Uluslararası lojistik araştırma ekibi tarafından (1995) da belirtildiği gibi; oluşan hata ve hasarlar sadece operasyonel bir performans düşüklüğü değil aynı zamanda müşteri kaybı ve yüksek maliyetlere de sebep olmaktadır. Literatürde bölgesel ve ülkesel bazda 3PL performans ölçümüne ait araştırmalar olmakla birlikte hata analizi ile ilgili çalışmalara az rastlanmaktadır (Chiung et al. 2011) . Bu çalışmada ise Türkiye’de Ro-Ro / Araç taşıyıcı ve liman hizmeti veren bir 3PL işletmesine ait veriler kullanılmıştır. Firma depolama, güvenlik, sigorta, acentelik ve hat taşımacılığı yapmaktadır. Müşterilere ihracat ve ithalat bazında sevkiyat hizmeti verilmektedir. Bunların yanı sıra temsil edilen hatların diğer ülkelerdeki ofisleriyle koordine bir şekilde, müşterilere 3PL lojistik hizmeti sınıfına giren birçok noktada destek sağlanabilmektedir.

Gemide operasyon öncesi yük planı ile ilgili bazı kural ve standartlar bulunmaktadır. Bunlar ise araçların üzerine basılmaması, oturulmaması ve dayanılmaması, İçki, sigara ve sakız çiğnenmemesi gibi kurallardır. Oluşan hataların sebepleri araştırılmış ve pareto analizi tekniği kullanılarak hata öncelikleri tespit edilmiştir. Hizmet kalitesinin sağlanması için uygulanan tüm prosedürlere rağmen araçlarda tavanın çizilmesi, ön camın çizilmesi, arka camın kırılması, açılır tavanın çizilmesi, sileceklerin kopması, ön kaput ezilmesi, sağ arka çamurluğun kopması gibi 174 tip hata ile sıkça karşılaşılmaktadır. Araçlarda oluşan 174 tip hata; araçta yerden kapı eşiğine kadar olan bölgede oluşan hatalar, aracın kapı eşiğinden camların bitimine kadar olan bölgede oluşan hatalar, aracın tavan ve şase bölgesinde oluşan hatalar, aracın mekanik makine bölgesinde oluşan hatalar, araç içinde oluşan hatalar, araç aksesuarlarında ve ek parçalarda oluşan hatalar olarak 6 temel gruba ayrılmıştır. Taşınan araçlar ile ilgili sıkça karşılaşılan 6 gruptaki hatalar ve hata oranlarının analizi pareto grafiği çizilerek incelenmiştir. Bir gemi yüklemesinde 1000 araç kapasiteli bir taşımada ortalama 100 hata meydana gelmektedir. Bu şartlar altında gerçekleştirilen pareto analizlerinin altı gurup hata bölgesi üzerindeki sonuçları bulunmuştur. Ayrıca Bir yükleme süresindeki hataların maliyet olarak etkileri belirlenmiştir.

2. Materyal Ve Metod

Bu aşamada sıkça karşılaşılan 6 gruptaki hatalar ve hata oranlarının analizi pareto grafiği çizilerek incelenmiştir. Araç bölgelere ayrılarak gruplandırılmıştır. Bir gemi yüklemesinde 1000 araç kapasiteli bir taşımada ortalama 100 hata meydana gelmektedir. Bu şartlar altında gerçekleştirilen pareto analizlerinin altı gurup hata bölgesi üzerindeki sonuçları aşağıda açıklanmaktadır. Birinci bölge hatalarında araçta yerden kapı eşiğine kadar olan bölgede oluşan hatalar yer almaktadır. Ortalama 100 hatanın da 80 tanesi aracın alt bölgesinde gerçekleşmektedir. Küçük çentikler, hıza bağlı olarak oluşan hatalar, sürtmeler, rampa açısından kaynaklanan hatalar, taş sıçramasıyla oluşan hatalar, boya hataları, sıyrık ve çizikler bu tip hatalardandır. Bu hata oranı fazla olmasına rağmen kalitesizlik maliyeti açısından bakıldığında % 13,78 oranına denk gelmektedir.

İkinci bölge hataları kapı eşiğinden camların bitimine kadar olan bölgede oluşan hatalardır. Ortalama 100 hatanın da 6 tanesi aracın bu bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu hatalar parça değişimi ile giderilir. Hata oranı az olmasına rağmen kalitesizlik maliyeti açısından bakıldığında % 8,95 oranına denk gelmektedir. Üçüncü olarak aracın tavan ve şasi bölgesinde oluşan hatalar yer almaktadır. Ortalama 100 hatanın da 2 tanesi aracın bu bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu hatalar çok nadir olmasına rağmen kalitesizlik maliyeti açısından bakıldığında % 68,5 oranına denk gelmektedir. Dördüncü bölge hataları mekanik makine bölgesinde meydana gelen hatalardır. Ortalama 100 hatanın da 4 tanesi aracın bu bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu bölge müşteri firma için önemli bölgedir. Bu hatalar nadir görülür ve kalitesizlik maliyeti açısından bakıldığında % 4,45 oranına denk gelmektedir. Beşinci bölgede araç içinde meydana gelen hatalar yer almaktadır. Ortalama 100 hatanın 3 tanesi aracın bu bölgesinde gerçekleşmektedir. Bu hatalar kalitesizlik maliyeti açısından bakıldığında % 2,36 oranına denk gelmektedir. Altıncı bölgede ise araç aksesuarında ve ek parçalarda oluşan hatalara bulunmaktadır.



Pareto analizinden sonra karşılaştırma için hataların maliyet olarak etkileri seçilmiştir. Bir yükleme süresindeki hataların maliyete etkileri belirlenmiştir. Çalışılacak zaman birim yükleme süresi olarak seçilmiştir. Tablo 1. de bölgeler bazında maliyet etkileri kümülatif ve yüzde olarak verilmiştir.

Tablo 1: Hata etkilerinin yüzde ve kümülatif olarak gösterimi

Bölgeler	Maliyetlere Etkisi(Para birimi için)	Kümülatif	Yüzdeleri
Bölge 3	68,5	68,5	69,16397
Bölge 1	13,78	82,28	83,07754
Bölge 2	8,95	91,23	92,1143
Bölge 4	4,45	95,68	96,60743
Bölge 5	2,36	98,04	98,99031
Bölge 6	1	99,04	100

2.1 Regresyon ve Korelasyon Analizi

Bu çalışma SPSS programında ve 12 yıllık veriler ile 2019 yılının ortalama hata oranı tahmin edilmiştir. Bu veriler SPSS programına kaydedilmiştir. Bir sonraki aşama Anova ile varyans analizidir. Aşağıdaki anova tablosunun anlamlılık (sig.) sütunundaki değer 0,00 dir. Bu değer $p < 0,01$ ' den küçük olduğundan istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu sütundaki zaman ile hata oranı arasındaki ilişkinin değeri 0,05'in üzerinde olması durumunda ise zaman ile hata oranı arasındaki ilişkinin anlamsız (rastlantısal) olduğu yorumlanabilirdi.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	MeanSquare	F	Sig.
1	Regression	23,978	1	23,978	263,681	,000 ^a
	Residual	1,000	11	,091		
	Total	24,978	12			

a. Predictors: (Constant), Zaman

b. Dependent Variable: hata_orani

3. Sonuç

Firmada müşteri beklentileri dikkate alınarak oluşturulan standartlara rağmen hatalar oluşabilmektedir. Pareto analizi sonucunda taşınan araçların tavan bölgesi ve şase ile aracın yerden kapı eşiğine kadar olan bölgelerinde meydana gelen hataların firmaya maliyet etkisinin en yüksek yüzdeye (%83,08) sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu hataları en aza indirebilmek için; çalışanlara aylık verilen eğitim sayıları artırılmıştır. Çalışanların kendilerine olan özgüvenleri veya kişisel nedenlerinden ötürü oluşan dikkatsizlikleri, yeterli eğitim almadan araç yükleme, boşaltma veya depolamaları bu hatalara neden olmaktadır. Gerekli eğitimler verilerek çalışan performansının artırılması amaçlı önerilerde bulunulmuştur. Araç yükleme-boşaltma sürecinde miktar ve gümrük kontrolü için şasi numarası kontrolü yapılmaktadır. Bu aşamanın işlem süresini azaltmak ve insan hatalarını engellemek amacıyla el terminalleri kullanılması için yönlendirmede bulunulmuştur.

4. Tartışma



Bu çalışmada 3.parti lojistik işletmelerinde performans yönetiminde en önemli faktörlerden biri operasyonel faaliyetlerin başarısı hata analizi ile incelenmiştir. Hata analizi sonuçlarına göre hataları en aza indirmek için önerilerde bulunulmuştur. Çalışma benzer şirketlerde uygulanabilir nitelikte uygulama adımlarını sunmaktadır. Prosedürler ve müşteri beklentileri tanımlanmış olsa bile hatalar oluşmaktadır.

Kaynaklar

Bowersox, D. J., Daugherty, P. L. Droge, C. L. Rogers D. S, and D. L. Wardlow (1989), Leading-Edge Logistics: Competitive Positioning for the 1990s, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.

Byrne, Patrick, and William Markham (1991), Improving Quality and Productivity in the Logistics Process: Achieving Customer Satisfaction Breakthroughs, Chicago, IL: Council of Logistics Management.

Chiung-L., Andrew C.Lyons (2011), An analysis of third-party logistics performance and service provision. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, Volume 47, Issue 4, July, Pages 547-570

Global Logistics Research Team at Michigan State University (1995), World Class Logistics: The Challenge of Managing Continuous Change, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.

Kearney, A.T., Inc. (1978), Measuring Productivity in Physical Distribution: A \$40 Million Goldmine, Oak Brook, IL: National Council of Physical Distribution Management.

Keebler, J.S., Karl. B. Manrodt, D. A., Durtsche, and D. Michael L. (1999), Keeping Score: Measuring the Business Value of Logistics in the Supply Chain, Oak Brook, IL: Council of Logistics Management.



Zifir Altın Kaplamalı Soğutmasız Mikrobolometre Tasarımı

Zeynep Çiğdem TOĞRUL, Çiğdem Seçkin GÜREL

Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik ve Elektronik Mühendisliği, Ankara, Türkiye

zeynepyakisir@outlook.com

Özet

Bu çalışmada soğutmasız mikrobolometreler için a-Si:H algılayıcı katman üzerine hem orta hem de uzun kızılötesi bandında emiciliği çok yüksek olan zifir-altın kaplamanın uygulanabilirliği değerlendirilmiştir. Mikrobolometrenin ısı zaman sabiti ve algılayıcılık gibi performans parametrelerinin ölçümü için sanal bir test ortamı tasarlanmıştır. Bu sanal test ortamında a-Si:H üzerine zifir-altın, silisyum dioksit, silisyum dioksit ve silisyum nitrid ikilisi gibi emici tabakalar kaplanarak karşılaştırmalı testler yapılmış, zifir-altın kaplamanın diğer kaplamalardan çok daha yüksek algılayıcılık değeri sağladığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mikrobolometre, zifir-altın kaplama, algılayıcılık, zaman sabiti

Abstract

In this study, for uncooled microbolometers, applicability of gold-black coating on the a-Si:H sensing layer is determined. A virtual test environment has been designed to measure performance parameters such as thermal time constant and detectivity. In this virtual test environment, gold-black, silicon dioxide, silicon dioxide and silicon nitride absorbing layers are coated on a-Si:H and comparative tests were carried out and it is shown that gold-black coating provides considerably higher detectivity than other coatings.

Keywords: Microbolometer, gold-black coating, detectivity, time constant

1. Giriş

Kızılötesi kameralar görünür ışık kameralarından farklı olarak elektromanyetik spektrumun 3 μm ile 15 μm 'lik kısımlarını algırlarlar. Kızılötesi kameraları görünür ışık kameralarından ayıran en büyük fark ışık kaynağının tanımıdır. Görünür ışık kameralarında görüntüyü oluşturan ışığın kaynağı obje dışında bir aydınlatıcıdır. Kızılötesi kameralarda ise bu kaynak objenin kendisidir. Bu sayede ortamda hiç bir aydınlatıcı kaynak olmadan görüntüleme yapılabilmektedir. Algılanan enerji objenin sıcaklığından kaynaklı bir spektrum dağılımıdır. Soğutmasız kameralarda algılama genellikle kameraya gelen ısı enerjisinin direnç değişikliği gibi elektriksel bir değere dönüştürülmesi ile sağlanır. Bu tarz kameraların üretimi ucuz ve bakımı soğutmalı kameralara göre çok daha kolay olsa da, kızılötesi kameralar aynı çözünürlükte görünür ışık kameralarından yüzlerce kat pahalı olabilmektedirler. Bunun en büyük sebebi kızılötesi kameraların adet olarak çok daha az üretilmesi ve üretim yöntemlerinin tamamının CMOS proses ile yapılamamasıdır. Ancak son zamanlarda hidrojenleştirilmiş amorf silikon (a-Si:H) materyalinin mikrobolometre içerisinde algılayıcı tabaka olarak kullanılması bu konuda büyük bir adım olmuştur [6] Amorf silikon yıllardır güneş panelleri ve LCD gibi büyük sektörlerde kullanıldığından detaylı bir şekilde karakterize edilmiş olup, bu malzemenin üretim yöntemleri olgunlaşmıştır [1] Ayrıca amorf silikonun hidrojene ek olarak bor, germanyum, bizmut gibi farklı materyaller ile zenginleştirilmesi sayesinde uygulamanın ihtiyacı olan özelliklere sahip sensörler üretilebilmektedir [5]. Bu olumlu özelliklerinden dolayı amorf silikon gün geçtikçe mikrobolometre yapılarında daha çok kullanılacaktır.

Amorf silikonun avantajlarının yanında optik özelliklerinden kaynaklı yetersiz yanları da vardır. Orta ve uzak kızılötesi bandında düşük emicilik değerlerine sahip olması, üzerine gelen enerjinin soğurulup ısıya çevrilmesine engel olmaktadır. Sonuç olarak düşük algılayıcılık seviyeleri elde edilebilmektedir. Bu eksikliği azaltmak için kızılötesi emici katmanlar, amorf silikon sensör katmanı üzerine kaplanmaktadır. Günümüzde emici katman olarak sıklıkla SiO_2 ve Si_3N_4 kullanılmaktadır [4]. Bu



malzemeler CMOS prosese uygun oldukları için tercih edilmektedirler. Ancak dielektrik özellikli bu malzemeler uzak kızılötesi bandında çok kısıtlı bir dalga boyu aralığında yüksek emiciliğe sahiptirler. Ayrıca yüksek ısıal kütleyle sahip olmalarından dolayı kalınlıkları ile emiciliğini arttırmak hem mikrobolometrenin ısıal zaman sabitini arttırmakta, hem de bir noktadan sonra algılayıcılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bu kaplama çeşitlerine alternatif olarak metal içerikli zifir-altın kullanılmaktadır. Zifir-altın tüm kızılötesi bandında çok yüksek emiciliğe, düşük termal kütleyle ve yüksek ısıal iletkenliğe sahiptir. Bu olumlu yanlarından dolayı literatürde sıklıkla geçmektedir. Zifir-altın kaplama genellikle vanadyum dioksit (VO_2) algılayıcı tabaka ile kullanılmış olup, bu tür kaplama ile çok yüksek algılayıcılık değerleri elde edilebilmiştir [3]. Ancak üretim yönteminin CMOS prosese uyumlu olmaması bir dezavantajdır. Diğer bir yandan ise zifir-altın kaplama şu an için kısmen pahalı bir kaplama olsa da işlemindeki sıcaklıklar kaplanacak CMOS yapılara zarar vermediğinden kullanılmasında bir engel bulunmamaktadır. Son zamanlarda üretim yöntemleri konusunda birçok başarılı çalışma [2] yapılmış olması kısa vadede zifir-altın kaplamanın önemini yitirmeyeceğini göstermektedir.

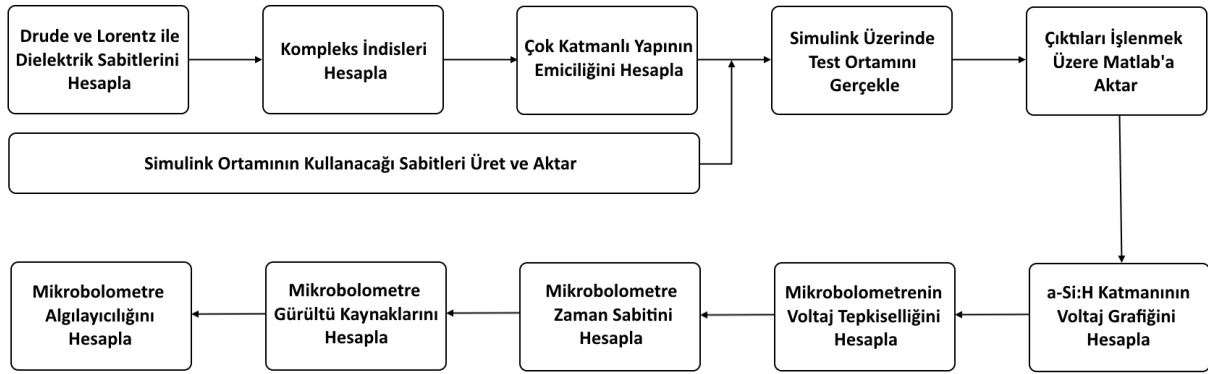
Çalışma kapsamında literatürde incelenmemiş olan a-Si:H algılayıcı tabaka üzerine zifir-altın kaplamanın uygulanabilirliği işlenmiştir. Bu incelemenin yapılabilmesi için mikrobolometre detaylı bir şekilde modellenmiş ve bu model literatürdeki bilgilerle karşılaştırılarak doğrulanmıştır. Modelin doğru bir biçimde çalıştığı gözlemlendikten sonra mikrobolometreyi karakterize edebilecek bir test ortamı sunulmuştur. Bu altyapı sayesinde tezin hedefi olan saniyede 30 kare görüntüleyebilecek bir mikrobolometre pikselinin tasarım parametreleri bulunmuştur. Bu parametreler sadece zifir-altın kaplı yapı için değil, SiO_2 ve $SiO_2 + Si_3N_4$ kaplı yapılar için de bulunarak karşılaştırmalı testler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda zifir-altın kaplı a-Si:H algılayıcı katmanlı mikrobolometrenin performans değerlerinin diğer yapılara göre ciddi bir şekilde iyileştiği görülmüştür.

2. Modelleme ve Değerlendirme

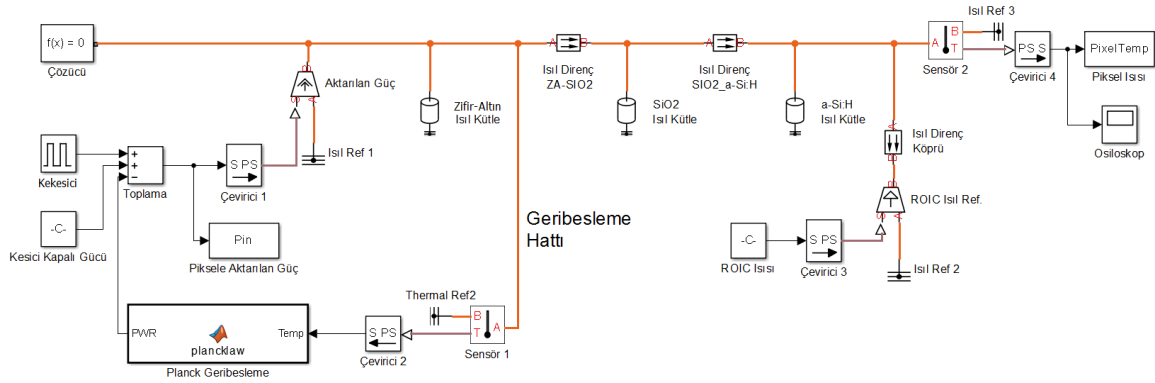
Mikrobolometrenin tasarım parametrelerinin çıkarılabilmesi için birçok farklı parametrenin incelenmesi gerekmektedir. İncelenmek istenen parametrelerin etkisini görebilmek için ise yüksek doğrulukta bir model ve çok fazla parametre değişimini destekleyecek hızlı çalışan bir test ortamı tasarlanmalıdır. Bu yüzden tez kapsamında Matlab ve Simulink tabanlı bir modelleme ve test yapısı kurulmuştur. Bu test ortamı aracılığıyla modele girilen parametreler eşliğinde mikrobolometrenin zaman ekseninde çalıştırılması ve çıkan sonuçlardan performans parametrelerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Böylelikle performans parametreleri sadece teorik eşitliklerle gösterilmeyip, bolometrenin gerçek çalışma mekanizması detaylı bir şekilde izlenebilmektedir. Hangi katmanın ne kadar ısı emdiği, ısıyı hangi hızla iletmediği, sisteme eklediği ısıal kütle gibi birçok özellik rahatlıkla gözlemlenebilmektedir. Modele girilen katman özellikleri ile performans parametreleri ölçülebildiğinden bu değerler taranarak istenilen zaman sabiti (τ) ve algılayıcılık (D^*) için gerekli girdiler bulunabilmektedir. Bu girdiler her tabakanın kaplama kalınlığı ve fiziksel özellikleri, piksel boyutu, dalgaboyu aralığı, görüntülenen objenin sıcaklığı, destek köprüsü boyutları, zifir-altın parçacık boyutları ve doluluk oranları, ortam sıcaklığı, kesici frekansı gibi neredeyse tüm parametreler olabilmektedir. Böylelikle tasarım isterleri doğrultusunda hedeflenen performans parametrelerini sağlayabilecek bir mikrobolometre tasarlamak mümkün olabilmektedir.

2.1 Kaplama Modelleme

Çalışma kapsamında kızılötesi kaplama materyalinin istenilen frekans aralığında dielektrik sabitinin bulunabilmesi, her bir katmanın ayrı ayrı ve birlikte oluşturduğu emicilik değerinin bulunabilmesi ve toplam yapının ısıal zaman sabitinin bulunabilmesi için Şekil 1.'deki detaylı hesaplama yöntemi ve Şekil 2.'deki benzetim ortamı kullanılmıştır. Bu yöntem ve benzetimler [7] nolu referansta ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır. Böylelikle kaplama kalınlığı, materyal, ortam ve obje sıcaklığı, inceleme yapılmak istenen spektrum gibi çeşitli girdilerin sonucundaki algılayıcılık ve ısıal zaman sabiti hesaplanabilmektedir.



Şekil 1. Çok katmanlı yapının emicilik ve zaman sabiti hesabı



Şekil 2. Benzetim ortamı

2.2 Parametre Tarama

Bu bölümde zifir-altın kaplamalı a-Si:H tabanlı bir mikrobolometrenin saniyede 30 kare algılayacak şekilde en yüksek algılayıcılık değeri için gerekli olan fiziksel parametreler bulunacaktır. Bunu yapabilmek için bir önceki bölümde anlatılan hesaplama yöntemleri her parametre değişimi için tekrarlanacaktır. Ayrıca zifir-altın kaplamanın performansını karşılaştırmak için 3 farklı yapıya sahip mikrobolometre kullanılmıştır. Aynı test ortamında yapılan karşılaştırmanın literatürde test ortamı ve tüm sonuçları belirtilmemiş değerlerle karşılaştırmaya göre daha net bir bilgi vereceği düşünülmüştür. Şekil 3. ile karşılaştırılacak 3 farklı yapıdaki mikrobolometre gösterilmiştir. Şekil 4. ile kullanılan parametrelerin aralıkları gösterilmiştir.

Vakum	Vakum	Vakum
Zifir-altın	SiO ₂	Si ₃ N ₄
SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂
a-Si:H	a-Si:H	a-Si:H
Vakum	Vakum	Vakum
Yansıtıcı	Yansıtıcı	Yansıtıcı
ROIC	ROIC	ROIC
Tip A	Tip B	Tip C

Şekil 3. Karşılaştırılacak kaplama çeşitleri

Özellik	Aralık Taban	Aralık Tavan
Zifir-Altın Kalınlık	0 nm	40 μm
Altın Parçacık Boyutu	10 nm	60 nm
Altın Doluluk Oranı	%0.5	%3
a-Si:H Kalınlık	100 nm	10 μm
SiO ₂ Kalınlık	0 nm	10 μm
Si ₃ N ₄ Kalınlık	0 nm	10 μm
Piksel Boyutu	10 μm x 10 μm	60 μm x 60 μm

Şekil 4. Parametre aralıkları

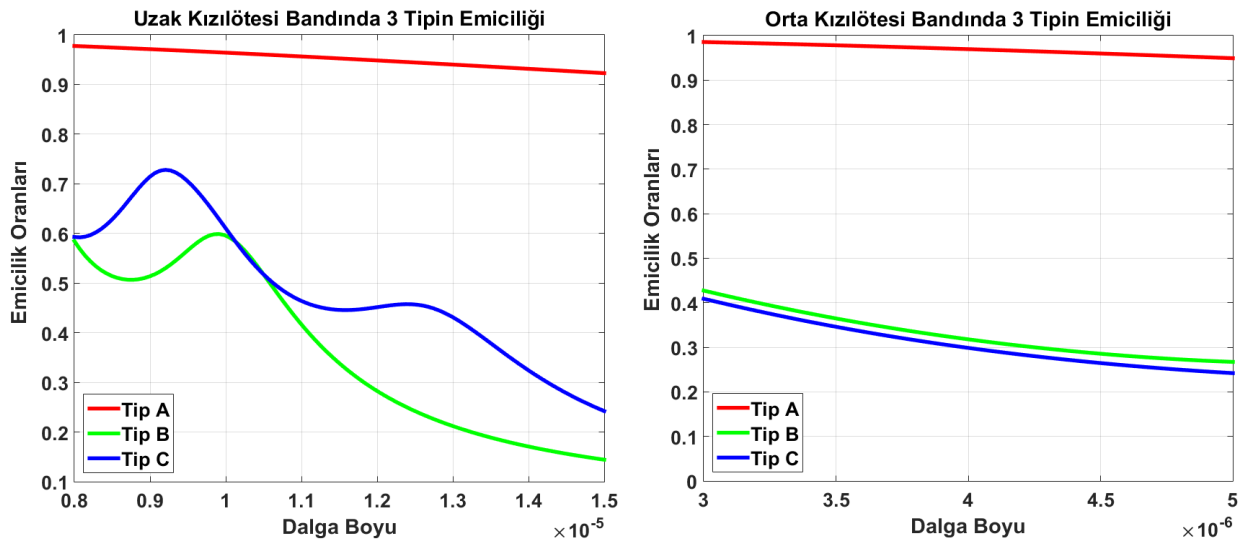
3. Sonuç

Zifir-altın kaplı a-Si:H tabanlı mikrobolometrenin literatürde bilinen SiO₂ ve Si₃N₄ kaplı mikrobolometrelerden ne düzeyde iyi olduğunu göstermek için karşılaştırmalı testler yapılmıştır. Farklı fiziksel yapıdaki mikrobolometre tiplerini test edebilmek için çalışma kapsamında geliştirilen modelleme ve test ortamı kullanılmıştır. Testlerin sonucunda 3 farklı tipte, orta ve uzun kızılötesi bandı için özel tasarlanmış toplamda 6 adet mikrobolometre sonucu çıkarılmıştır. Bahsi geçen yapıların saniyede 30 kare görüntüleyebilmesi için tasarımın zaman sabiti en fazla 11 ms olacak şekilde sınırlandırılmıştır. Test sonuçlarından yola çıkarak zifir-altın kaplı a-Si:H tabanlı mikrobolometrelerin diğer tiplere göre 5 kata kadar daha yüksek algılayıcılığa sahip olduğu gözlenmiştir. Şekil 5. ile test sonuçları gösterilmiştir.

Özellik	Birim	Uzak Kızılötesi(8-15 μm)			Orta Kızılötesi(3-5 μm)		
		Tip A	Tip B	Tip C	Tip A	Tip B	Tip C
Algılayıcılık D^*	$cm\sqrt{Hz}/W$	4.9×10^9	1.3×10^9	1.9×10^9	6.1×10^9	0.7×10^9	1.2×10^9
Zaman Sabiti τ	ms	9.6	10.7	10.6	10	10.6	9.8
Piksel Boyutu	$\mu m \times \mu m$	37x37	28x28	27x27	42x42	28x28	28x28
a-Si:H Kalınlığı	μm	0.95	1.82	1.74	0.62	2.24	2.12
SiO ₂ Kalınlığı	μm	0.002	1.2	0.5	0.002	0.55	0.2
Si ₃ N ₄ Kalınlığı	μm	-	-	0.7	-	-	0.32
Zifir-Altın Kalınlığı	μm	15	-	-	7.2	-	-
Altın Doluluk Oranı	%	1.2	-	-	1.3	-	-
Altın Parçacık Boyutu	nm	27	-	-	28	-	-

Şekil 5. Test sonuçları

Dahası zifir-altın kaplamanın dielektrik kaplamalardan farklı olarak çok geniş bir spektrumda, kolaylıkla kontrol edilebilen bir emicilik grafiği olduğu Şekil 6. ile gösterilmiştir.



Şekil 6. Emicilik karşılaştırma sonuçları



4. Tartışma

Çalışma kapsamında bir mikrobolometrenin tasarımının yapılabilmesi için gerekli teorik yapılar oluşturulmuş, performans parametrelerinin ölçülebilmesi için test ortamı geliştirilmiştir. Bu ortam kullanılarak yapılan testlerde zifir-altın kaplı a-Si:H tabanlı mikrobolometrelerin yüksek emicilik, yüksek algılayıcılık ve düşük zaman sabitine sahip olabileceği gösterilmiştir. Bu da zifir-altın kaplamanın kızılötesi kameralar için çok uygun bir kaplama çeşidi olacağını göstermektedir.

Kaynaklar

- [1] Fieque, B., J. L. Tissot, C. Trouilleau, A. Crastes, and O. Legras, Uncooled microbolometer detector: Recent developments, at Ullis., *Infrared Phys. Technol.* 49 (3), (2007), 187.
- [2] Panjwani, D., M. Yesiltas, S. Singh, E. D. Barco, R. E. Peale, C. Hirschmugl, H. Sedlemair, Aging of nano-morphology, resistivity, and far-infrared absorption in goldblack. *Infrared Phys. Technol.* (2014), 66, 1.
- [3] Smith, E.M., D. Panjwani, J. Ginn, A. Warren, C. Long, P. Figuieredo, C. Smith, J. Perlstein, N. Walter, C. Hirschmugl, R. E. Peale, D. J. Shelton, Enhanced performance of VO_x-based bolometer using patterned gold black absorber. *Proc. SPIE 9451 Infrared Technology and Applications XLI*, (2015).
- [4] Oishi, K., S. Yonemaru, D. Akai, M. Ishida, SiO₂/SiN Multilayer-stack infrared absorber integrated on PbO₃ film pyroelectric sensors on Al₂O₃/Si Substrate, *Sensors and Materials* 27 (2) (2015) 217.
- [5] Iborra, E., Clement, M., Vergara Herrero. L., Sangrador, J, IR uncooled bolometers based on amorphous Ge_xSi_{1-x}O_y on silicon micromachined structures. *Journal of Microelectromechanical Systems*, 11 (4), (2002) 322.
- [6] Ajmera, S. K., A. J. Syllaios, G. S. Tyber, M. F. Taylor, and R. E. Hollingsworth, Amorphous silicon thin-films for uncooled infrared microbolometer sensors, *Proc. SPIE*, (12), (2010), 7660.
- [7] Toğrul, Z., Zifir-altın kaplamalı soğutmasız bolometrelerinin optik modellenmesi, (Yüksek Mühendislik Tezi). Hacettepe Üniversitesi, (2018), Ankara.



Destek Vektör Makinaları İle Aritmi Sınıflandırması

Süleyman Çetinkaya^{1*}, Ali Demir², Hülya Kodal Sevindir³

^{*1,2,3}Kocaeli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: suleyman.cetinkaya@kocaeli.edu.tr

Özet

Elektrokardiyografiden elektrokardiyogram (EKG) miyokardiyal biyoelektrik etkinlikleri yansıtabilir. Bu nedenle, EKG sinyalleri analizi ve kardiyovasküler hastalığı önlemek için sınıflandırma için önemlidir. Elektrokardiyogramın karmaşıklığından dolayı el ile aritmi teşhisi koymak çok zordur. Bu çalışmada aritmi sınıflandırması yapmak için destek vektör makinaları (DVM) kullanan bir algoritma geliştirdik. Çeşitli çekirdek fonksiyonları aritmi sınıflandırılmasında kullanıldı. Sunulan algoritmanın performans değerlendirilmesi verilerin alındığı veri tabanı üzerinde test edildi. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılmış çalışmaların hepsinden daha iyi olmasa da, sonuçlar güvenilir seviyededir ve algoritma tele tıp uygulamalarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: EKG, Destek vektör makinaları, Aritmi sınıflandırma.

Abstract

The electrocardiogram (ECG) from electrocardiograph can reflect myocardial bioelectrical activities. Therefore, it is important for the ECG signals analysis and classification to prevent the cardiovascular disease. Due to the complexity of electrocardiogram, it is very difficult to diagnose arrhythmia manually. In this study, we developed an algorithm that uses support vector machines (SVM) to classify arrhythmias. Various kernel functions were used to classify arrhythmias. The performance evaluation of the presented algorithm was tested on the database on which the data were received. Although the results obtained are not better than all previous studies, the results are reliable and the algorithm can be used in tele medical applications.

Keywords: ECG, Support vector machine, Arrhythmia classification.

1. Giriş

Kardiyatik anormal ritim genellikle kalp atım hızını etkiler (Sandoe ve Sigurd, 1991). Aritmi kalp hızına göre iki kategoriye ayrılır: hızlı ve yavaş aritmi (Sandoe ve Sigurd, 1991). Aritmi sınıflamasının belirlenmesi, özellikle kardiyolojinin gerçek zamanlı olarak uygulanmasında önemlidir. Son yıllarda kardiyak aritmilerin sınıflandırılmasının otomatik olarak saptanması için çeşitli metodolojiler önerilmiştir. Khazae ve Ebrahimzadeh (2013), premature ventricular contraction (PVC) tanımlanması olarak adlandırılan aritmeyi saptamak için DVM yi ve genetik algoritmaları (GA) kullanmışlardır. Bununla birlikte, bu yaklaşım sadece Normal, PVC ve diğerleri de dahil olmak üzere üç tür aritmi ayırt edebilir ve DVM' de ne tür bir çekirdek fonksiyonunun kullanıldığını açıkça ortaya koymamıştır. Lin (2008), EKG kalp atışı ayırımının yapılması için yeni gri korelasyon analizi (GRA) yöntemini sunmuştur. Zeraatkar ve ark. (2011) kalp repolarizasyon evresinde EKG sinyalinde bulunan T dalgasını kullanılmışlardır. Ebrahimzadeh ve Khazae (2010), PVC saptanması için üç aşamalı bir teknik önermiştir. Bu yöntem, bir denoising aşaması, bir öznelik çıkarma aşaması ve bunları analiz etmek için bir sınıflandırma aşamasıdır. İnce ve ark. (2009), morfolojik dalgacık dönüşümü özelliklerini kullanan bir özellik çıkarma aşaması sundu. Bu, EKG verisinden temel bileşen analizi (PCA) ve geçici özellikleri kullanan daha küçük boyutlu bir özellik alanına yansıtabilir. Inan ve ark. (2006), morfolojik bilgileri zamanlama bilgisi ile birleştirmeyi amaçlamış ve dalgacık dönüşümüyle ayrıştırılmış EKG sinyalini, sınıflandırma için özellik olarak zamanlama bilgileriyle birleştirmiştir. EKG verilerini sınıflandırmak için farklı özellik değerleri kullandılar. Shyu ve ark. (2004), Holter sisteminden PVC yi saptayan ve QRS dalgasını saptayan bir yöntem sunmuşlardır. Bu yöntemde dalgacık dönüşümü (WT) ve bulanık sinir ağı (FNN) kullanılmıştır. Kholkhal ve Reugig (2016), EKG sinyalleri, ters çift ortogonal dalgacık ayrıştırma ve doğrusal olmayan filtrelerle dayanarak QRS dalgasını verimli ve otomatik olarak



algılayabilir. Ortaya çıkan katsayılar doğrusal olmayan filtreler (ortalama ve medyan filtre) kullanılarak filtrelenir. Yazdani ve Vesin (2016), Q-dalgası, R-dalgası, S-dalgası (QRS) komplekslerini ve bunların fiducial noktalarını belirlemek için matematiksel morfoloji (MM) uyarlamalı bir yapı elemanı kullanmışlardır. Çok sınıflı destek vektör makinesi (ÇSDVM) yöntemi, Vapnik-Chervonenkis (VC) boyut teorisine ve istatistiksel öğrenme teorisinin yapısal risk minimizasyonu prensibine dayanmaktadır. Bu çalışmada, Aberrated atrial premature beat (AAPB) ve Atrial premature beat (APB) arasından normal (N) kalp atışını ayırmak için ÇSDVM' yi kullanıyoruz. Ayrıca, sınıflandırma olarak EKG'lerinin farklı öznelikleri yakalanabilir ve bunları sınıflandırmak için farklı çekirdek fonksiyonları kullanılabilir.

2. Materyal ve Metotlar

Çalışmada kullandığımız veri tabanını, sınıflandırıcıyı ve yöntemi alt başlıklarda açıklayacağız.

2.1 Kullanılan EKG Verileri

Analiz için gerekli olan EKG sinyalleri Physionet MIT-BIH aritmi veri tabanından alındı. Bu veri tabanı 47 farklı kişiden her bir yaklaşık 30 dakika olarak alınan çift kanallı EKG sinyallerinden oluşmaktadır. Her veri bir başlık dosyası (.hea), bir binary dosyası (.dat) ve bir binary açıklama dosyasından (.atr) oluşmaktadır. Başlık dosyası örnekleme sayısı, örnekleme frekansı, EKG sinyalinin formatı, hastanın geçmişi ve detaylı klinik bilgisi gibi bilgilerden oluşmaktadır. Çalışmada bu veri tabanından alınan 6 veri (201, 202, 209, 210, 222, 232) kullanıldı.

2.2 Destek Vektör Makinaları (DVM)

DVM' nin altındaki temel fikir, destek vektörleri kullanılarak özellik uzayında sınıflar arasında ayırım yapan hiperdüzlemler inşa etmektir. V_i ($i = 1,2,3, \dots, n$) modül voltaj vektörü ve y_i ($i = 1,2,3, \dots, n$) gölgeli modüllerin sayısı göz önüne alındığında i . ve j . sınıflardan eğitim verisi için karar fonksiyonu (1) denklemi ile ifade edilebilir :

$$f_{ij}(V) = w^{ij} \cdot \phi(V) + b_{ij} \quad (1)$$

C aşırı sapma için ceza, ϵ^{ij} negatif olmayan slack değişken ve ϕ bir dönüşüm fonksiyonu olmak üzere

$$\begin{aligned} \min_{w^{ij}, b^{ij}, \epsilon^{ij}} \quad & \frac{1}{2} (w^{ij})^T w^{ij} + C \sum_t^m (\epsilon^{ij})_t \\ \text{s.t.} \quad & (w^{ij})^T \phi(V_t) + b_{ij} \geq 1 - \epsilon_t^{ij}, \quad y_i = i \\ & (w^{ij})^T \phi(V_t) + b_{ij} \leq 1 - \epsilon_t^{ij}, \quad y_i = j \\ & \epsilon^{ij} > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

şeklinde tanımlanan (2) ifadesi 2 sınıflı sınıflandırma problemini çözer.

Denklem (2), ikili optimizasyon modeli için Lagrange çarpanları α^{ij} nin ele alınmasıyla çözülebilir. $(\alpha^{ij})^*$ elde edildikten sonra $(w^{ij})^*$ ve $(b^{ij})^*$ optimal hiperdüzlem parametreleri belirlenebilir ve işaret fonksiyonu (sınıflandırıcı) aşağıdaki gibi yazılabilir:

$$\text{sign} \left[\sum_{t=1}^m y_t (\alpha^{ij})_t^* \phi(V) \cdot \phi(V_t) + (b^{ij})^* \right] \quad (3)$$

DVM yi çok sınıflandırıcı hale getirmek için bire karşı bir stratejisi kullanılır. k sınıf sayısı olmak üzere eğitim aşamasında kullanılan $\frac{k(k-1)}{2}$ tane sınıflandırıcı vardır. Her bir sınıflandırıcı iki farklı sınıf ile eğitilir. Strateji j . sınıfa bir oy verir en çok oyu alan sınıflar sınıflandırma sonuçları olarak kullanılır. Bu ikili karşılaştırma ile, bir dizinin gölgeli modüllerinin sayısı belirlenir.



2.3 Çekirdek Fonksiyonu

Çok sınıflı destek vektör makinası' nın performansı büyük ölçüde çekirdek fonksiyonunun seçimine, farklı çekirdek fonksiyonuna, eğitim sınıflarının çok farklı olmasına bağlıdır. Genelde kullanılan 4 farklı çekirdek fonksiyonu vardır. Bu çekirdek fonksiyonları aşağıdaki gibidir:

$$\text{Linear:} \quad K(x_i, x_j) = x_i \cdot x_j \quad (4)$$

$$\text{RBF:} \quad K(x_i, x_j) = \exp(-\|x_i - x_j\|^2 / 2\delta^2) \quad (5)$$

$$\text{Polynomial:} \quad K(x_i, x_j) = (x_i \cdot x_j + 1)^d \quad (6)$$

$$\text{Sigmoid:} \quad K(x_i, x_j) = \tanh(\gamma x_i \cdot x_j + \eta) \quad (7)$$

2.4. Yöntem

Bu çalışmada kullanılan veritabanı Massachusetts Institute of Technology (MIT) tarafından sağlanan MIT-BIH aritmi veritabanı, üç standart EKG veri tabanından biri olarak bilinmektedir. MIT-BIH aritmi veritabanı her bir sinyalin R-R aralıkları bilgisini içermektedir. Morfolojik karakterlerin tanınması sağlayan R-R aralığına bağlı olarak üç yerel zamanlama özelliği elde edilebilir. Üç özelliğin etkisi, benzer kalp atışı örüntülerini ayırt ederken önemlidir. 3 yerel zamanlama özelliği bir R-R zaman aralığı oranı (IR), bir R-R zaman aralığı farkı (ID) ve iki R-R zaman aralığının toplamı (IS) şeklindedir. IR özelliği, iki bitişik R-R aralığının kalp atım hızı sapmasını yansıtır ve ID ise kalp atışı hızının bitişik olmayan R-R aralıklarının sapmasını yansıtır. Ayrıca, IS, kalp atışı hızını ortaya çıkarabilen iki ardışık bitişik R-R aralığının toplamını gösterir, çünkü R-R, kalp hızlarının farklı türdeki aritmiler arasındaki farklılıkları açıkça gösteremez. Bitişik olmayan iki R-R zaman aralığının toplamını alırken, kalp hızlarının farklılıkları, sadece bir R-R aralığının kullanılmasıyla iki kat daha açık bir şekilde sunulacaktır. Bunlar aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$IR_i = \frac{T_i - T_{i-1}}{T_{i+1} - T_i} \quad (8)$$

$$ID_i = T_{i+2} - T_{i+1} - (T_i - T_{i-1}) \quad (9)$$

$$IS_i = T_{i+2} - T_{i+1} + T_i - T_{i-1} \quad (10)$$

Yukarıdaki formüllerde, T_i kalp atışı anında R dalgasının meydana geldiği zaman olarak tanımlanır. Normal bir kalp atımında, IR değeri yaklaşık olarak 1'e eşittir ve ID yaklaşık olarak 0'a eşittir. IS ve diğer iki zamanlama özelliği, kalp atımı sırasında farklı aritmileri ayırt etmek için kullanılır.

3. Sonuçlar ve Tartışma

Önerilen yöntemin fizibilitesini değerlendirmek için, MIT-BIH veri tabanından altı kayıt aritmi verileri olarak kullanılmıştır. R-R aralıkları MIT-BIH veritabanından alınmıştır. Oluşturulan veri kümesinin % 70 lik kısmı ÇSDVM' i eğitmek için geri kalan kısım ise test etmek için kullanılmıştır. Sınıflandırma doğruluğu, doğru sınıflandırmaların yüzdesi olarak tanımlanır. Tablo I, N, AAPB ve APB vurularının belirlenmesinde ÇSDVM' lerin doğruluğunu lineer, kuadratik ve radyal tabanlı çekirdek fonksiyonlarıyla karşılaştırmaktadır. Test aşamasında kullanılan veriler eğitim aşamasında kullanılan veriden farklıdır.

Tablo 1. Farklı ÇSDVM' nin doğruluğunun kıyaslanması

EKG	Eğitim aşamasında kullanılan veri sayısı	Test aşamasında kullanılan veri sayısı	Farklı çekirdek fonksiyonları ile test aşamasının doğruluk oranları		
			Lineer çekirdek	Kuadratik çekirdek	Radyal Tabanlı çekirdek
N	7548	3235	%98.92	%99.23	%99.29
AAPB	82	36	%69.44	%75	%83.33
APB	1380	592	%92.91	%94.59	%96.62
Toplam	9010	3863	%97.72	%98.29	%98.73

Tablo I' den, doğrusal bir çekirdeğe sahip ÇSDVM' nin, özellikle AAPB durumunda, en düşük doğruluğu elde ettiği gözlenmiştir. Bunun sebebi lineer çekirdeğin sadece doğrusal ayrılabilir duruma uygulanabilmesidir. Kuadratik polinom çekirdek fonksiyonu, yüksek mertebeden operasyon kullanarak doğrusal çekirdek fonksiyonunun doğruluğunu artırır ve genel doğruluk % 98'e ulaşır. Bununla birlikte, AAPB tespitinin hata oranı nispeten büyüktür. Radyal tabanlı çekirdek fonksiyonu kullanılan ÇSDVM, VPC nin belirlenmesinde daha iyi sonuçlar gösterir. Bu, birçok DVM sınıflandırma uygulamasında elde edilen sonuçlarla tutarlıdır. Radyal tabanlı çekirdek fonksiyonu, diğer çekirdek fonksiyon tiplerine göre daha sık tercih edilir. Radyal tabanlı çekirdek fonksiyonu kullanılan ÇSDVM sınıflandırıcısının doğruluğu % 98.73' e kadar çıkmaktadır.

Bu çalışmada, EKG den çıkarılan üç özellik MIT-BIH veri tabanından alınmıştır ve AAPB, APB ve N vurularını birbirinden ayırt etmek için ÇSDVM tabanlı bir sınıflandırma yöntemi önerilmiştir. Ayrıca, farklı çekirdek fonksiyonlarına sahip üç ÇSDVM değerlendirilmiştir. Simülasyon sonuçları, Radyal tabanlı çekirdek fonksiyonuna sahip ÇSDVM' nin en yüksek doğruluğu sağladığını ve % 98.73 oranındaki genel ortalama doğruluğa ulaştığını göstermektedir. Önerilen yöntem, erken tanı ve kardiyak sağlığın kitle taramasında uygulamalara sahip etkili bir araç olabilir.

Kaynaklar

- Burges, C. J. (1998), A tutorial on support vector machines for pattern recognition, *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2(2), 121–167.
- Cortes, C., Vapnik, V. (1995). Support-vector networks, *Machine Learning*, 20(3), 273–297.
- Ebrahimzadeh, A., Khazae, (2010), A. Detection of premature ventricular contractions using MLP neural networks: a comparative study, *Measurement*, 43(1), 103-112.
- Inan, O. T., Giovanrandi, L., Kovacs, G. T. (2006), Robust neural-network-based classification of premature ventricular contractions using wavelet transform and timing interval features, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 53(12), 2507-2515.
- Ince, T., Kiranyaz, S., Gabbouj, M. (2009), A generic and robust system for automated patient-specific classification of ECG signals, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 56(5), 1415–1426.
- Khazae A, Ebrahimzadeh, A. (2013), Heart arrhythmia detection using support vector machines, *Intelligent Automation & Soft Computing*, 19(1), 1-9.
- Kholkhal, M., Reguig, F. B. (2016), Efficient automatic detection of QRS complexes in ECG signal based on reverse biorthogonal wavelet decomposition and nonlinear filtering, *Measurement*, 94, 663-670.
- Lin, C. H. (2008), Frequency-domain features for ECG beat discrimination using grey relational analysis-based classifier, *Computers & Mathematics with Applications*, 55(4), 680-690.
- Sandoe, E., Sigurd, B. (1991), *Arrhythmia: A Guide to Clinical Electrocardiology*, Publishing Partners.
- Shyu, L. Y., Wu, Y. H., Hu, W. (2004) Using wavelet transform and fuzzy neural network for VPC detection from the holter ECG, *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 51(7), 1269–1273.



Yazdani, S., Vesin, J. M. (2016), Extraction of QRS fiducial points from the ECG using adaptive mathematical morphology, *Digital Signal Processing*, 56, 100-109.

Zeraatkar, E., Kermani, S., Mehridehnavi, A., Aminzadeh, A., Sanei. H. (2011), Arrhythmia detection based on morphological and timefrequency features of T-wave in electrocardiogram, *Journal of Medical Signals and Sensors*, 1(2), 99-106.



Enterkonnekte Elektrik Şebekesine Bağlı Örnek Fotovoltaik Güç Sisteminin Harmonik Etkilerinin Analizi

Halil İbrahim AYDINÖZ*, Mete ÇUBUKÇU²
¹Ege Üniversitesi/Güneş Enerjisi Enstitüsü, İzmir, Türkiye
halil.ibrahim.aydinoz@gmail.com

Özet

Fotovoltaik (PV) güç sistemlerine ilgi, yenilenebilir enerji bilincinin oluşturulmasıyla her geçen gün artmaktadır. Bu çalışmada, bugün dünyada giderek artan şekilde kullanılan şebekeye bağlı PV enerji üretim sistemleri araştırılmış ve bu sistemlerin güç şebekesi üzerindeki güç kalitesi etkileri araştırılmıştır. Ancak yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan fotovoltaik tabanlı dağıtımli üretim sisteminin, son zamanlarda güç sistemlerinde hızla artmasıyla, birbirine bağlı güç şebekesinde bu sistemin fotovoltaik ara yüzüne bağlı olarak harmonik bozulmalar da artmaktadır. Fotovoltaik sistemlerde doğrusal olmayan yükler, akım ve gerilim özelliklerine sahip doğrusal olmayan yüklerdir. Sistemdeki bu doğrusal olmayan yükler, sistemdeki harmonik akımlara ve gerilimlere neden olur. Harmonikler sistemde ek enerji kayıplarına, ısıya ve yalıtımlarına zarar verir. Bu nedenlerden dolayı ya harmoniklerin ortadan kaldırılmasından önce ya da sonra ortadan kaldırılması önemlidir. Bu çalışmada, 150 kW gücündeki FV sistemlerinin elektrik güç sistemlerinin üzerindeki etkileri incelenmektedir. MATLAB/Simulink simülasyon programı, doğrusal olmayan yüklerin ve invertörlerin modellenmesinde kullanılmıştır. Orta gerilim şebekesinde harmonik bozulma limitlerinin aşma durumu incelenmiş ve etkilenebilecek FV sistemi büyüklüğü seviyesinde öneriler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, güç kalitesi, harmonik bozulmalar, Matlab/Simulink

Abstract (Times New Roman 11 point, for 1st level headings)

Interest in photovoltaic (PV) power systems is increasing day by day with the creation of renewable energy consciousness. In this study, grid-connected PV power generation systems, which are increasingly used all over the world today, are investigated and the power quality effects of such systems on the power grid are being investigated. Nonlinear loads in photovoltaic systems are nonlinear loads with current and voltage characteristics. These nonlinear loads in the system cause harmonic currents and voltages in the system. Harmonics cause additional energy losses in the system, heat, damage to their insulation. For these reasons it is important to eliminate harmonics either before or after they occur. In this study, the effects of 150 kW PV systems on electrical power systems are examined. The simulation program MATLAB has been used in modeling nonlinear loads and inverters. Over the harmonic distortion limits in medium voltage network were examined and suggestions were made at the level of PV system size which could be affected.

Keywords: Renewable energy, PV power systems, Power quality, Harmonic, Matlab/Simulink

1. Giriş

Son zamanlarda Fotovoltaik (FV) teknolojisi, çevresel herhangi bir kirlilik yaratmadan, elektrik üretme kabiliyeti nedeniyle gelecek vaat eden yenilenebilir enerji kaynaklarından biri haline gelmiştir. Buna ek olarak, hükümetlerin ciddi destekler verdiği gelişmiş ülkelerde FV sistem fiyatı özellikle şebekeye bağlı FV sistemi için istikrarlı olarak düşerek hızlı bir şekilde bu pazarın büyümesine neden olmuştur[1].

Diğer taraftan güç kalitesini etkileyen unsurlar son yıllarda önemli bir araştırma kaynağı olarak karşımıza çıkmaktadır. Güç kalitesini iyileştirmek için gerekli önlemler alınmadan önce, bu tür bozulmaların kaynakları ve nedenlerinin bilinmesi çok önemlidir. En temel güç kalitesi sorunlarının başında harmonikler gelmektedir ki gerilim/akım dalga şeklinin ideal sinüs biçiminden uzaklaşması olarak tanımlanabilir ya da başka deyişle enerji sistemlerinde harmonikler en basit olarak temel frekansın tam katları olan sinüs dalgaları şeklinde ortaya çıkan akım ve gerilimlerdir. Temel bileşen ve



tam katlarındaki harmonik bileşenlerin toplanmasıyla elde edilen dalga şeklinin ideal sinüs biçiminden uzaklaşmasının en temel nedeni doğrusal olmayan yükler ve bunların dağıtım sistemlerine etkisidir[2-3].

Güç kalitesi sorunlarının başında harmoniklerin yani sıra; ayrıca temel frekansın tam katları olmayan sinüzoidal akım ve gerilimlerden meydana gelen ara-harmonikler de gün geçtikçe daha fazla önem kazanmakta olan bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Geçmişte birçok ülke bölgesel çözüm olarak kendilerine has harmonik standartlarını oluşturmakla beraber, dünyadaki küreselleşme süreci ile birlikte üretilen cihazların farklı ülkelerde kullanılması, harmonik ve ara-harmoniklerde uluslararası standardizasyonu beraberinde getirmiştir [3].

Güç kalitesi problemlerinin çözümü için güç sistemi parametrelerin sürekli ve standartlara uygun olarak izlenmesi gerekmektedir. Bu nedenle güç kalitesi izleme sistemleri, güç sistemlerinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Güç sisteminde belirlenen noktalara yerleştirilen izleme cihazları ile güç kalitesi olaylarının tespiti ve analizi sağlanmaktadır. Bu izleme sistemleri; ölçüm yapılan sisteminin güç kalitesi performansının belirlenmesi, sistemde meydana gelen bozulma türünün ve bazen de kaynağının tespit edilmesi, gerekli işletim şartlarının belirlenmesi gibi teknik personele önemli bilgiler sunmaktadır[2-4].

2. Şebeke Bağlantılı Güneş Enerjisi Sistemleri

Şebekeye bağlı fotovoltaik sistemler, merkezi elektrik şebekesine bağlanır ve üretilen elektriği şebekeye aktarır [4]. Güneş enerjisinden üretilen elektriğin, üretildiği anda ve üretildiği yerde hiçbir ilave depolama (akü-batarya vb.) birimi olmadan şebekeyi beslediği ve anında kullanıldığı sistemler şebeke bağlı (On-Grid) sistemler olarak adlandırılmaktadır.

Bu sistemlerde elde edilen elektrik enerjisi direkt olarak ülkenin enterkonekte şebeke hattına aktarılır. Üretilen fazla elektriğin (tüketim-kullanım fazlası gibi) şebekeye satış imkânı mevcuttur. Bu alanda devletler tarafından güncel koşullara bağlı olarak farklı kanun, yönetmelik, alım garantisi süreleri ve tarifeler geliştirilmektedir.

Dağıtık üretimin bir parçası olarak FV elektrik üretim sistemleri güç elektroniği devreleri içerdiğinden şebekede güç kalitesi problemlerine neden olmaktadır. Şebekeye bağlı FV elektrik üretim sistemlerinin güç kalitesine etkileri ile ilgili araştırmalar bulunmaktadır [3-5]. Dağıtım sistemine bağlı çok sayıdaki FV eviricilerin harmonik etkileri analiz edildiğinde eviriciler tarafından üretilen harmoniklerin şebeke ile etkileşimi sonucunda rezonans olayı olasılığı tespit edilmiştir [4-5].

Şebeke bağlantılı FV güç sistemleri iki şekilde tasarlanabilmektedir. Bu sistemlerde, üretilen Doğru Akım (DA), evirici aracılığıyla Alternatif Akıma (AA) çevrilerek doğrudan şebekeyi besleyebileceği gibi, eviriciden sonra çift yönlü sayaç kullanılarak hem çeşitli yükler beslenebilir hem de üretilen fakat kullanılmayan fazla enerji şebekeye verilebilir. Elektrik üretim santrali olarak kullanılan, sadece şebekeyi besleyen sistemlerde, bağlantı noktası, sistemin kurulu gücüne göre değişiklik göstermektedir. Kurulu gücü, 50 MW'a kadar olan sistemler 34,5 kV dağıtım hattı gerilim seviyesinden, 50 MW üzeri olanlar ise 154 kV veya 380 kV iletim hattı gerilim seviyesinden şebekeye bağlanırlar [6]. Bu sistemlerin en önemli avantajı, üretilen enerjinin depolanma ihtiyacının olmamasıdır. Bu sayede, akü ve şarj kontrol cihazı masrafları ortadan kalkmaktadır.

Şebeke bağlantılı FV eviriciler şebekeye mümkün olabilecek en yüksek güneş gücünü aktarmak için Maksimum Güç Noktası İzleyici (MGNI, MPPT, Maximum Power Point Tracker) modunda çalışmaktadır. Bu mod, mevcut sıcaklık ve ışınım koşullarında en yüksek gücün elde edildiği panel gerilimi ve akımını saptayarak eviricinin panel dizisinden aynı gerilim ve akım değerlerini çekmesini sağlar. Eviricilerin bu gücü AA akıma çevirerek minimum harmonik bozulma ve faz kayması ile AA şebekeye aktarması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla güç kalitesi şebeke bağlantılı FV elektrik üretim sistemlerinde en önemli konulardan birisidir. FV sistemlerin şebeke bağlantısı yapılmadan önce, sistemin şebeke üzerinde nasıl etkiler göstereceği değerlendirilmelidir. Şebekeye ek güç sağlamak isterken şebekeyi olumsuz etkilemekte mümkündür. Bu sebeple, kurulacak sistemin bağlantı yapılacağı



şebekelerle senkronizasyonu çok iyi olmalıdır. Elektrik dağıtım kuruluşu, şebeke bağlantısı yapılacak sistemler için önemli hususları belirler ve bunlara uyulmasını ister.

3. Harmonik Analiz ve Standartlar

Elektrik güç sistemlerinde kalitesizlik diye de tanımlanan bozulmalara sebep olan parametrelerden biri harmoniklerin genlik olarak belirli değerlerin üzerinde olmasıdır. Harmonik akımları güç sistemi empedansı üzerinden gerilim dalga şeklinde bozulmaya sebep olduğu için, bu söz konusu gerilim harmonikleri yakın çevredeki diğer yükleri etkileyerek istenmeyen bazı durumlara yol açabilmektedirler. Sistem içindeki olumsuz etkileri dışında, öngörülemeyecek biçimde diğer sistemleri de etkileyebilmektedirler. Bu nedenle birçok işletme, kendi doğrusal olmayan yüklerinin şebekeye enjekte edebileceği harmonik akım ve gerilim büyüklüğünü standart limitler içinde tutmaya çalışmaktadırlar. IEC ve IEEE tarafından geleneksel sistemler için daha yeni standartlar getirilmiştir[5].

Statik anahtarlama eviriciler (FV, rüzgar, yakıt hücresi gibi güç sistemlerinde) düşük seviyeli ve düşük dereceli harmonikler üretmekte ve enerji dağıtım sisteminde bozucu etkilere sebep olmaktadır. Bu harmonikler, anahtarlama kontrol yöntemleri ile azaltılarak oldukça temiz bir akım dalga şekli oluşturulabilmekte fakat tamamen ortadan kaldırılamamaktadır. Güç sistemlerinde harmoniklerin bozucu etkilerinin önlenmesi amacıyla standartlar ve yönetmeliklerle harmonikler bakımından sınırlamalar getirilmektedir.

Sınır değerler IEEE 519-2014, EN 50160, IEEE 1574, IEC 61727 gibi standartlarla belirlenmiştir. Bu sınır değerlerin sağlanabilmesi için evirici cihazlara harmonik filtre işlevleri eklenmektedir. Harmoniklerin yarattığı etkiler ve dolayısıyla sistemde yol açacağı zararları en aza indirebilmek ve enerji kalitesinin üst düzeyde tutabilmek amacı ile harmonikler ve araharmonikler için daha yeni sayılabilecek standartlar oluşturulmuştur. Bu standartlar ülkelere göre değişebilmekle birlikte IEC ve IEEE tarafından belirlenen limitler neredeyse tüm standartlarda yer almaktadır. Harmonikler ve araharmonikler için IEC 519-2014 ve IEC 61000-4-7'de üst limitler getirilmiştir. Uluslararası IEC 519-2014'ye göre standartlar içinde kabul edilen harmonik bozulma değerleri, 69 kV bara gerilimi ve altındaki değerler için gerilim harmoniklerinde %3 ve akım harmoniklerinde %5 olarak belirlenmiştir[6]. Ara-harmonikler ilk olarak IEC tarafından IEC 1000-2-1 standartları içinde getirilmiştir ve sonrasında IEC 61000-2-2: 2002 yılında kullanılan başka standart oluşturulmuştur. En detaylı standart ise; IEC 61000-4-7'dir ve IEEE 519'de araharmonik limitlerini önceki standartlarına göre revize ederek IEC 61000-4-7 standardını kullanmaya karar vermiştir[7-8]. Her ne kadar IEC 61000-4-7 standardı şimdiye kadar en iyi ara harmonik limitlerine açıklama getirirse de, hala ara-harmoniklerin limitleri tartışmaya açıktır. Özet olarak söylemek gerekirse tüm standartlara göre: ara harmonik voltaj bozulumu temel frekansın 0.2%'nin altında olmalı ve 200 Hz'den büyük bileşenler için ise 0.3%'ün altında olması istenir [9-10]. Bu limit değerlerinin üzerinde bulunan harmonik ve ara-harmonik oranlarında, elektrik sistemleri için tehlikeli ve büyük maddi zararlar oluşturabilecek problemler meydana gelmektedir[12]. Standartlar göz önünde bulundurulduğunda, harmoniklerin etkilerinin minimuma indirilebileceği ancak sistem üzerindeki etkilerinin tamamen kaldırılamayacağı açıktır. Bu nedenle harmonikleri çok daha düşük seviyelere indirerek onların sisteme zarar vermelerini engelleyebiliriz[6-11].

4. Örnek Uygulama Çalışması

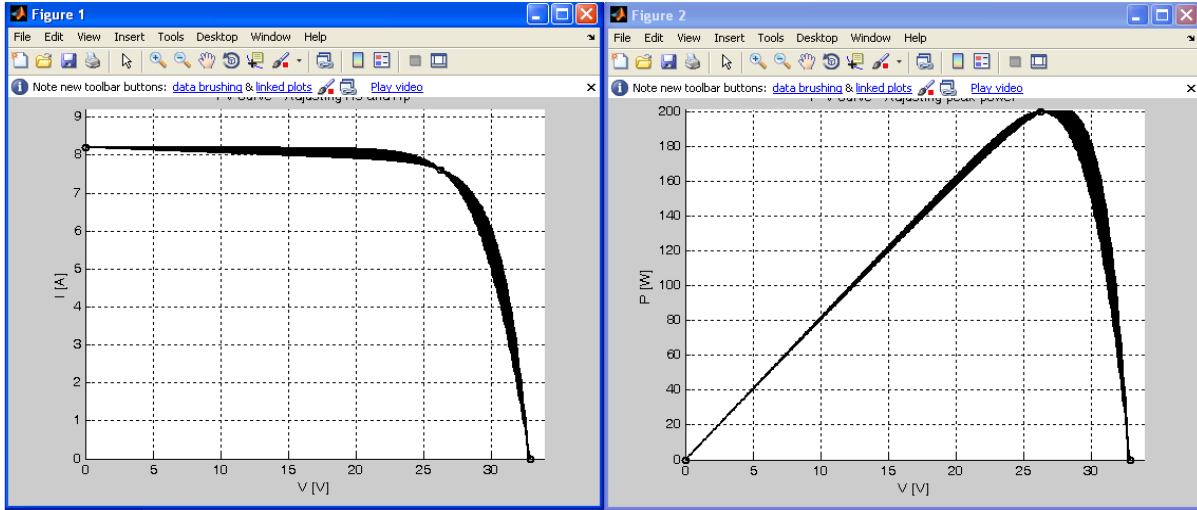
Ülkemizde lokal ve küçük güçlü (< 1 MW) uygulamalarda elde edilmiş teknik verilere, karşılaşılan problemlere, mevcut şebekede oluşabilecek tepkilere ilişkin yeterli veriler bulunmamaktadır. Gelecekte, konutların yenilenebilir enerji kaynakları ile elektrik enerjisi üretmesi ve ulusal şebeke ile çift yönlü bir irtibat içerisine girmesi kuvvetle muhtemeldir. Bu çalışma ile konutlarda üretilen elektriğin ulusal şebekeye sorunsuz bir şekilde entegrasyonuna yönelik bir kaynak oluşturulması hedeflenmiştir.

Bu çalışmada fotovoltaik (FV) sistemin şebekeye verdiği cevaplar araştırılmıştır. Şebekeye bağlı FV sistemlerinin harmonikleri, Matlab-Simulink "Scope" ve "Power Gui FFT Analysis" yöntemleri ile

ölçülmüş ve ölçüm sonuçları değerlendirilmiş ve sistem çalışmasını etkileyen diğer parametreler incelenmiştir.

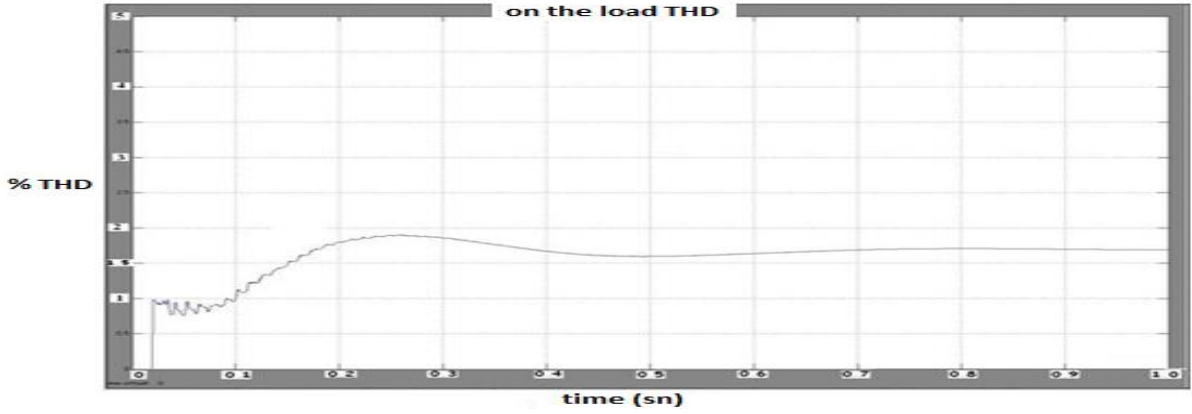
Modellemede seri ve paralel modül bağlantıları ile 150 kW gücünde FV sistem tasarlanmış, FV sistem çıkışına DA/DA yükselten tip boost konverter bağlantısı yapılarak, FV çıkış voltaj değeri yükseltilmiştir. Ayrıca DA/DA boost konverterin çıkış işaretinin üç fazlı DA/AA IGBT inverter üzerinden şebekeye ve yükler bağlanması sağlanmıştır. Inverter çıkışında da LC filtre kullanılarak filtreleme sağlanmıştır. Filtre çıkışında bulunan yük üzerindeki gerilim değerinin kararlılığı PWM regülatör kullanılarak, frekans regülasyonu ise Faz Kilitlemeli Döngü (FKD) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. FV sistemin çıkışında, DA/DA konverter çıkışında, IGBT inverter çıkışında ve yük üzerinde gerilim, akım dalga şekilleri ölçülmüştür. FV sistemin güç kalitesi ile ilgili olarak şebekede oluşan harmonik değişimler yük üzerinde ve 0.4 / 31.5 kV trafo çıkışında ölçülmüştür. Elektrik dağıtım sisteminde oluşabilecek problemler belirlenmeye çalışılmıştır.

FV modülün güç kapasitesini belirlerken görülen seri bağlı modül sayısı (N_{ss}) ve paralel bağlı modül sayısı (N_{pp}) değerlerini değiştirerek güç ayarı gerçekleştirilebilmektedir [13-14]. Bu çalışmada N_{ss} ve N_{pp} değerlerini 15 değerinde seçmek suretiyle 150 kW gücünde bir FV sistem oluşturularak simülasyon gerçekleştirilmiştir. Uygulama çalıştırıldıktan sonra veriler Akım (I)–Gerilim (V) grafiği ve Güç(W)–Gerilim(V) grafiği Şekil 1’de görüldüğü gibi elde edilmektedir.



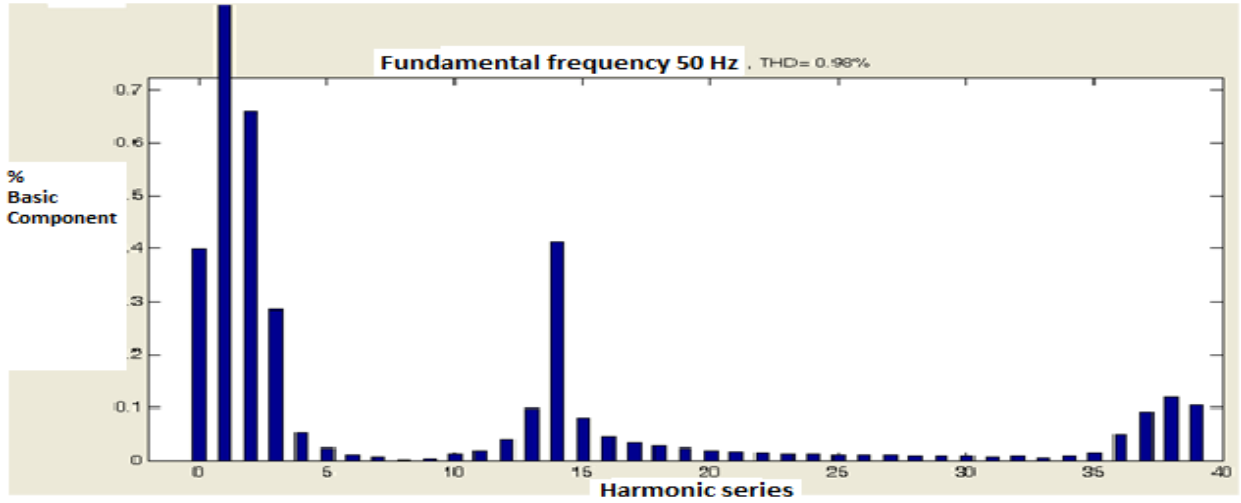
Şekil 1. FV modelleme akım-gerilim-güç grafikleri

Simülasyon çalıştırılıp, çalışma sonucunda yük üzerindeki ve 0.4/31.5 kV trafo çıkışı üzerindeki harmonik ölçümler, “Scope” olarak ölçüm noktalarından ve “Power Gui-FFT analizden gerçekleştirilmiştir. Yük üzerinde ölçüm noktalarından yapılan harmonik ölçümler sonucunda elde edilmiştir. Şekil 2’ye göre simülasyon süresi olan 1sn süresince THD değişimi takip edilmiştir. THD değişimi 0.2sn süresine kadar dalgalanma gösterirken maksimum %2 civarında bir değere THD eğrisi ulaşmaktadır. Gözlemlenen dalgalanma aynı zaman diliminde IGBT inverter girişindeki DA işaretinde de görülmektedir. 0.2sn süresinden simülasyonun tamamlandığı zaman olan 1 sn süresine kadar THD değişiminin %1.5 değeri civarında olduğu bir eğri elde edilmiştir.



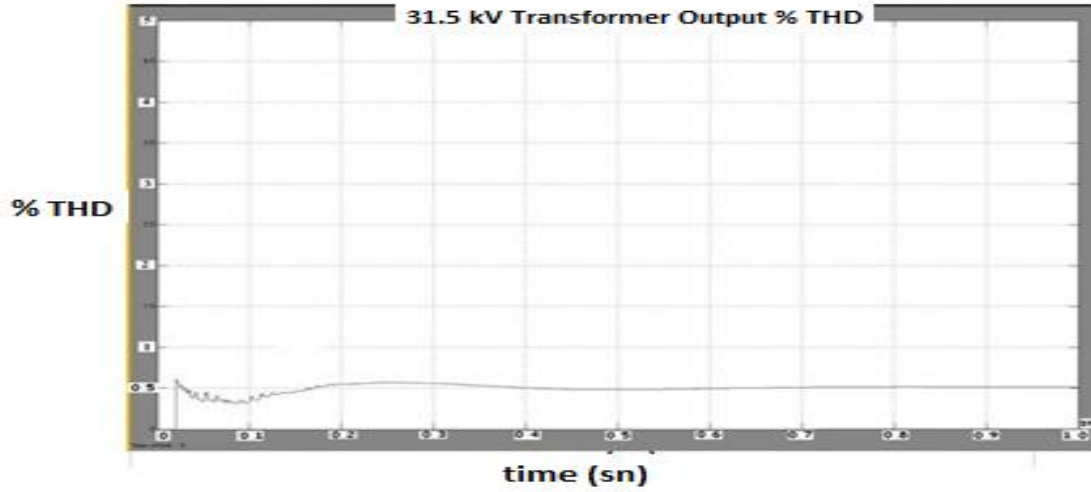
Şekil 2. FV modelleme yük üzerindeki ölçüm noktasında THD grafiği

FFT analizden elde edilen yük üzerindeki harmonik bileşenler Şekil 3'te gösterilmiştir. Şekil 3'te görüldüğü gibi 39. harmonik bileşene (1950Hz) kadar THD ölçümleri yapılarak sütun diyagram şeklinde grafikler elde edilmiştir. Elde edilen grafiklerde temel frekansın ilk katlarındaki harmonik bileşenler yüksek frekandaki harmonik bileşenlere göre yüksek olup, frekans yükseldikçe harmonik bileşenlerin düştüğü görülmektedir. Sıfırıncı harmonik (0 Hz) DA bileşen değeri %0.40, DA bileşenden sonraki ilk değer olan temel bileşen (50Hz) değeri %100'dür. Grafiklerdeki harmonik bileşenlerin frekansla değişimi 2. harmonik bileşenden başlanarak incelenecek olursa; en yüksek 2. harmonik bileşen %0.66 değerinden sonra harmonik bileşenler frekansla düşmekte olup, 14. harmonik bileşende (700Hz) nedeni bilinmeyen yükselme gerçekleşmekte, ardından tekrar harmonik bileşenler düşmektedir. THD değeri ise FFT analiz ile %0.98 olarak hesaplanmıştır.



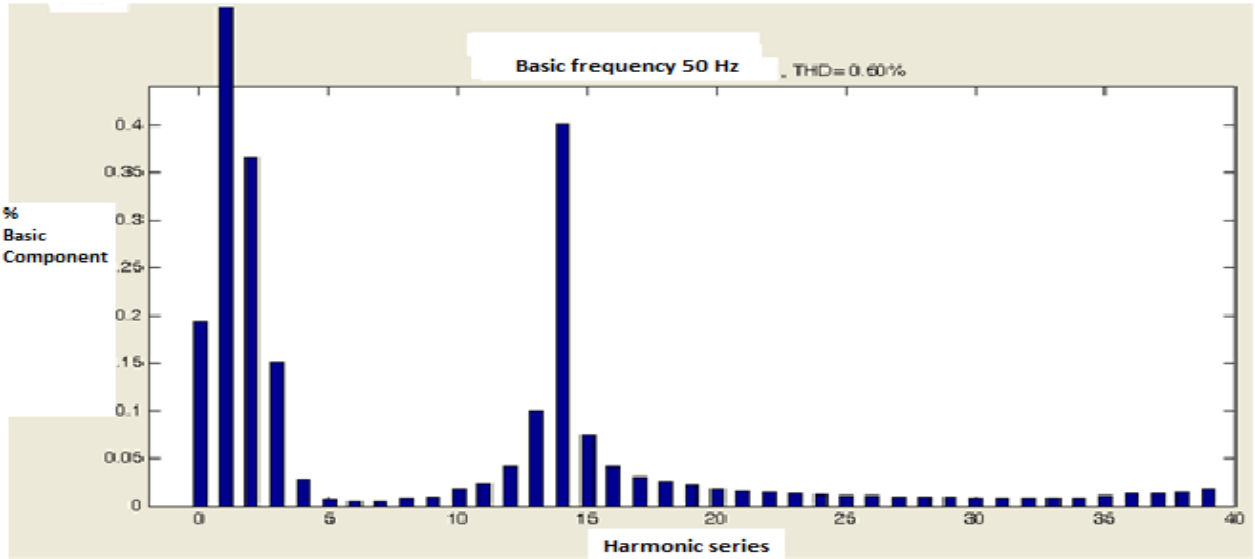
Şekil 3. FV modelleme yük üzerinde power gui FFT analiz ölçümü THD değişimi

0.4/31.5 kV trafo çıkışı üzerinde ölçüm noktasında yapılan harmonik ölçümler sonucunda elde edilen grafik Şekil 4'de görülmektedir. Şekil 4'e göre simülasyon süresince THD değişimi takip edilmiştir. THD değişimi 0.2sn süresine kadar dalgalanma göstermektedir. Gözlemlenen dalgalanma aynı zaman diliminde yük üzerindeki THD ölçümünde de görülmektedir. 0.2sn süresinden simülasyonun tamamlandığı zaman olan 1 sn süresine kadar THD değişimi kararlılık göstererek %0.5 değeri civarında eğri elde edilmektedir.



Şekil 4. 0.4/31.5kV trafo çıkışı ölçüm noktasından elde edilen THD grafiği

FFT analizden elde edilen 0.4/ 31.5 kV trafo çıkışındaki harmonik bileşenler Şekil 5’de gösterilmiştir. Şekil 6.38’’de görüldüğü gibi 39. harmonik bileşene kadar (1950Hz) THD ölçümleri yapılarak sütun diyagram şeklinde grafikler elde edilmiştir. DA bileşen değeri %0.19, temel bileşen (50Hz) değeri %100’’dür. Grafiklerdeki harmonik bileşenler 2. harmonik bileşenden itibaren incelendiğinde; en yüksek 2. harmonik bileşen olan %0.37 değerinden sonra harmonik bileşenlerin değeri frekansla düşmekte olup, 14. harmonik bileşende (700Hz) %0.40 değeriyle nedeni bilinmeyen ani yükseliş gerçekleşmiştir. THD değeri FFT analiz ile %0.60 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. FV modelleme 0.4/ 31.5 kV trafo çıkışında power gui FFT analiz ölçümü THD değişimi

5. Sonuç

FV tesislerde kullanılan güç elektroniği temelli devre nonlineer elemanların her geçen gün artış göstermesi enerji sisteminde dolaşan nonlineer büyüklüklerin artmasına neden olmaktadır. Buda FV sistemde akım ya da gerilim için THD değerinin artmasına sebep olmaktadır. Elektrik güç sistemlerinde harmonik distorsiyonu sıklıkla orijinal kaynaklardan büyük uzaklıkta bulunan mesafelerde tüm sistemi etkilemektedir. FV sistemde kullanılan eviriciler modüllerin ürettiği doğru akımı alternatif akıma dönüştüren güç elektroniği tabanlı devrelerdir. Eviricilerden temelde istenen çıkış harmoniklerin düşük seviyelerde olması ve istenilen genlik ve frekansta alternatif güç sağlamalarıdır. THD değerinin standartlarda belirtilen değerlerde tutulması PV sistemin ürettiği enerji kalitesi bakımından oldukça



önemlidir. Önerilen PV sisteminde kullanılan evirici çıkış gerilimi THD değeri Matlab/Simulink'de analizler yapılmıştır.

Yapılan analizde inverter çıkışından sonraki yük üzerinde ve 0.4/31.5 kV trafo çıkışında, Power GUI FFT analiziyle temel frekans 50Hz ve maksimum frekans 2000 Hz değerleri arasında harmonik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Şekil 2 ve Şekil 4'de görülen grafikler ve hesaplamalara göre THD yük üzerinde % 0.98, trafo çıkışında ise %0.60 olarak ölçülmüştür. Scope olarak yapılan ölçümlerde ise harmonik bileşen değerleri %1-2 arasında değişmektedir. Matlab-Simulink ortamında gerçekleştirilen harmonik ölçüm sonuçlarına göre harmonik bozulmaların seviyelerinin, kabul gören en genel şart olan %5 harmonik bozulma sınırını aşmaktan uzak olduğu görülmüştür. Bu çalışma neticesinde analiz edilen fotovoltaik güç sisteminin güç kalitesine etkileri standartlar sınırında kalmıştır. 150 kW gücündeki fotovoltaik güç sisteminin orta gerilim şebekesine bağlanmasında harmonik bozulmalar konusunda güç kalitesini bozacak etkiler oluşturmadığı görülmüştür.

6. Tartışma

Günümüzde enerji, dünya siyasetinde en önemli konu olarak gösterilebilir. Enerjinin bu kadar önemli olduğu bir zamanda, yenilenebilir enerji kaynaklarının avantajları her ülkenin ilgisini çekmektedir. Dünya üzerinde, FV güç sistemleri ile elektrik üretimindeki artışla beraber, ülkemizde de bu bilinç oluşmuş ve birçok farklı uygulama yapılmıştır. Bu çalışmada, şebeke bağlantılı FV güç sistemleri açıklanmakta ve şebeke bağlantısında dikkat edilmesi gereken önemli hususlar üzerinde durulmaktadır.

Fotovoltaik sistemlerin güç kalitesini etkileyen en önemli parçası FV panellerin ürettiği DC akımı ve gerilimi evirerek AC akım ve gerilime çeviren eviricilerdir (inverter). Üretilen güneş panellerinin, enerji dönüşüm verimlerinin düşük olması, panel çeşitlerinin performans analizinin önemini arttırmaktadır. Bu konuda analizler daha detaylı olmakta ve elektrik şebekesine etkileri bir çok parametre baz alınarak incelenecektir.

Kaynaklar

- [1].Katiraei, F., Mauch, K., and Dignard-bailey, L., 2007, "Integration Of Photovoltaic Power System In High Penetration Cluster for Distribution Network and Mini-Grid" in Published in the International Journal of Distributed Energy Resources, vol. 3, no. 3.
- [2].Yalçın, T., Ozgonenel, O., 2012 "Deneysel Kip Çözümleme İle Güç Kalitesi Bozukluklarından Özellik Vektörü Çıkarımı" IEEE Conference Publications, Pages: 1- 4,.
- [3].Arrilaga, J., Watson, N.R., "Power System Harmonics, John Wiley & Sons, Ltd West Sussex, England", 2003.
- [4].Keçecioğlu, Ö.F., Tekin, M., Gani, A., Açıkgoz, H., Gemci, A., Şekkeli, M., 2012" Bir Güneş Enerji Santralının Elektrik Şebekesindeki Güç Kalitesi Parametrelerine Etkisinin İncelenmesi" KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi 18(2).
- [5] S. Çalıkoğlu, 2010 "Şebeke Bağlantılı Fotovoltaik Güç Sistemleri İle Elektrik Üretimi" Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [6] A. Çelebi, M. Çolak, 2005 "Şebekeye Bağlı Fotovoltaik Sistemlerde Oluşan Harmoniklerin Şebekeye Etkileri" YEKSEM'05.
- [7] J.H.R. Enslin, Peter J. M. Heskes, 2004 "Harmonic Interaction Between a Large Number of Distributed Power Inverters and the Distribution Network," IEEE Trans. On Power Electronics, Vol. 19, No. 6.
- [8] P.J.M. Heskes, 2003 "Power Quality Behaviour of Different PV Inverter Topologies", PCIM 2003, 24th International Conference, Germany.
- [9] B., Şimşek, 2009 "Dağıtım Gerilimi Seviyesinden Bağlı Santrallerin Ülkemizdeki Genel Durumu", PV Platformu Alt Çalışma Grubu Toplantısı, Muğla, 10 Temmuz.



- [10] Wakileh, G.J.2001 “Power System Harmonics: Fundamentals, Analysis and Filter Design, Springer”, New York..
- [11].General Guide on Harmonics and Interharmonics Measurements, for Power Supply Systems and Equipment Connected Thereto, IEC Std. 61000-4-7, 2002.
- [12].Wilsun, X., 2000“Comparison and Comments on Harmonic Standards IEC 1000-3-6 and IEEE Std. 519, ” Harmonics and Quality of Power, pp. 260-263.
- [13] Villalva M.G., Gazoli, J.R., and Filho,E.,(2009), “Comprehensive Approach to Modeling and Simulation of Photovoltaic Arrays” Ieee Transactions On Power Electronics, Vol. 24, NO. 5.
- [14] Villalva, M. G., Gazoli, J. R., Ruppert F. E., (2009), “Modeling And Circuit-Based Simulation Of Photovoltaic Arrays”, Brazillian Journal of Power Electronics, vol 14, no 14,pp 35-45, ISSn 1414-8862



Mültecilere Sunulan Gönüllü Sağlık Hizmetleri: Tzu Chi Vakfı Örneği

Melek KAYA^{1*}, Besey ÖREN²

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, İstanbul, Türkiye

² Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, İstanbul, Türkiye
kayamelek111@gmail.com

Özet

Sağlık hizmetlerinin etkinliğini arttırmak amacıyla dil, din, ırk ve siyasi görüş gibi farklılıkları gözetmeksizin herkese eşit düzeyde verilmesi yadsınamaz bir gerçektir. Ancak bazı toplumların içinde bulunduğu çeşitli sosyopolitik ve ekonomik nedenlerden dolayı birçok insan sağlık hizmetine erişim noktasında problemler yaşamaktadır. İç savaştan ve çatışma ortamlarından kaçarak Suriye’den Türkiye’ye gelen mülteciler; ülkeye kabul edildikten sonra sağlık hizmetlerine erişimde yaşanan sıkıntılardan dolayı mağdur olmamak için Türkiye Cumhuriyeti’ nin koruyucu politikalarıyla desteklenmiştir. Ayrıca maddi menfaat beklentisinden uzak, gönüllülük esasına dayalı olan vakıf ve derneklerle birlikte hizmetlere erişim noktasında yaşanan sorunların giderilmesi gerekliliği doğmaktadır. T.C Sağlık Bakanlığı tarafından Geçici Koruma altına alınanlara yönelik gönüllü sağlık hizmeti verecek vakıf yeya derneklerin çalışma esaslarını belirlemek üzere “Geçici Koruma Altına Alınanlara Verilecek Sağlık Hizmetlerine Dair Esaslar ” başlıklı yönergesini yayımlamıştır. Gönüllü sağlık hizmeti Sağlık Bakanlığı’ nın uygun göreceği yerleşim yerlerinde ücretsiz verilebilecektir. Misyonu hayır, tıp, eğitim ve insancıl kültür olan Tzu Chi Vakfı; Dharma Master Cheng Yen tarafından Tayvan’ da kurulmuştur. Yaklaşık 40.000 mülteciye ev sahipliği yapan İstanbul’un Sultangazi ilçesinde Suriyeli mülteciler için ücretsiz bir klinik kuran vakıf; diş, göz, çocuk ve jinekoloji alanında hizmet vermektedir. Serbest klinikte, mülteci olan Suriyeli doktorlar ve hemşire ve ebeler çalışmaktadır. Türkiye’de Tzu Chi Vakfı sosyal sorumluluğu geliştirmek, yabancılaşmayı önlemek, sosyal barışı ve dayanışmayı sağlayarak; işgücü ve kaynak tasarrufu sağlamak için kamu hizmetlerinin yürütülmesinde destekleyici olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gönüllü sağlık hizmeti, mülteciler, geçici koruma altına alınanlar

Abstract

In order to increase the efficiency of health services, it is an undeniable fact that it should be given to everyone equally regardless of differences such as language, religion, race and political opinion. However, due to various socio-political and economic reasons, some people have problems in accessing health services. escaping from civil war and conflict from Syria to Turkey from refugees; Once adopted the Republic of Turkey to the country not to be a victim because of the difficulties experienced in accessing health services' is supported by the protective policy. In addition, it is necessary to eliminate the problems experienced in access point with the foundations and associations which are voluntary based on the lack of financial benefit expectations. The Ministry of Health issued a directive entitled Hizmet if Principles Regarding the Health Services to be Given to Temporary Protection 'in order to determine the working principles of the foundations or associations which will provide voluntary health services for Temporary Protection. The voluntary health service will be provided free of charge in the places deemed appropriate by the Ministry of Health. Tzu Chi Foundation, whose mission is no, medicine, education and humanitarian culture; Dharma was founded by Master Cheng Yen in Taiwan. A free clinic for Syrian refugees in Sultangazi district of Istanbul, home to approximately 40,000 refugees; serves in the field of teeth, eyes, children and gynecology. In the free clinic, Syrian doctors and nurses and midwives work as refugees. Tzu Chi Foundation to develop social responsibility in Turkey, to prevent alienation, ensuring social peace and solidarity; It can be supportive in the execution of public services to save labor and resources.

Keywords: Voluntary health service, refugees, temporary protection



1.Giriş

Devlet veya diğer kamu tüzel kişilikleri tarafından topluma sunulmuş olan faaliyetlerin devamlılığı kamusal hizmet olarak tanımlanmaktadır. Merkezi ve yerel yönetimlerin en önemli işlevlerinden olan kamusal hizmet sunabilmek, halkın devletten beklentilerini oluşturmuştur. Toplum için ortak gereksinimleri karşılayan kamu hizmetlerinde halkın fayda görmesi hedeflenmiştir. Küreselleşme süreciyle birlikte kozmopolit yapıya sahip olan Türkiye toplumunun kamu hizmeti sunan kuruluşlardan beklentileri hızla çeşitlenmiş ve sayıca artmıştır(Sezer, 2008). Gelişmiş ve gelişmekte olan çoğu ülkede kamu hizmetlerinin ekonomik yaşam standartlarına cevap vermesi ve toplumun değişen şartlarının göz önünde bulundurularak inşa edilmesi; esnek stratejiler geliştirilmesiyle beklenen seviyeye ulaşabileceği öngörülmüştür (Çukurçayır ve Ekşi, 2004). Bu durum vatandaş odaklı yaklaşımı gerekli kılan, vatandaş memnuniyetini ve kaliteyi esas alan hizmet anlayışının benimsenmesine sebep olmuştur. Ortak çaba ve işbirliğiyle politika ve programlar geliştirilebilmeli hizmetler profesyonel standartlarda olmalıdır (Sezer, 2008). Ayrıca hizmetin sadece sunulması yeterli olmayıp demokratik düşünülerek davranılması gerekebilir.

Kamu ile birlikte ihtiyaçların temini için özel kuruluşlar ve kar amacı gütmeyen örgütler de vatandaşlara sunulan hizmetler konusunda önemli bir yere sahiptir. Kar amacı gütmeyen kuruluşlar (KAGK) sağlıktan eğitime, insan haklarından toplum refahına, kriz yönetimine Kadar uzanan geniş bir alanda faaliyet gösterebilmektedirler (Marangoz ve Uslu, 2008). "Üçüncü sektör" olarak da tanımlanan bu kuruluşlar esnek bir yapılanma ile dünyada ve Türkiye’de çeşitli alanlarda faaliyet göstererek toplumun vazgeçilmez dinamiklerini oluşturmuşlardır (Çukurçayır ve Ekşi, 2004). Kar amacı gütmeyen gönüllü kuruluşlar toplumun eğitilerek farkındalık oluşturulmasına, toplumsal yardımlaşma ile de sosyal barışın sağlanmasına katkıda bulunmuşlar ve küçük yerel derneklerden, çok geniş ve oldukça profesyonel kuruluşlara kadar son derece farklı kuruluşlardan gruplardan oluşmaktadırlar (Marangoz&Uslu, 2008). Bu tür kuruluşlar literatürde en genel haliyle "Kâr amacı gütmeyen kuruluşlar", "gönüllü kuruluşlar", "sivil toplum kuruluşları" şeklinde kullanılmıştır. Bu çalışmada gönüllü kuruluşlar ifadesi kullanılacaktır.

Palabıyık (2011) gönüllülük kavramını "bireyin maddi karşılık beklemeden ya da başka bir çıkar beklentisi olmadan insanların genel anlamda yaşam kalitesini artırmak gerektiğine olan inançla bir toplumsal girişime, bir sivil toplum kuruluşu ya da gönüllü katılıma olanak sağlayan hukuki, kurumsal yapılar bünyesinde etkinliklere destek olmasıdır" şeklinde tanımlamıştır. Gönüllülük prensibiyle hareket eden vakıf, dernek, platform gibi sivil toplum kuruluşları, toplumsal bilincin oluşmasını sağlayan, devletin uzanamadığı ya da yetersiz kaldığı alanlarda insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla taşıyan, dezavantajlı durumdaki insanların haklarını savunma rolünü üstlenen, aynı zamanda dünya barışı bilinci ile uluslararası platformlarda bu yonde farkındalık yaratan ve çoğu hizmetlerini maddi beklentisi olmayan gönüllüler aracılığıyla yürütülmektedir(Yılmaz, 2018). Gönüllü hareketlerin toplumda daha önemli hale gelmesiyle birlikte gönüllülük hareketleri daha profesyonel ve donanımlı bir yapıya kavuşmuştur(Güngör, 2016). Kişisel gelişime katkıda bulunan gönüllü olma durumu, insanlar arasında değer verme ve görme kavramlarını güçlendirmektedir. Bu yönüyle gönüllülük hem hizmet eden hem de hizmet talep eden bireylerde olumlu duygulanımı geliştirdiği söylenebilir.

Toplum, içerisinde var olan bir problemi çözmek ya da mevcut olan durumu iyileştirmek, geliştirmek gibi bir amaca yönelik olarak organize olmaktadır. İnsanların ihtiyaçlarını karşılayarak yoksulluğu ve beraberinde yaşanılacak sorunları yok etmek, temel sağlık hizmetlerini iyileştirmek, çatışma ortamlarından ve savaştan kaçan insanların sosyal adaptasyonunu sağlamak ve sosyal dışlanmaya karşı mücadeleciler olmak, kadına yönelik şiddeti azaltmak gibi farklı veya benzer misyonlar edinen gönüllü kuruluşlar toplum yararına, zorlama olmadan, hiçbir parasal ödül olmadan yapılan eylemleri içermektedir. Gönüllü kuruluşların kaynaklarından yararlanmak kamu kurum ve kuruluşları verdiği hizmeti kolay, etkin ve verimli bir şekilde gerçekleştirebilmesini sağlamaktadır. Bürokrasinin daha az olması sebebiyle, hizmet ettiği amaca göre sorumluluklar paylaşan gönüllü kuruluşlar, birey ve toplumun taleplerin iletilmesini sağlamakta bazı durumlarda aracı bir kurum halindedir (Nohutçu ve Ateş, 2006).



Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği' nin yayınladığı verilere göre Türkiye'nin sığınma ülkesi olduğu belirtilmiş ve mülteci menşinin en yüksek ülkenin Suriye olduğunu belirtmiştir (UNHCR, 2016). Suriye'deki iç savaşın başladığı 15 Mart 2011 tarihinden itibaren binlerce Suriyeli, çatışmaların şiddeti arttıkça büyük gruplar halinde "açık kapı politikası" uygulayan Türkiye'ye sığınmışlardır. AFAD (Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı)' ın 2017 yılında yayınladığı verilerine göre Suriye'de yaşanan iç savaş nedeni ile Türkiye'ye sığınan yaklaşık 3 milyon mülteci bulunmaktadır. Türkiye'de sayı olarak en fazla mülteci nüfusa sahip il İstanbul'dur. Mülteci tanımının yapıldığı ilk uluslararası sözleşme 1951 tarihli Cenevre Sözleşmesi'nin 1A (2) sayılı maddesinde yer alan mülteci kavramını "...ırkı, dini, tabiiyeti, belli bir toplumsal gruba mensubiyeti veya siyasi düşünceleri yüzünden zulme uğrayacağından haklı sebeplerle korktuğu için vatandaşı olduğu ülkenin dışında bulunan ve bu ülkenin korumasından yararlanamayan ya da söz konusu korku nedeniyle yararlanmak istemeyen her şahıs" şeklinde tanımlanmaktadır. Cenevre Anlaşması gereği "mülteci" statüsü, kendi ülkesi dışına göç eden her insanı tanımlamamakta olup "geçici koruma altındaki sığınmacılar" olarak kabul etmektedirler. Ülkesinden ayrılmaya zorlanmış, ayrıldığı ülkeye geri dönemeyen, acil ve geçici koruma bulmak amacıyla kitlesel olarak veya bu kitlesel akın döneminde sınırlarımıza gelen veya sınırlarımızı geçen ve uluslararası koruma talebi bireysel olarak değerlendirilmeye alınmayan yabancılara sağlanan "Geçici Koruma Yönetmeliği" yayınlanmıştır. Türkiye'ye sığınan Suriyeliler UNCHR (Birleşmiş Milletler Yüksek Komiserliği) anlaşmasına göre de mülteci değil "geçici koruma altındaki sığınmacılar" olarak kabul edilmektedir.

Geçici korunanlar; geçici barınma merkezlerinde ya da geçici barınma merkezleri dışında oluşturulan göçmen sağlığı merkezlerinden, Sağlık Bakanlığı ve bağlı kuruluşlarına ait sağlık hizmeti sunucularından, Üniversite sağlık uygulama ve araştırma merkezlerinden, özel hastanelerden ve vakıf/dernekler tarafından gönüllü olarak verilen sağlık hizmetlerinden faydalanabileceği belirtilmiştir. Sağlık Bakanlığı tarafından sığınmacılara yönelik verilen sağlık hizmetlerinin sunumunu düzenleyen "Geçici Koruma Altına Alınanlara Verilecek Sağlık Hizmetlerine Dair Esaslara Ait Yönerge" 2015 yılında revize edilmiştir. Suriyelilere sağlanan sağlık hizmeti, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu çatısı altında oluşturulan Göç Sağlığı Hizmetleri Daire Başkanlığı'na verilmeye başlanmıştır. Suriyelinin yoğun olarak yaşadıkları yerler başta olmak üzere; sağlık hizmeti alabilmek için Halk Sağlığı Müdürlükleri'ne bağlı birinci basamak sağlık hizmetlerinin sunulduğu "Göçmen Sağlığı Birimleri" oluşturulmuştur. 2018 Mayıs ayı itibarıyla de ülke genelinde toplam 152, İstanbul ilinde 20 Göçmen Sağlığı Merkezi faaliyete geçirilmiştir. Kurulan Göçmen Sağlığı Merkezlerinden birinci basamak sağlık hizmetlerinin verilmesi amaçlanırken; Güçlendirilmiş Göçmen Sağlığı Merkezlerinde bu hizmetlere ilave olarak, dahiliye, çocuk, kadın doğum, ağız ve diş sağlığı hizmetleri, psikolog ve görüntüleme hizmetlerinin de verileceği belirtilmiştir. Türkiye'de sığınmacıların büyük bölümünün bu hizmetlerin verildiğinden haberdar olması gerekli bilgilendirmenin yapılması gerekmektedir.

Mülteci ve sığınmacılara ayrımcılık yasağı ilkesine uygun olarak, herkes gibi sağlık ve tıbbi bakım olanaklarından "Sağlık Hakkı" ilkesiyle yararlanma hakları vardır (Reçber, 2014). Savaşın ve göçün başladığı zamandan itibaren dünyaya gelen bebeklerin çoğunun aşıları yapılamadığından çocuklarda T.C. Sağlık Bakanlığı bağışıklama takvimi kapsamında bulunan aşıların; 0-59 ay aralığındaki bebek ve çocuklarda aşı kampanyaları başlatılarak aşılanmaları sağlanmış böylelikle hastalıkların oluşma riski azaltılmıştır. Aşı kampanyalarında Suriyeli ailelere çocuklarının yaşları ve bağışıklama durumları hakkında bilgi almak amacıyla birçok gönüllü kuruluşta görev alan tercümanlardan destek alınmıştır. Gezici ekipler oluşturularak bağışıklamanın sağlanması T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığı' nın bünyesinde planlanmış ve uygulanmıştır.

Suriyeli mültecilerin yaşam standartlarını düzeltmek adına Türkiye'de kamunun verdiği hizmetlerin yanında gönüllü kuruluşlarda sosyal sorumluluk çalışmaları kapsamında mültecilere yönelik çeşitli yardım kampanyaları düzenlenmektedir. Mültecilere yönelik çeşitli hizmetler ve destekler sunmaktadırlar. Özellikle dezavantajlı gruplara yönelik sosyal sağlığın korunmasına ve toplumsal gelişmeye önemli katkılar yapan sosyal hizmetler sunmaktadırlar. Belli bir amaç edinilen, yerine getirmekte sorumlu olunan misyonlarını gerçekleştirebilmeleri hem kuruluş hem de hizmet alan kesimler açısından önem kazanmaktadır. Ulusal, yerel ve uluslararası sivil toplum kuruluşları kendi hizmet alanlarında yararlı olmaya, mültecilerin hayatında olumlu gelişmeler sağlamaya çalışmaktadır.



Devletin hizmetleri yeterli dahi olsa; gönüllü kuruluşların faaliyetleriyle topluma farkındalık kazandırarak, yardımlaşma bilincini aşılıyarak mültecilerin ülkeye entegrasyonuna fayda sağlayacaktır. Mülteciler için gıda, barınma, eğitim, sağlık alanlarda özellikle de psikososyal destek alanlarında yardım çalışmaları ve projeler yürütülmektedir (Türk, 2016). Türkiye tarafından verilen “geçici koruma kimlik belgesi” ile eğitim, istihdam, sosyal yardım ve hizmetler, sağlık, tercümanlık vb. hizmetler karşılanmaktadır. Suriyeli mültecilere yardım eden ulusal ve uluslararası “Suriyeli mülteciler ve STK’lar ağ haritasında da ayrıntılı bir şekilde belirtilmiştir. Beş yaş altı çocuklar için, çocuk gelişim uzmanları ve beslenme uzmanları tarafından beslenme yetersizliklerini tespit amacıyla düzenli kontroller ve boy-kilo ölçümleri yapılmış, akut beslenme yetersizliğine sahip çocuklar uzman personel tarafından tedavi edilmiştir. Gebe ve emziren kadınlara anne sütünün önemi, etkin emzirme, sağlık bilgisi konularında eğitimler verilerek olası doğum öncesi ve doğum sonrası dönemde olası bir komplikasyonun oluşması önlenmiştir. Çocukların ve ergen yaştaki genç nüfusa psikososyal destek verilmiştir (İltica Ve Göç Araştırmaları Merkezi, 2013).

Maddi beklentisi olmayan gönüllü kuruluşlar katılım bilincini geliştirmekle birlikte, hizmetlerin ortak yürütülmesiyle kamusal alandaki işleri de kolaylaştırmaktadır. Kamu hizmetinin sürdürülebilmesinde destek sağlayabilecektir. Ayrıca gönüllü katılım sadece ülkelerin iç işleyişlerinde olmamakta devlet dışı sivil yapılanmalarda da gündeme gelmektedir. Uluslararası hizmet sunan vakıflardan biri olan Tzu Chi Vakfı, çalışmamızda açıklanacaktır.

Tzu Chi Vakfı Tayvan’ın doğu kıyısında, 1966 yılında, Dharma Master Cheng Yen tarafından kuruldu. Vakıf hayırseverlik, insancıl yaklaşım tıp ve eğitim alanlarında dört büyük misyon edinerek hizmet vermektedir. Tzu Chi hayır misyonuyla yardıma muhtaç insanlardan başlayıp daha sonra tıp misyonu ve eğitimin misyonu ile insanlık kavramıyla bütünleşik bağlantılar kurmuştur. Acı çekenlere yardım etmek, insan aklını çılgın ve kaotik eylemlerden arındırmak, toplumu sakinleştirmek için insancıl kültür misyonunun benimseyen vakıf; insanlık için sevgi ve iyilik döngüleri oluşturulması gerektiğini savunur. Özellikle ihtiyaç sahibi ailelerin yeterli beslenememeye bağlı sağlık sorunlarının sonrasında yaygın ve bulaşıcı hastalıkları tetikleyeceğini bu yüzden öncelikli olarak gıda desteğinin ve düzenli tıbbi takiplerinin karşılanması gerektiğini savunmaktadır(<http://www.tzuchi.org/>).

Tayvan’da yerel bir yardım kuruluşu olarak başlayarak geniş tabanlı uluslararası bir insani organizasyon haline gelen vakıf; sadece gıda ve tıbbi malzemeler gibi acil malzemeleri sağlamakla kalmayıp, evleri ve okulları yeniden inşa etmekte, su tedarik sistemleri kurmakta ve ücretsiz klinikler açmaktadır. Beş kıtadaki küresel yardım programlarıyla kendini tanıyan Tzu Chi Vakfı ; Suriye iç savaşın başladığında Suriye’ de ki göç eden insanların, bölgedeki en genç ve savunmasız nüfus olduğuna dikkat çekerek Türkiye’ de İstanbul ilinin Sultangazi ilçesinde klinik açmıştır. İlk üç ayda 10,000’den fazla hasta kabul etmiştir. Sadece Suriye’den değil, Irak gibi komşu ülkelere gelen bu mülteci akını, Türkiye’ nin ekonomik ve toplumsal altyapısını daha da zorladığını savunan vakıf; göç eden nüfusu kabul eden sahibi ülkeler üzerindeki yükü hafifletmek ve yardım sağlamak için harekete geçtiğini belirtiyor. Tzu Chi Vakfı’ nda gönüllü olan Hu Guang-zhong: “Türkiye’ de devlet hastanelerine ücretsiz erişim hakkına sahip olan mültecilerin, dil engeli sebebiyle sağlık personelinin bu durumda onları tedavi etmesini zorlaştırdığını, bazı durumlarda tedavinin geciktiğini” ifade etmiştir. Birçok mültecinin Tzu Chi Vakfı’ na, yardım talebinde bulunduğu için açıldığını “onlar için yabancı bir ülkede yaşam çok zor; en çok korktuklarının hastalanmak olduğunu bu sebeple öncelikli olarak sağlık alanına yönelmelerinin doğru bir yaklaşım olduğunu” belirtmiştir. Aile, diş, göz, iç hastalıkları, çocuk hekimliği ve jinekoloji olmak üzere altı bölümlük ücretsiz klinikte hizmet vermeye devam etmektedir. Serbest klinikte, aynı zamanda mülteci olan Suriyeli doktorlar, ebeler, hemşireler, ve diğer sağlık çalışanları kendi unvanlarında çalışabilmekte ve diğer ülke vatandaşlarına da yardım edebilmektedirler(<http://www.tzuchi.org/>).

Ülke genelinde geçici korunanlara verilecek gönüllü sağlık hizmetlerinin esasları belirlenerek sağlık hizmetlerinin daha etkin ve verimli şekilde sunumunun sağlanması ve uygulamada karşılaşılan sorunların giderilmesi maksadıyla; T.C Sağlık Bakanlığı tarafından Geçici Koruma altına alınanlara yönelik sağlık hizmeti verecek gönüllü sağlık hizmetini ve bu hizmeti sunan vakıf veya derneklerin çalışma esaslarını belirlemek üzere “Geçici Koruma Altına Alınanlara Verilecek Sağlık Hizmetlerine Dair Esaslar ” başlıklı yönergesini 22.10.2014 tarihli yazıyı Resmi Gazete yayımlamıştır. Gönüllü



sağlık hizmeti Bakanlığın uygun göreceği yerleşim yerlerinde yardım vakıfları veya demekleri tarafından ücretsiz ve gönüllü olarak yalnızca geçici korunanlara altı ay süreyle sağlık hizmeti verebileceği belirtilmiştir (Madde-10). Bakanlıkça, gönüllü sağlık hizmeti sunmak isteyen vakıf veya dernek ile ilgili ülkemizde faaliyet göstermeleri bakımından sakınca bulunup bulunmadığı ve güvenlik hususlarında İçişleri Bakanlığından uygun görüş alınarak ve bu konuda ayrıca AFAD'a bilgi verilmesi gerekmekte olduğu belirtilmiştir. Yönergede gönüllü sağlık hizmeti kapsamında yalnızca ayakta tanı, tedavi ve basit tetkik hizmetlerinin verilebileceği, koruyucu sağlık hizmetleri sunulabilecekleri belirtilmiştir. Bu hizmet kapsamında cerrahi müdahale birimi oluşturulması ve bu yönde işlem yapılması yasak olduğu belirtilmiştir. Sağlık hizmet sunumu bakımından Bakanlığın denetimine tabi olan vakıf veya dernekler 6 ay süre içinde en az iki kez denetlenebileceği belirtilmiştir (Madde-13). Bildirimi zorunlu bulaşıcı hastalık tanısı konması veya akut halk sağlığı tehdidi oluşturabilecek herhangi bir durum tespit edilmesi halinde, aynı gün Halk Sağlığı Hizmetleri Başkanlığına bildirim yapmalarının zorunlu olduğunun ve hasta için kullanılan ilaç ve tıbbi malzeme giderleri dahil tanı ve tedavi masraflarının tamamı vakıf veya dernek tarafından karşılanıp hastadan herhangi bir sebeple ücret talep edilemeyeceği yönergede belirtilmiştir. Ayrıca yönergede "Hasta bilgilerinin mahremiyetinin ve kişisel verilerin güvenliğinin sağlanması zorunludur" şeklinde açıklanmıştır.

Budist Tzu Chi Vakfı (BTCF) Suriyeli mültecilere yönelik insani yardım çalışmalarına katkıda bulunmaya, gıda ve gıda dışı madde dağıtımları yürütmeye ve ebeveynlere mali destek sağlamaya devam etmektedir. Gıda dışı ürün dağıtımları arasında yakıt, kuruluşun geri dönüştürülmüş PET şişelerden yapılan battaniyeleri ve bağışlanan kış giysileri bulunmaktadır. Vakıf Haziran 2015 itibariyle 40 binden fazla kişiye fayda sağladığını belirtmiştir. Mültecilerin okul çağındaki çocuklarının karşılaştığı mücadeleler, psikososyal ve duygusal refahları üzerinde derin, uzun ömürlü ve zarar verici etkilere sahip olabileceğini, uzun vadede çözümün ve entegrasyona öncelikli fırsatlar verilmesi gerektiğine dikkat çekmiştir. Yakın gelecekte ülkenin sosyal altyapısını zorlayabileceklerini, destek ve fırsat verildiği takdirde Türkiye' nin ve diğer ev sahibi ülkelerin ayrılmaz bir parçası olduğunu kanıtlayabileceklerini ifade etmiştir.

Mültecilerin çoğu ekonomik anlamda sıkıntı çekmekte, düşük ücretlerle çalıştırılarak sağlıksız ortamlarda üç/dört aile bir arada yaşamaktadır. Sağlıksız barınma ortamları ve ekonomik sıkıntılar nedeniyle özellikle mülteci kadınlar ve çocuklar sağlık sorunu yaşamakta ve sağlıkla ilgili profesyonel yardım alamamaktadır (Önal ve Keklik, 2016). Yerinden edinilmiş nüfus gruplarından olan mülteciler sağlık hizmetine erişimdeki sorunları yaşayan öncelikli riskli gruplarındandır. Göç politikaları süreçlerinde ihtiyaç duyulan kaynak analizi, toplumu tanıma ve toplumsal kabul düzeyi alanlarındaki çalışmalar; hizmetlerin yeterliliği ve bu hizmetlerden faydalanma hususunda karşılaşılan sorunlar hakkında bilgi sağlanabilmeli ve sağlık profesyonellerinin farkındalıkları artırılarak daha iyi hizmet sunmaları sağlanabilmelidir. Yaşanılan en büyük sıkıntılar arasında değerlendirilen dil engeli sorunu; Suriyeli personellerin sadece gönüllü kuruluşlarda görevlendirilmesinin yeterli olmadığını, kamu hizmeti veren kurumlarda da aktif çalışmaları sağlanarak çözülebilir. Böylelikle hukuki danışmanlık, eğitim, sağlık barınma gibi birçok haklarına erişim konusunda mağdur olmaları engellenebilir.

Kaynaklar

Aktan, C.C.&Işık, K.(2001)Sağlık Hizmetlerinin Sunumu ve Alternatif Yöntemler. Balıkesir Sosyal Bilimler Dergisi,Sayı:6, s.46-58.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) "Geçici Koruma Altına Alınanlara Verilecek Sağlık Hizmetlerine Dair Esaslar" 10.10.2018 tarihinde <https://www.afad.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.

3. ed.Cenevre: Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği, Acil Durumlar El Kitabı. 01.09.2018 tarihinde <http://reliefweb.int/node/23398> adresinden edinilmiştir.

Çukurçayır, M.A., Ekşi, H.(2004), Kamu Hizmet Sunumunda Yeni Yöntemler, SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, (s.89-106)

Göçmen Sağlığı Merkezleri, Halk Sağlığı Hizmetleri Daire Başkanlığı 19.10.2018 tarihinde <http://istanbulism.saglik.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.



- Güngör, F.(2016). Gönüllü Yönetiminin Önemli Bir Aşaması Olarak Performans Değerlendirme. *Strategic Public Management Journal*, **2(4)**,21-48
- Marangoz, M.&Uslu, A. (2008),Kar Amacı Gütmeyen Kuruluşlarda Sosyal Pazarlama ve Çevre Gönüllü Kuruluşlara Yönelik bir Araştırma, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,10(1),109-137.
- Mutlu, A.(2006),Küresel Kamusal Mallar Bağlamında Sağlık Hizmetleri ve Çevre Kirlenmesi: Üretim Finansman ve Yönetim Sorunları, *Maliye Dergisi*
- Nohutçu, A.,& Ateş, H.,(2006). Kamu Hizmeti Sunumunda Gönüllü Kuruluşlar ve Devlet. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*
- Önal,A., Keklik, B.(2016), Mülteci ve Sığınmacıların Sağlık Hizmetlerine Erişimde Yaşadığı Sorunlar: Isparta İlinde Bir Uygulama, *Vizyoner Dergisi*, Cilt:7(5), (s.132-148).
- Özdemir, S.(2004), “Kâr Gütmeyen Kuruluşlar” ve Sosyal Refah’ın Sağlanmasında Artan Rolü, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, Sayı:48 (s.129-161)
- Palabıyık, H.(2011), Gönüllülük ve Yerel Hizmetlere Gönüllü Katılım Üzerine Açıklamalar, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(1), (s.82- 113)
- Reçber, S.(2014), Hayatın Yok Yerindekiler: Mülteciler Ve Sığınmacılar, VI. Sosyal İnsan Hakları Ulusal Sempozyumu
- Sezer, Ö.(2008), Kamu Hizmetlerinde Müşteri (Vatandaş) Odaklılık :Türkiye’ de Kamu Hizmeti Anlayışı Açısından Değerlendirme, *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, (s.147-171).
- Sivil Toplum Örgütlerinin Türkiye’deki Suriyeli Mülteciler İçin Yaptıkları Çalışmalar İle İlgili Rapor(2013), İltica Ve Göç Araştırmaları Merkezi.
- Suriyeli Sığınmacılar Ve Sağlık Hizmetleri Raporu(Ocak 2014), Ankara: Türk Tabipleri Birliği Yayınları
- T.C. Sağlık Bakanlığı “Geçici Koruma Altına Alınanlara Verilecek Sağlık Hizmetlerine Dair Esaslar", 10.10.2018 tarihinde <http://www.resmigazete.gov.tr/25032015pdf>. adresinden edinilmiştir.
- Türk, G.D.,(2016), Türkiye’de Suriyeli Mültecilere Yönelik Sivil Toplum Kuruluşlarının Faaliyetlerine İlişkin Bir Değerlendirme, *Marmara İletişim Dergis*
- Tzu Chi Global Sitesi “Küresel Etkinlikler- Tzu Chi Klinik”, 10.11.2018 tarihinde <http://www.tzuchi.org/> adresinden edinilmiştir.
- United Nations High Commissioner For Refugees (UNHCR), *Statistical Yearbook 2016*. 01.06.2018 tarihinde <http://www.unhcr.org/statistics/country/5a8ee0387/unhcr-statistical-yearbook-2016-16th-edition.html> adresinden edinilmiştir.
- United Nations Population Fund(UNFPA) 2014. “Migration: a world on them ove”, 10.10.2018 tarihinde <https://www.unfpa.org/migration> adresinden alınmıştır.
- Yıldız, Ö.(2008), Küreselleşme, Sağlık ve Toplum, *Gaziantep Tıp Dergisi*, (s.30-34)
- Yılmaz M. (2018), Sivil Toplum Ve Sivil Toplum Kuruluşları Türkiye’de Bilgi Hizmetlerine Yönelik Oluşturulmuş Stk’lar Ve Bu Kuruluşlara Yönelik Bir Araştırma, *Journal Of World Of Turks*, (s.249-272)
- Zengin, N.(2010), Sağlık Hakkı ve Sağlık Hizmetlerinin Sunumu, *Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi*



Kentsel Katı Atıkların Bertarafı ve Enerji Eldesi: Atık Karakterizasyonu ve Yakma

Fatih TAŞPINAR^{1*}, M. Akif USLU²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü, Düzce, Türkiye

² İstanbul Büyükşehir Belediyesi

fatihaspinar@duzce.edu.tr

Özet

Kentsel kat atıkların bertaraf edilmesinde geliştirilen yöntemler için kontrollü atık yakma, özellikle enerji edilebilmesi ve atık hacmindeki yüksek orandaki azaltılması nedeniyle tercih edilmektedir. Yakma ile atık bertarafında atığın karakterize edilmesi ve yanabilirliğinin araştırılması, bu sistemler kurulmadan önce yapılacak işlemdir. Bu çalışmada, İstanbul'da kentsel katı atık (KKA) örnekleri, bölgenin gelir özellik düşünülerek saha çalışması ile toplanmış ve laboratuvar çalışmaları ile atık karakterizasyonu gerçekleştirilmiştir. Alınan örneklerin fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılmış, kalorifik değer analizi için bomba kalorimetresi, TGA ve DSC testleri yapılmıştır. Örneklerin elementel analizi ile de kimyasal bileşimi hakkında bilgi edinilmiştir. Tüm bu analizler ve yapılan değerlendirmeler neticesinde kentsel katı atıkların direkt veya dolaylı yakmaya uygunluğu değerlendirilmiştir. Kış ve yaz örneklerinin yanma ve kalorifik analizleri farklılık arz etse de oluşan ortalama atığın direkt yakmaya uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kentsel katı atık, Atık karakterizasyonu, Yakma.

Abstract

Controlled waste incineration, one of the methods developed for the disposal of municipal solid wastes, is preferred due to the high energy gain and the maximum reduction in waste volume. The waste characterization and the tests for combustibility of the waste in the disposal procedure has to be done before the installation of waste incineration plant. In this study, municipal solid waste (MSW) samples were collected by field work and then considering the income characteristics of the region, laboratory studies and waste characterization were carried out in Istanbul. The physical and chemical properties of the samples were investigated, and calorific value analysis was performed by using bomb calorimetry, TGA and DSC tests. With the elemental analysis of the samples, waste's chemical composition was also obtained. As a result of the analyzes and evaluations, the suitability of direct or indirect MSW incineration was evaluated. Although the combustion characteristics and calorific value analyzes results of winter and summer samples were different, it was determined that the average waste composition produced was suitable for direct wastes combustion.

Keywords: Municipal solid waste, Waste characterization, Combustion.

1. Giriş

Katı atıkların vahşi depolama yerine gelişen teknolojilerle bertaraf edilmesi yüksek maliyetlere neden olmaktadır. Bu durumda ekonomik olarak değerlendirilebilecek katı atıklar elde edilemeyeceği sorusu gündeme gelmiştir. Atıklara uygulanan işleme bağlı olarak madde geri kazanımı, kompost ve enerji elde edilebilir. Atıkların enerji potansiyelinin yüksek olması atığın geri kazanımı üzerinde en çok çalışılan konulardan biri olmasını sağlamıştır. Son günlerde dünyamızdaki enerji kaynaklarının giderek azaldığı sıkça telaffuz edilmektedir. Bunun aksine teknolojiye gelişmeler ve artan nüfus nedeniyle enerji ihtiyacı giderek artmaktadır. Yalnızca katı atıkların, enerji ihtiyacını karşılaması zor olsa da en azından, atıklar bertaraf edilirken aynı zamanda enerji potansiyellerinin değerlendirilmesi en uygun seçenek olacaktır (Akpınar, 2006; Kemirtlek, 2008).

Entegre katı atık yönetimi belediyeler ve ilgili kuruluşlar için stratejik bir husustur. İlgili kuruluşlar bütçelerinin bir kısmını katı atıkların bertarafı için ayırmaları gerekmektedir. Diğer taraftan bu kuruluşlar bütün katı atıkların bertarafı için oluşan maliyetlerinin en aza indirilmesi için araştırmalar yapmaktadır. Bir başka deyişle belediyeler ve ilgili kuruluşlar toplumun sağlığı ve çevre için katı atıkları



bertaraf etmek zorundadırlar. Katı atıkların yönetimi beş faaliyetten oluşmaktadır. Bunlar; toplama, taşıma, işleme, termal bertaraf ve düzenli depolamadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri kapsamında gelişen ülkeler katı atıkların insan ve çevre için bir tehlike olmaktan çıkarak ekonomiye katkı sağlamasını amaçlamaktadır. Entegre katı atık yönetim sistemi bu hedeflere katkı sağlayarak kaynakta atık azalımı, tekrar kullanım geri dönüşüm ve geri kazanım uygulamaları ile başlayarak, atığın toplanması ve nihai bertarafı ile son bulan bütüncül bir sistemdir. Gelişmiş ülkelerde termal bertaraf sistemleri atık bertarafı amacıyla uzun zamandır kullanılmaktadır. Evsel atık yakma teknolojisi atık bertarafı hiyerarşisinde en son kademede bulunmaktadır (Aydın, 2007; Saltabaş ve ark., 2009).

Bu çalışmada, İstanbul Esenler Belediyesi sınırlarında oluşan katı atıkların, bertaraf edilmesi için planlanan yakma teknolojilerine uygunluğunun belirlenmesi açısından KKA'ların karakterizasyonu ve kalorifik analiz testleri yapılmış, ve kalorifik değerler bulunarak enerji potansiyeli araştırılmıştır. Kalorifik değer analiz çalışmalarında termogravimetrik analiz (TGA), diferansiyel taramalı kalorimetre (DSC) ve bomba kalorimetre yöntemleri kullanılmıştır. Bulunan sonuçlara göre Esenler Belediyesi KKA'larının yakma işlemine uygunluğu ve buna göre oluşan enerji potansiyeli (atığın alt ve üst ısı kapasiteleri) tespit edilmiştir.

2. Materyal ve Metod

2.1. Atık Karakterizasyonu

Bu çalışmada kapsamında İstanbul Esenler Belediyesi sınırları içinde seçilen iki farklı gelir bölgesinde, Nene Hatun (düşük gelirli) ve Mimar Sinan (yüksek gelirli), 2017 yılı yaz ve kış sezonlarında konteynerlerden KKA örnekleri toplanmış ve atık karakterizasyonu yapılmıştır. Katı atık karakterizasyonunda ASTM-2003 ile belirlenmiş olan "İşlenmemiş Kentsel Atıkların Kompozisyonlarının Belirlenmesi Standart Yöntemi" kullanılmıştır. Atık karakterizasyonu yapılacak alanın düz bir zemine sahip olması ve işlem yapılırken zeminin üzerine en az "5m*10m" boyutlarında dayanıklı plastik bir örtü serilmesi uygun olacaktır. Tartım yapılmadan önce kantar mutlaka kalibre edilmelidir. Farklı bölgelerden gelen atık toplama araçları her biri ayrı bir yığın oluşturacak şekilde atıkları boşaltır. Boşaltılan yığınlar ayrı ayrı düzleştirilir. Numune almak üzere oluşturulan yığınlardan herhangi birinden, sabit hacim kabına (1m*1m*1m 1 adet veya 0,5m*1m*1m ölçülerinde 2 adet) içini tamamen dolduracak kadar atık, yığının her bölümünden eşit miktarda olacak şekilde konur. Ayrım yapılacak kapların üzerine madde gruplarının adı (plastik, metal, cam vs.) yazan etiketler karışıklığa sebep olmamak için yapıştırılır. Katı atık karakterizasyonu için 16 bileşen olan mutfak atıkları, kâğıt, karton, hacimli karton, plastik, cam, metal, hacimli metal, elektrik ve elektronik ekipman, tehlikeli atık, park ve bahçe atıkları, diğer yanmayanlar, diğer yanabilenler, diğer yanmayan hacimli atıkla, diğer yanabilir hacimli atıklar, diğer materyaller olarak belirlenmiştir. Bu bileşenler için ayırma sürecinde ayrı bir kap bulunarak elle ayırma yapılmıştır (Hüseyin ve ark., 2016; Worrel ve Vesilind, 2008; USEPA, 1989).

2.2. Termal ve Elementel Analizler

Termal analizden önce, tüm numuneler bir fırında 48 saat boyunca 105 °C'de kurutulmuş, öğütülmüş, karıştırılmış ve son olarak 0.2 mm'lik bir gözenekli delikten geçirilerek elenmiştir. TGA ve DSC, atık örneklerinde sıcaklık kaybı fonksiyonu olarak kütle kaybı ve ısı akış profillerini belirlemek için kurutulmuş numunelere uygulanmıştır. Bu analizler, buharlaşma, termal ayrışma ve yanma özelliklerinin özelliklerini tanımlamak için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada TGA 5 mg'lık kuru atık örneği 20 °C/dak ısıtma hızı ile 20 ml/dak yüksek saflık azotu gazı altında 1200 °C'ye ısıtılmak suretiyle Shimadzu DTG 60H (TA-60WS) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. DSC analizi ise 5 mg kuru atık numunesi 10 °C/dak ısıtma hızı ile 20 ml/dak yüksek saflık azotu gazı altında 1200 °C'ye ısıtılmak suretiyle Shimadzu DSC 60 (TA-60WS) üzerinde gerçekleştirilmiştir. PARR 6100 Kalorimetre kullanılarak 0.5-1.0 g örnek bomba kalorimetrisi analizine tabi tutulmuş ve yanmanın deneysel ısıtma değerini belirlemek için kullanılmıştır.

3. Sonuçlar ve Değerlendirme



3.1. Bölgesel Katı Atık Karakterizasyonu Sonuçları

KKA karakterizasyonu 2017 yılı kış mevsimi süresinde Şubat ayı itibari ile başlamış ve Mart ayında tamamlanmıştır. Hava koşullarının elverişsizliği nedeni ile genellikle hafta da bir belediyenin numuneleri incelenebilmiş, bu da çalışmanın daha uzun bir süre almasına neden olmuştur. Yaz mevsimi çalışmaları Haziran ayı itibari ile başlamış olup Temmuz ayı itibari ile sonlanacaktır. Yerel atık karakterizasyonu çalışması sonucunda elde edilen istatistiksel veriler hafta içi analizleri Tablo 2’de ve hafta sonu analizleri Tablo 3’te verilmiştir. Esenler Belediyesi Mimar Sinan ve Nene Hatun beldelerinden toplanan atıklar için atık istatistikleri 17 ayrı atık kategorisi halinde Tablo 1’de ortalama değerler verilerek özetlenmiştir. Burada özellikle organik atık (Mimar Sinan-%35,51 ve Nene Hatun-%43,64), tekstil atıkları (%22,98 ve %15,77) ve kâğıt-karton (%10,96 ve %5,90) atıklarının miktarlarının diğer kategori elemanlarından fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Kentsel katı atık karakterizasyonu sonuçları (ortalama değerler).

NO	MALZEME	YÜKSEK GELİR (%)	DÜŞÜK GELİR (%)	HAFTA İÇİ (%)	HAFTA SONU (%)	GENEL (%)
1	Kağıt-Karton	10.53	6.90	8.423	9.01	8.72
2	Cam	2.62	2.31	2.05	2.88	2.45
3	Pet	1.121	0.47	0.70	0.88	0.80
4	Poşet	9.1	11.08	9.34	10.84	10.09
5	Plastikler	2.22	1.47	1.82	1.87	1.84
6	Metaller	0.31	0.50	0.33	0.48	0.41
9	Organik Atık	42.69	47.85	39.57	50.96	45.27
10	Elekt. - Elektronik Atık	0.35	0.12	0.37	0.10	0.24
11	Tehlikeli Atıklar	0.49	0.29	0.31	0.47	0.39
12	Tetrapak	0.49	0.44	0.34	0.59	0.46
13	Tekstil	14.46	12.64	19.37	7.73	13.55
14	Çocuk Bezi	5.95	8.01	7.36	6.58	6.97
15	Park-Bahçe Atıkları	0.25	0.13	0.13	0.25	0.18
16	Diğer Yanabilir	8.78	7.25	8.85	7.19	8.02
17	Diğer Yanmayan	0.64	0.53	1.03	0.14	0.58
Toplam:		100	100	100	100	100

Hafta içi ve hafta sonu atık karakterizasyonunda en bariz farkın tekstilde olduğu görülmektedir. Bunun nedeni, hafta içi tekstil atığının en büyük kaynağı olan tekstil firmaları hafta sonu kapalı oldukları için %17 gibi yüksek bir fark tespit edilmiştir. Organik atıklarında hafta sonu bir artış görülmektedir. Bu artışında insanların hafta sonu daha çok hazır gıdaya yönelmeleri atığın artmasına neden olmaktadır. Alınan bu hazır gıdaların yanında genellikle meşrubatın alınması cam oranında da gözle görülür bir fark oluşturmaktadır. Poşet sayısının artması ise insanların market, çarşı-pazar, giyim vb. alışverişlerini genellikle hafta sonu yapmaları olarak değerlendirilebilir. İncelemiş olduğumuz hafta içi ve hafta sonu atık gruplarında oluşan değişiklikler bizlere o bölgenin sosyoekonomik özellikleri hakkında fikir sahibi olmamızı sağlamaktadır. Yüksek gelirli atık grubu ile düşük gelirli atık grubu arasında da çeşitli farklar oluşmaktadır. Kâğıt ve karton atık grubu düşük gelirli yere nazaran yüksektir. Bunun nedeni yüksek gelirli yerlerde okuma yazma oranı düşük gelirli yerlere göre yüksek olmasından dolayı gazete, dergi vb. ürünlerin daha fazla kullanımı söz konusu olmaktadır. Bu da atık karakterinde açık bir şekilde bize bunu anlatmaktadır. Plastiklerin yüksek gelir grubunda yüksek olma nedeni ise gıdalarını düşük gelirli gruba nazaran daha fazla ambalaj halinde almalarıdır. Poşet oranının düşük gelirlerde daha yüksek olma sebebi pazar alışverişinin daha yüksek olması her ürüne verilen ayrı poşetlerin bu orandaki farkın oluşmasını sağlamaktadır. Tekstil oranının yüksek gelirli de fazla olması düşük gelirli grubun kılık kıyafet olarak daha tutumlu olduklarını ekonomik olarak buna dikkat ettikleri ortadadır. Düşük gelirli grupta evsel atığın fazla olma nedeni ise ucuz yerlerde alışveriş yapılarak daha bilinçsizce ve gerektiğinden fazla gıdalar alınarak atığın miktarının artmasına neden olmuştur. Katı atık



karakterizasyonunun yapılması kent hakkında bilgi edinme konusunda ve karakterizasyonu yapılan bölgenin sosyoekonomik durumunu özetlemesinde önemli bilgiler vermektedir.

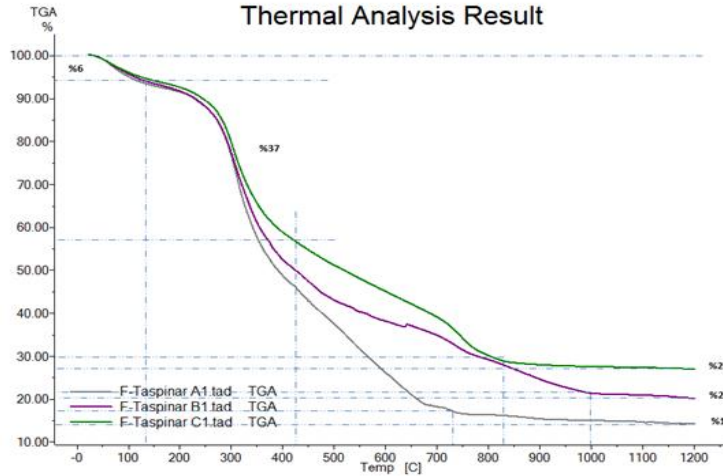
3.2. Kentsel Katı Atıkların Termal Analizi ve Isı Kapasitesi

Bir atıktan-enerji dönüşüm tesisine KKA termal dönüşümü, sürecin ayrıntılı bir şekilde anlaşılmasını gerektirmektedir. Süreç, atık beslemenin yaklaşık (proximate) ve nihai (ultimate) analizleri gibi çeşitli girdi parametrelerine bağlıdır. Nihai analiz, yakıtın ısı değerini yaklaşık olarak tahmin etmek için yakıtın kimyasal özelliklerini kullanmaktadır. Kuru bazda KKA'ların gelir seviyesine göre sınıflandırılmış ortalama nihai analiz sonuçları (C, O, N, H ve S değerleri bütün atık grupları için düşük gelirli ve yüksek gelirli bölge örnekleri için % olarak sırasıyla); C: 70.83-69.45, O: 20.19-20.92, N: 0.547-0.15, H: 8.29-9.31 ve S: 0.14-0.18 oranlarında bulunmuştur. Bu değerlere dayanarak, hesaplama dayalı üst ısı değer (HHV) yaklaşık ısıtma değeri 5400-8800 kcal/kg aralığında bulunmuştur (Brunner, 1994).

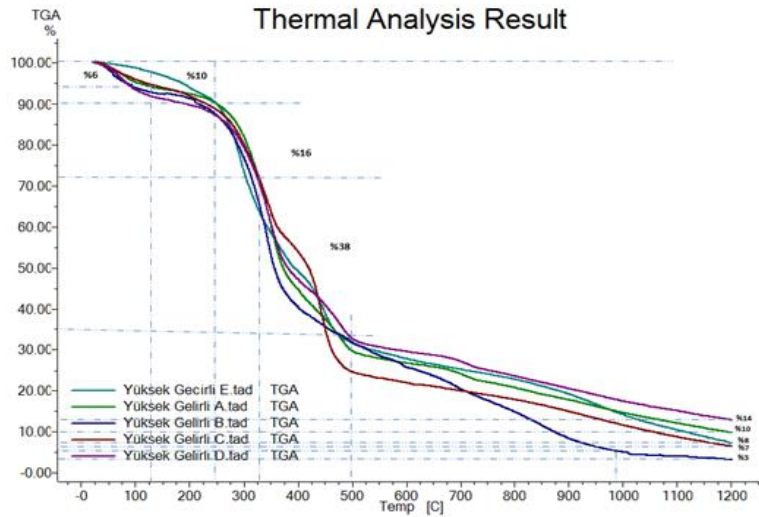
Gelir düzeyine dayalı atık grupları için nihai analiz sonuçlarını burada ayrıca verilmiştir. Burada, termal analiz sonucunda ortalama nem içeriği %42-49 (ort. %45.8), HHV (kcal/kg) 3390-4129 (ort. 3498 kcal/kg), LHV 1605-2161 kcal/kg (ort. 1761 kcal/kg) ve organik içerik %82-86 (ort. %81) olarak tespit edilmiştir. Nihai analiz sonuçlarına göre Esenler civarında üretilen KKA'ların çoğunlukla yüksek nem içeriğine sahip organik karakterleri olduğu görülmektedir. Ayrıca, bu, mutfaklarda ve yüksek nem içeriğine sahip diğer organik atıkların karışık toplanması nedeniyle Türkiye'de üretilen atıkların ortak bir konudur ve bu da KKA'ların kaynağında ayrılmadığını göstermektedir.

Şekil 1'de düşük, orta ve yüksek gelirli grupları için sırasıyla organik atık yoğunluklu KKA örneklerine ait TGA eğrilerini gösterilmektedir. Test edilen KKA örnekleri, %73'den %86'e kadar bozulmuştur. Burada gösterildiği gibi kuru KKA'ların yakma sıcaklığının yaklaşık 400-500 °C arasında olduğunu göstermektedir. Böylece, KKA numunelerinin %45-50'lik bir kütle kaybı yaklaşık 400-500 °C arasında gerçekleşmiştir. Düşük, orta gelirli ve yüksek gelirli gruplardan KKA örnekleri için kalanlar sırasıyla %27, %14 ve %21'dir. Burada, TGA eğrileri tüm gelir grupları için %6'lık bir ilk faz kütle kaybı göstermektedir. Bu belirtilen nem içeriği ve yüksek oranda uçucu bileşenler tüm gelir grupları için hemen hemen aynıdır. Tüm atık grupları için bir sonraki kütle kaybı birbirinden çok farklıdır. Düşük gelir için yaklaşık %64, yüksek gelir için yaklaşık %72, orta gelirli için ise %77 de ikinci kütle kayıpları oluşmuştur. Kalıntılarda mevcut olan kül orta gelirli grubundaki atıklarda daha düşüktür. Düşük gelirli grupta ise kül miktarı diğer gruplara oranla daha yüksek olmaktadır. Bunun nedeni olarak düşük gelirli gruptaki organik atık miktarının daha fazla olduğu söylenebilir.

Şekil 2'de test edilen KKA örnekleri, %86'dan %97'e kadar bozunmuştur. Bozunmanın bu kadar yüksek olma nedeni kaynağında ayrıştırma gösterilebilir (A Numunesi = plastik, pet ve poşet yoğunluklu, B Numunesi = organik atık yoğunluklu, C Numunesi = kâğıt ve karton yoğunluklu, D Numunesi = metal ve yam yoğunluklu, E Numunesi = karışık evsel atık). Şekil 2'de de kuru KKA'ların yakma sıcaklığının yaklaşık 500°C olduğu göstermektedir. Böylece, KKA numunelerinin %60-70'lik bir kütle kaybı yaklaşık 400-500 °C arasında gerçekleşmiştir. A, B, C, D ve E numunelerinin KKA örnekleri için kalan kül-cüruf oranları sırasıyla %10, %3, %7, %14 ve %8'dir. Burada, E numune grubu hariç tüm TGA eğrileri için %6'lık bir ilk faz kütle kaybı göstermektedir. E numune grubunun ise ilk faz kütle kaybı %10 civarındadır. Bu belirtilen nem içeriği ve yüksek oranda uçucu bileşenler tüm gelir grupları için hemen hemen aynıdır. Tüm atık grupları için bir sonraki kütle kaybı hemen hemen birbirleriyle aynıdır. Bütün numune grupları için yaklaşık %65-%75 arasında ikinci kilo kayıpları oluşmuştur. Kalıntılarda mevcut olan miktar kâğıt, karton ve organik içerikli atıkta diğer numune gruplarına oranla daha düşüktür. Kâğıt karton ve organik atıkta oluşan kalan madde miktarı tamamen külü temsil etmektedir. Metal ve plastik grupta ise kalan madde miktarı yanmasının zor olması nedeni ile diğer gruplara oranla daha yüksek olmaktadır.

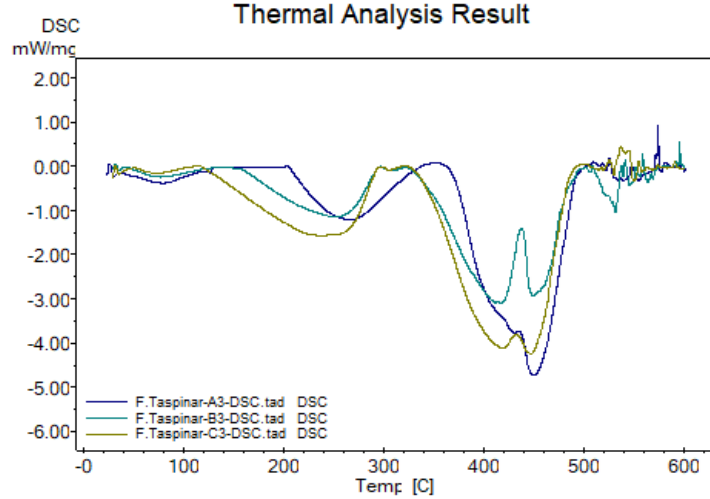


Şekil 1. Yaz dönemi düşük, orta ve yüksek gelir gruplarına KKA örneklerine ait TGA eğrileri.



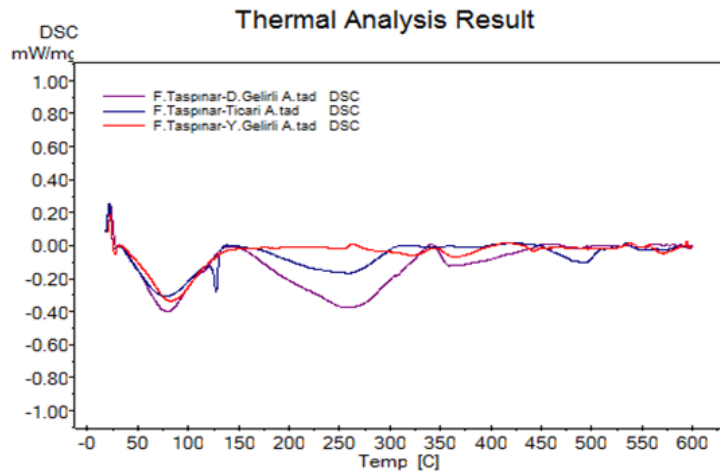
Şekil 2. Kış dönemi yüksek gelir gruplarının KKA örneklerine ait TGA eğrileri.

Bu örneklerdeki gibi birçok TGA analizi ile KKA örnekleri test edilerek kış ve yaz örneklerine ait termal analiz verileri elde edilerek yorumlanmıştır. Ayrıca, DSC eğrileri ile KKA ayrışma sıcaklıkları da tespit edilmiştir. Şekil 3'te yaz döneminde alınan orta, yüksek ve düşük gelirli seviyesi ambalaj yoğunluklu KKA örneklerine ait DSC grafiği verilmiştir. Burada 100-150 °C'de üç numune tipi içinde camsı geçiş olduğu görülmüştür. 200-300 °C arasında da üç numune de erimeye başlamıştır. Görülen her bir ekzotermik pik, bileşenlerden birinin erime noktasına karşılık gelmektedir. Burada, birçok ekzotermik zirve meydana gelmiştir ancak en önemli zirveler, 400-500 °C arasında gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yaklaşık 550 °C, (yüksek gelirli ambalaj grubundaki atıklar) erimesi gerçekleşmeye devam etmiştir. Bu erimenin devam etmesini şöyle açıklayabiliriz organik atıklar 375-500 °C arasında, plastik atıklar ise 500-550 °C arasında yanma özelliği gösterirler. Burada ambalajın içinde yanması gerçekleşmeyen son plastik ürünlerinin eridiği söylenebilir Üç gelir grubu içinde, siyah karbonun ısıyı emmeye devam ettiği ve emilimin arttığı birkaç endotermik zirve meydana gelmiştir. DSC grafiği, TGA eğrilerinde gözlemlenen ayrışma aşamalarına karşılık gelir. Bu sonuçlara dayanarak orta gelir grubundaki atıkların farklı bir yanma davranışı sergilediğini söyleyebiliriz. 450 °C de pik noktaya ulaşmıştır bu da plastikten salınan karbonil ve karboksil ihtiva eden uçucu moleküller oksidasyonuna bağlanabilir. Dolayısıyla, orta gelirli grup atıklarının daha fazla plastik ve PVC malzeme içerdiği sonucuna varılabilir.



Şekil 3. Yaz döneminde orta, yüksek ve düşük gelirli seviyesi ambalaj yoğunluklu KKA DSC analizi

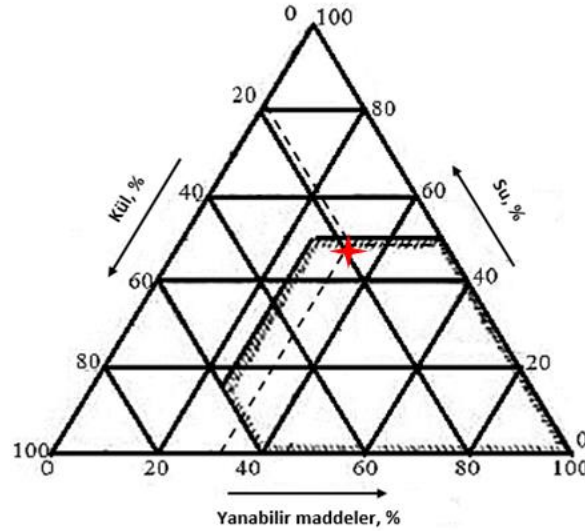
Şekil 4’te kış dönemi orta, düşük ve yüksek gelirli plastik, pet ve poşet yoğunluklu örneklerinin DSC eğrilerinin grafiği verilmiştir. Burada 0-50 °C de üç numune içinde camı geçiş sağlanmaktadır. 50-100 °C arasında da üç numune de erimeye başlamıştır. Her bir pik, bileşenlerden birinin erime noktasına karşılık gelmektedir. Burada, birçok ekzotermik zirve meydana gelmiştir ancak en önemli zirveler, 200-350 °C arasında gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yaklaşık 500 °C, (orta gelirli plastik, pet ve poşet yoğunluklu atıklar) erimesi gerçekleşmeye devam etmiştir. Bu erimenin devam etmesini şöyle açıklayabiliriz organik atıklar 375-500 °C arasında, plastik atıklar ise 500-550 °C arasında yanma özelliği gösterirler. Burada numunenin içinde yanması gerçekleşmeyen polyphenylene sulfides ürününe rastlandığı bu son plastik ürünlerinin eridiği söylenebilir. Yüksek gelirli grup içinde, siyah karbonun ısıyı emmeye devam ettiği ve emilimin arttığı yaklaşık 550 °C de zirve meydana gelmiştir. DSC grafiği, TGA eğrilerinde gözlemlenen ayrışma aşamalarına karşılık gelir. Bu sonuçlara dayanarak orta gelir grubundaki atıkların farklı bir yanma davranışı sergilediğini söyleyebiliriz. 450-500 °C arasında da bir pik noktaya ulaşmıştır bu da plastikten salınan karbonil ve karboksil ihtiva eden uçucu moleküller oksidasyonuna bağlanabilir. Dolayısıyla, orta gelirli grup atıklarının daha fazla plastik ve PVC malzeme içerdiği sonucuna varılabilir.



Şekil 4. Kış döneminde orta, yüksek ve düşük gelirli seviyesi KKA DSC analizi

Bu analizler Esenler Belediyesi KKA örneklerinin yanabilirliği hakkında çok önemli bilgiler vermiştir. Ayrıca, elde edilen bilgiler ışığında organik madde ve inorganik madde içeriği ve su muhtevası bilinen bir numune Tanner Üçgeninde yerine yerleştirilmek suretiyle atığın yanabilir özelliğe sahip olup

olmadığı kestirilebilir (Rand ve ark., 2000). Buna istinaden Şekil 4'te Esenler Belediyesi KKA ortalama atık türü için Tanner üçgeni verilmiştir. Esenler geneli ortalama KKA türü için bulunan sonuçlarda su muhtevası ortalama %49, yanabilir madde miktarı ortalama %32 ve kül miktarı ortalama %19 olduğu görülmüştür. Tanner üçgeninde veriler koordinatlandığında ortalama KKA yanabilir özelliğe sahip olacağı söylenebilir.



Şekil 4. Esenler Belediyesi KKA ortalama atık türü için Tanner üçgeni grafiği

4. Tartışma

Bu çalışmada İstanbul Esenler Belediyesi KKA yönetimi dahilinde kalkınma hedefleri kapsamında atıkların termal bertaraf sistemlerle bertarafı ve enerji eldesi olanakları araştırılmıştır. Esenler ilçesinde ekonomik gelir düzeylere bakılarak yaz ve kış mevsiminde iki ayrı kentsel katı atık karakterizasyonu çalışması yapılmıştır. Karakterizasyon çalışmalarında üç farklı ekonomik gelir grubunun hafta içi, hafta sonu ve genel ortalamaları incelenmiştir. Karakterizasyon çalışmasının sonuçları İstanbul genelinde yapılan KKA karakterizasyonu sonuçlarına çok yakındır. Bu duruma göre atıkların organik kısmı %50 ve nem muhtevası da %45 civarında olduğu tespit edilmiştir.

KKA karakterizasyonu çalışmalarının sonrasında kalorifik değer analizi çalışmaları başlamıştır. Atıkların ısı değerleri bomba kalorimetre, DSC ve TGA analizleri ile bulunmuş olup bunun yanı sıra ISO DIS 18125-EN 14918:2009 standardı ile yanabilirlik desteklenmiştir. Esenler genelinde bulunan sonuçlarda su muhtevası %49, yanabilir madde %32 ve kül %19 değerleri elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda kış mevsiminde su muhtevasının ve inert madde oranının artması, ilçe genelinde mahalle çöplerinin yerlerden toplanması ve ekonomik gelir düzeyi yüksek olmaması nedeni ile ısınma ihtiyacı için hala soba kullanıldığı söylenebilir. Kentsel katı atıkta bu gibi dış etkenler kaynağında ayrıştırma çalışmaları kadar atığın kalitesini etkilemektedir. Bulunan sonuçlara göre nem, yanabilir madde ve kül miktarı Tanner diyagramında karşılık gelen yere konularak atığın ek yakıt ihtiyacı olmadan yanabilmesinin mümkün olup olmadığına bakılmıştır. Hali hazırda alınan numuneler ile sonuçlar diyagramda taralı alan içerisinde kalmaktadır. Kış çalışmasında su muhtevasının yüksek olması genel ortalamayı biraz olumsuz etkilese de yaz mevsimi çalışması yanabilir özelliği ile genel ortalamayı yanabilir hale getirmektedir.

KKA örnekleriyle elde edilen termal analiz sonuçları bölgede oluşan atıkların termal yolla bertaraf edilebilecek düzeyde olduğunu göstermiştir. Çalışmada sonuç olarak Esenler Belediyesi çöpünün enerji potansiyelinin kütleli yakma sistemine uygun özellikte olduğu görülmektedir. Esenler Belediyesi'nin katı atıklarının enerji potansiyelinin artması için büyük lokanta ve kafelerden mutfak atıkları ayrı toplanmak, KKA ayrıştırarak toplamak vb. işlemler suretiyle atığın herhangi bir ön işlemeye uğramadan nem muhtevasını iyi oranda azaltabilmek, mümkündür olabilecektir. Bu sayede daha yüksek kalorifik değerlerde elde etmek mümkündür.



Kaynaklar

Akpınar N. (2006), Kentsel katı atıklardan enerji üretimi, Yüksek lisans tezi, Enerji Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Aydın N., (2007), Katı atık yönetiminde optimal planlama için bulanık doğrusal programlama yaklaşımı, Yüksek lisans tezi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Brunner, C., (1994), Waste-to-energy. In Handbook of Solid Waste Management, F. Keith (2ed.). New York: McGraw-Hill.

Hüseyin K. O., Senem G., Lokman, G. and Goksel, D., (2016), Municipal Solid Waste Characterization According to Different Income Levels, Sustainability, 8(10), 1044; doi:10.3390/su8101044.

Kemirtlek A., (2018, Mart 20), Entegre Katı Atık Yönetimi [Online] Erişim (12.11.2018):

http://istac.com.tr/contents/44/cevre-makaleleri_130838592910380265.pdf

Rand T., Haukohl J., Marxen U. (2000), Municipal Solid Waste Incineration : Requirements for a Successful Project, World Bank Technical Paper No. 462.

Saltabaş F., Soysal Y., Yıldız Ş., Balahorli V. (2009), Evsel Katı Atık Termal Bertaraf Yöntemleri ve İstanbul'a Uygulanabilirliği, Türkiye'de Katı Atık Yönetimi Sempozyumu, İstanbul, Türkiye.

USEPA, (1989), Decision-Makers Guide to Solid Waste Management, United States Environmental Protection Agency (EPA) Report, Washington, USA.

Worrel W. A, Vesilind, P.A, (2008), Solid Waste Engineering 2nd ed, Cengage Learning, pp 15-41.



Ekonomik Gelir Temelinde Kentsel Atıkların Geri Dönüşümünün Yönetilebilirliği: İstanbul Örneği

Fatih Taşpınar^{1*}, Cihan Olaş²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens., Kompozit Malzeme Tek. Bölümü Y.L, Düzce, Türkiye

fatihaspinar@duzce.edu.tr

Özet

Atıklar; özellikle fiziksel ve kimyasal faktörlerine bağlı olarak sınıflandırılır. Genel olarak katı, sıvı, gaz ve ambalaj atıklarıdır. Atık geri kazanımının, çevresel, enerji ve maddi açılardan önemli bir işlemdir. Bu atıkların içerisinde tekrar işlem görebilecek atıkların değerlendirilebilmesi için kaynağında ayrı toplanması sağlanmalıdır. Atıkların işlem görebilmesi için karakterlerine göre ayrılıp fiziksel, kimyasal ya da biyolojik işlemlerden geçerek ikincil hammadde olarak değerlendirilmesi mümkündür. Tarımsal faaliyetler için kullanılabilir olan atıklar ise bu alanda uygun yöntemlerle değerlendirilebilir. Yapılan bu çalışmada, İstanbul ilinde seçilen ilçe belediyelerinde geri dönüşüm sistemleri olarak adlandırılan Kaynakta Ayrılma-Değerlendirilebilir Atıkları Ayrı Toplama-Sınıflama-Değerlendirme ve Yeni Ürünü Ekonomiye Kazandırma sistemi incelenmiş, gelir seviyesi, bölgenin sosyoekonomik yönleri bakımından atıkların sınıflandırılması ve yönetilebilirliği incelenmiştir ve geri dönüşümü yapılabilir atık miktarları tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık Karakterizasyonu, Sıfır Atık, Geri Kazanım

Abstract

Wastes, including solid, liquid, gas and packaging materials, are classified according to their physical and chemical properties in general. Waste recycling is an important process from the aspects of environmental, energy and material use. These wastes should be collected separately at their source in order to evaluate the waste that can be treated again. To be able to process these wastes, it is possible to separate them according to their characteristics and then they can be evaluated as secondary raw material through physical, chemical or biological processes. Wastes that can be used for agricultural activities can be evaluated by appropriate methods for a particular target. In this study, within the selected six municipalities in Istanbul, separate collection-classification-evaluation and new product acquisition of recyclable wastes, which are called as recycling systems, were examined. Income level was analyzed in terms of classification and manageability of the wastes, considering socioeconomic aspects of the region. As a result, the waste characterization has been made to determine categorical waste quantities for recycling.

Keywords: Waste Characterization, Zero Waste, Recycling

1. Giriş

Dünya nüfusunun artışı ile dünya kaynaklarının tüketimi aynı oranlarda artmakta ve bu tüketimler sonucunda katı, sıvı, gaz ve ambalaj atıkları cinsinden sınıflandırılabilir. Bu atıkların artışı ile canlı sağlığı da etkilenmektedir. Kullanılan doğal kaynakların gelişen dünyada hızla tüketilerek azaltılması, tekrar kullanımı ve geri dönüşümü gerekli kılmakta ve aynı zamanda canlı yaşamını tehdit eden bu kirleticilerden kurtulma gereksinimi oluşmuştur (Sakai ve ark., 1997). Atık, mevzuatta 1983 tarihinde 2872 sayılı Çevre Kanunu'ndan "Herhangi bir faaliyet sonucunda çevreye atılan veya bırakılan zararlı maddeler." olarak tanımlanmıştır (Çevre Kanunu, 1983).

Katı atıklar kentlerin büyük çoğunluğunda sorun oluşturmaktadır. Kentlerin büyük bir çoğunluğu, mevcut düzenlemenin etkin olmayışı, organizasyon ve planlama hakkında bilgi noktasallığı ve finansal kısıtlamalardan dolayı sorunlar yaşamaktadır. Atıklar; fiziksel, kimyasal özelliklerine ve tüketim, üretim gibi çeşitli faktörlere bağlı sınıflandırılabilir. Birleşmiş Milletler Çevre Programına göre (UNEP) katı atık, "Sahibinin istemediği, ihtiyacı olmadığı, kullanmadığı, artırılması ve uzaklaştırılması gerekli maddeler" olarak tarif edilmektedir (Öztürk, 2010).

Kentsel Katı Atıklar (KKA), oluştukları yere göre sınıflandırıldıklarında yedi alt bölüme ayrılmaktadır. Bunlar; evsel katı atıklar, endüstriyel atıklar, tehlikeli atıklar, özel atıklar, tıbbi atıklar, tarımsal ve bahçe atıkları, inşaat artığı ve moloz atıkları olarak belirtilmektedir (Emery ve ark., 2007).



Şekil 1. Kentsel Katı Atıklar (KKA).

Evlerden atılan mutfak çöpleri, park, bahçe gibi alanlardan gelen, tehlikeli atık olmayan normal, belediye hizmeti ile toplanıp taşınan çöp depolama sahalarında bertaraf edilebilen, ayırma yolu ile geri kazanılabilen kompost yapılabilen veya yakılabilen evsel veya endüstriyel kökenli atıklardır. Teknolojik gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan, çevre ve insan sağlığını tehdit eden, endüstriyel nitelikli atıklardır. Endüstriyel atıkların tehlikeli ve zararlı özellik taşıyanları, tehlikeli atık olarak adlandırılır.

Atık Yönetimi Yönetmeliği 2015 tarihinde yayınlanan 29314 sayılı yönetmeliğine göre tehlikeli atık: “Ek-3/A’da yer alan tehlikeli özelliklerden birini ya da birden fazlasını taşıyan, (korozif, zararlı, zehirli, parlayıcı, patlayıcı vb.) ek-4’te altı haneli atık kodunun yanında yıldız (*) işareti bulunan atıklar” dır (Atık Yönetim Yönetmeliği, 2015).

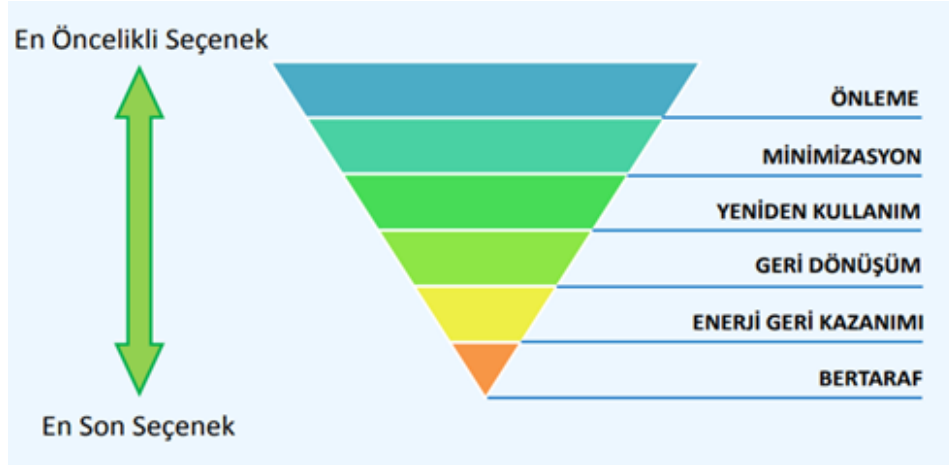
Her türlü endüstri tesislerinde açığa çıkan istenmeyen nitelikteki katı madde ve arıtma çamurları endüstriyel katı atık kapsamına girmektedir. Genelde cam, kâğıt tahta ve metal gibi çeşitli ambalaj atıklarıyla inşaat ve moloz atıkları birinci gruba dâhildir. Endüstriyel işlem veya süreçler sonucunda oluşan ve çamur niteliğinde olan katı atıklar ise “zararlı atıklar” olarak tanımlanmaktadır. Tehlike yaratabilecek özellikler taşıyan her türlü biyolojik, kimyasal, toksik, yanıcı, patlayıcı ve radyoaktif katı atıklar ile kirletici ihtiva eden bazı küller bu sınıfa girmektedir (Sarin ve Pant, 2006). Park ve bahçelerden oluşan bitki artıkları, tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan organik kökenli bitki atıkları ve benzeri yerlerde oluşan odunsu ebat olarak daha küçük bitki atıklarıdır.

Hastane ve benzeri sağlık kuruluşlarından kaynaklanan ve pek çok hastalığa sebep olabilen atıklardır. Bunları özelliklerine göre 3 gruba ayrılabilir; Patolojik Atıklar (doku, organ, vücut parçaları, kan ve vücut sıvılarından oluşan atıkları), Kesici-Delici atıklar (iğne uçları, enjektörler, bistüriler, jiletler, kırık camlar, vb. atıkları) ve Enfeksiyöz Atıklar (enfeksiyon yapıcı etkenleri taşıdığı bilinen veya taşınması muhtemel, başta kan ve kan ürünleri olmak üzere her türlü vücut sıvıları ile insan dokuları, organları, otopsi, materyali içeren atıklardır) (Altın S. ve ark., 2003). Herhangi bir inşaatın yapılması sırasında artan ya da yıkılması sonucu ortaya çıkan atıklar ise inşaat atıklarıdır.

Atık yönetimi sistemi içinde oluşan atıkların bertaraf edilmesinde çevreye ve ekonomiye olan etkilerinin en aza indirilmesini amaçlar. Bu amaca ulaşmanın en kısa yolu ise doğal olarak atık miktarının azaltılmasıdır. Entegre atık yönetimi, belli bir atık yönetimi hedefine yönelik olarak gerekli uygun yöntem, teknoloji ve yönetim programlarının seçilmesi ve uygulanması olarak tanımlanabilir. Entegre atık yönetimi aynı zamanda ilgili yasal mevzuatta öngörülen hususların sağlanmasını da kapsar.

Geri dönüşüm; işlenmemiş ham maddelere olan talebi azaltır. Ham maddelerinin çıkarılması, işlenmesi ve taşınması işlemlerinden daha az çevresel etkisi vardır. Ham maddelerden çok geri dönüştürülmüş

malzemelerden imal edilen ürünler genellikle daha az enerji tüketir. Hiyerarşiyi azaltılması, daha az atığın çıkmasına ve çevreye verilen zararlı yöntemlerin azalmasını sağlar (Martin ve ark., 2005; (Gharfalkar M., 2015)).



Şekil 2. Atık Yönetim Hiyerarşisi.

2. Materyal ve Metod

Hızlı ekonomik büyüme, nüfus artışı, yaşam standartlarının yükselmesi artan miktarda atık üretimine sebep olmaktadır. Sürdürülebilir bir çevre için; atık yönetiminde yeni bir bakış açısı ‘Sıfır Atık’ kavramı ve Döngüsel Ekonomi’dir. Döngüsel ekonomi; Neredeyse hiç atık üretmeyen ve hammaddeleri kapalı devrede geri dönüştürülerek yeniden kullanılan ekonomi modeli olarak tanımlanmaktadır.

2.1. Sıfır Atık

“Sıfır Atık”; israfın önlenmesini, kaynakların daha verimli kullanılmasını, atık oluşum sebeplerinin gözden geçirilerek atık oluşumunun engellenmesi veya minimize edilmesi, atığın oluşması durumunda ise kaynağında ayrı toplanması ve geri kazanımının sağlanmasını kapsayan atık yönetim felsefesi olarak tanımlanan bir hedeftir. Sıfır atık yaklaşımının esas alınması ile verimliliğin artması, temiz ortam kaynaklı olarak performansın artması, israfın önüne geçildiğinden maliyetin azaltılması, çevresel risklerin azalmasını sağlanması, çevre koruma bilincinin kurum bünyesine katkı sağladığından çalışanların “duyarlı tüketici” duyguna sahip olmasının sağlanması ve ulusal ve Uluslararası pazarlarda kurumun “Çevreci” sıfatına sahip olmasının sağlanması, bu sayede saygınlığının artırılmasıdır (Greyson, 2007).

2.2. İstanbul Genelinde Seçilen İlçe Belediyeleri

Bu çalışmada, İstanbul Anadolu Yakası Beykoz, Pendik, Sultanbeyli ve Avrupa Yakası Bayrampaşa, Esenler, Fatih Belediyelerinin Kentsel Katı Atık (KKA) Karakterizasyonu yapılmıştır; altı ilçe belediyesi için Tablo 1’de gösterilen üç farklı gelir grubuna yönelik atık karakterizasyonu için örnekler toplanmış, alınan atıkların karakterizasyonunun sonucunda değerlendirilebilir atık miktarı tespit edilmiş ve değerlendirilebilir atıkların ekonomiye değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Aylık Ortalama Hane Geliri (TL)

İlçe	Ortalama Gelir
Fatih	5.281 TL



Beykoz	3.693 TL
Bayrampaşa	3.480 TL
Pendik	3.055 TL
Esenler	2.847 TL
Sultanbeyli	2.172 TL

2.3. Atık Karakterizasyonu Çalışması

Bu çalışmada, İstanbul Anadolu Yakası Beykoz, Pendik, Sultanbeyli ve Avrupa Yakası Bayrampaşa, Esenler, Fatih Belediyesinin Kentsel Katı Atıklarının (KKA) 2018 yılında atıkları inceleyip analiz edilmiştir. Çalışma yapılan bu ilçelerin yaklaşık nüfusu 2.000.000 kişiden oluşmaktadır. KKA örnekleme, bütün ilçelerde düşük, orta ve yüksek gelir düzeylerine göre üç ayrı yerde gerçekleştirilmiştir. Günlük KKA üretim oranı, kişi başına 1,16 kg atık olarak tahmin edilmiştir. Bu rakam, Türkiye'nin ortalama 1,22 kg/kişi seviyesine yakındır. KKA karakterizasyonunda "İşlenmemiş Belediye Katı Atıklarının Birleşiminin Belirlenmesi için ASTM D 5231-5292 Standart Test Yöntemi" standardı uygulanmıştır. KKA'lar şu şekilde sınıflandırılmıştır: Organik Atıklar (Gıda atıkları, yapraklar, çim, odun, proses atıkları), Kağıt-Karton (Kağıt artıkları, karton, gazete, dergi, çanta, süt kutuları), Poşet (Market vb. poşetleri), Pet (Plastik su ambalajları), Plastikler (Pet harici bütün plastikler), Camlar (Cam şişeler, bardaklar vb.), Metaller (Metal kutular, çatallar vb.), Atık elektrikli ve elektronik ekipmanlar (Telefon, radyo, bilgisayar, yazıcı vb.), Tehlikeli atık (Akü, boya kutuları, deterjan kutuları, ilaç kutuları vb.) Kompozit (Hacimli ürünler), Tekstil (Üretim fazlası imalat atıkları), Çocuk bezi (Bez türevleri), Diğer yanmazlar (Taşlar, kum, seramik vb.) ve Diğer yanabilir (Tekstil atıkları, peçete, ayakkabı, terlik, yastık, halı, çanta vb.). Kentsel katı atık karakterizasyonunu Tablo 2-6'da ilçelere göre düşük, yüksek ve orta gelirli bölgelerde hangi atık türü olduğu gösterilmiştir.

Tablo 2. Atık Karakterizasyonu Çalışması: Beykoz Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri

No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	11,19	7,11	6,60	8,30
2	Cam	3,19	3,05	6,25	4,16
3	Plastik-şişe (PET)	0,68	0,66	4,47	1,94
4	Poşet	11,15	10,72	12,39	11,42
5	Plastik	2,41	2,39	4,37	3,05
6	Metal	0,73	1,58	0,96	1,09
7	Organik Atık	44,17	58,69	53,33	52,06
8	Elektronik Atık	0,05	1,32	0,00	0,46
9	Tehlikeli Atık	0,73	0,30	1,73	0,92
10	Kompozit Atık	0,58	2,54	0,71	1,28
11	Tekstil	6,44	1,37	0,00	2,60
12	Bebek bezi	4,71	0,51	1,12	2,11
13	Diğer yanabilir	5,13	6,45	8,08	6,55
14	Diğer Yanmazlar	8,84	3,30	0,00	4,05
TOPLAM:		100	100	100	100

Beykoz ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %34,3 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir.

**Tablo 3.** Atık Karakterizasyonu Çalışması: Pendik Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri

No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	8,25	2,37	5,23	5,28
2	Cam	2,26	3,76	5,11	3,71
3	Plastik-şişe (PET)	0,19	0,82	2,37	1,13
4	Poşet	12,18	10,29	8,25	10,24
5	Plastik	3,62	1,50	2,56	2,56
6	Metal	0,72	0,61	3,36	1,57
7	Organik Atık	57,00	59,51	34,27	50,26
8	Elektronik Atık	0,12	0,13	0,90	0,38
9	Tehlikeli Atık	1,12	0,97	1,74	1,28
10	Kompozit Atık	0,45	1,19	2,04	1,23
11	Tekstil	0,19	1,91	2,32	1,47
12	Bebek bezi	2,65	9,52	3,60	5,26
13	Diğer yanabilir	10,41	5,26	22,13	12,60
14	Diğer Yanmazlar	0,85	2,16	6,12	3,04
TOPLAM:		100	100	100	100

Pendik ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %27,57 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir

Tablo 4. Atık Karakterizasyonu Çalışması: Sultanbeyli Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri

No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	11,19	7,11	6,60	8,30
2	Cam	3,19	3,05	6,25	4,16
3	Plastik-şişe (PET)	0,68	0,66	4,47	1,94
4	Poşet	11,15	10,72	12,39	11,42
5	Plastik	2,41	2,39	4,37	3,05
6	Metal	0,73	1,58	0,96	1,09
7	Organik Atık	44,17	58,69	53,33	52,06
8	Elektronik Atık	0,05	1,32	0,00	0,46
9	Tehlikeli Atık	0,73	0,30	1,73	0,92
10	Kompozit Atık	0,58	2,54	0,71	1,28
11	Tekstil	6,44	1,37	0,00	2,60
12	Bebek bezi	4,71	0,51	1,12	2,11
13	Diğer yanabilir	5,13	6,45	8,08	6,55
14	Diğer Yanmazlar	8,84	3,30	0,00	4,05
TOPLAM		100	100	100	100

Sultanbeyli ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %32,62 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir.

Tablo 5. Atık Karakterizasyonu Çalışması: Bayrampaşa Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri



No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	3,60	6,18	8,61	6,13
2	Cam	1,51	4,43	2,46	2,80
3	Plastik-şişe (PET)	1,07	2,79	0,55	1,47
4	Poşet	12,06	10,19	14,17	12,14
5	Plastik	0,93	3,54	2,21	2,23
6	Metal	0,40	1,07	0,86	0,78
7	Organik Atık	52,64	57,78	43,05	51,16
8	Elektronik Atık	0,12	0,08	0,24	0,15
9	Tehlikeli Atık	0,98	0,29	1,34	0,87
10	Kompozit Atık	0,94	0,88	0,60	0,81
11	Tekstil	10,36	3,97	6,32	6,88
12	Bebek bezi	7,30	1,20	11,15	6,55
13	Diğer yanabilir	7,33	7,58	8,43	7,78
14	Diğer Yanmazlar	0,78	0,00	0,00	0,26
TOPLAM		100	100	100	100

Bayrampaşa ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %33,39 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir

Tablo 6. Atık Karakterizasyonu Çalışması: Esenler Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri

No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	5,80	4,63	3,98	4,80
2	Cam	1,43	5,68	7,33	4,81
3	Plastik-şişe (PET)	0,84	1,93	0,59	1,12
4	Poşet	13,75	13,87	12,32	13,31
5	Plastik	3,12	1,98	2,19	2,43
6	Metal	0,53	0,47	0,36	0,45
7	Organik Atık	51,27	47,02	57,24	51,84
8	Elektronik Atık	0,32	0,08	0,00	0,14
9	Tehlikeli Atık	1,18	1,18	1,10	1,15
10	Kompozit Atık	0,88	0,69	0,83	0,80
11	Tekstil	6,50	3,00	2,06	3,85
12	Bebek bezi	7,49	10,79	5,01	7,76
13	Diğer yanabilir	6,63	8,52	5,52	6,89
14	Diğer Yanmazlar	0,27	0,16	1,49	0,64
TOPLAM		100	100	100	100

Esenler ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %31,71 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir.

Tablo 7. Atık Karakterizasyonu Çalışması: Fatih Belediyesi Örneğinin KKA Bileşenlerinin Ortalama Yüzdeleri



No	Bileşen	Düşük gelir (%)	Yüksek gelir (%)	Orta gelir (%)	Genel (%)
1	Kâğıt-Karton	3,52	13,85	19,25	12,21
2	Cam	3,01	5,43	1,98	3,47
3	Plastik-şişe (PET)	1,41	1,57	2,42	1,80
4	Poşet	19,26	10,40	11,80	13,82
5	Plastik	0,80	2,55	9,37	4,24
6	Metal	1,30	1,23	1,15	1,23
7	Organik Atık	34,58	49,54	41,79	41,97
8	Elektronik Atık	1,05	0,20	0,00	0,42
9	Tehlikeli Atık	0,32	1,93	0,25	0,83
10	Kompozit Atık	3,17	0,57	0,53	1,42
11	Tekstil	7,74	1,92	4,39	4,68
12	Bebek bezi	18,65	3,80	0,00	7,48
13	Diğer yanabilir	4,53	6,33	6,86	5,91
14	Diğer Yanmazlar	0,66	0,70	0,19	0,52
TOPLAM		100	100	100	100

Fatih ilçesinde geri dönüşümü yapılabilecek materyaller olan kâğıt-karton, cam, plastik-şişe (pet), poşet, plastik, metal, elektronik atık, kompozit atık ve tekstil atığının oranı toplamda gelir düzeyine göre %43,29 bulunmuştur. Buradan hareketle geri-dönüşüm sektöründe ciddi bir ekonomik kazanç elde edilebileceği görülmektedir

3. Sonuçlar ve Değerlendirme

Çalışma bölgesinde ilçe genelinde en yüksek kâğıt karton muhtevası %12,21 ile Fatih ilçesi, en düşük ise %4,80 ile Esenler ilçesidir. Bunun sebebi Fatih ilçesinin turistik bir yapısının olması hazır gıda tüketiminin çokça olması ile ilişkilidir. Esenler ilçesinin kâğıt karton muhtevasının düşük olmasının sebebi ise sokak toplayıcılarının yoğun bir şekilde çalışması olarak açıklanabilir. En yüksek cam %4,81 Esenler ilçesi, en düşük ise %2,80 ile Bayrampaşa ilçesidir. Bunun sebebi Bayrampaşa ilçesinde cam kumbaralarının fazlalığı ve vatandaşın kaynağında cam ayrıştırmasının yeterince bilinçlenmesidir. En yüksek pet plastik şişe muhtevası %1,94 ile Beykoz ilçesi, en düşük ise %0,94 ile Sultanbeyli ilçesidir. Bunun sebebi Beykoz ilçesinin hafta sonları yeşil alanlarında insan yoğunluğunun oluşması pet şişe yönetiminde olumsuz yönde etkilemektedir. En yüksek poşet muhtevası %13,82 ile Fatih ilçesi, en düşük ise %10,24 ile Pendik ilçesidir. Bunun sebebi Fatih ilçesinde alışveriş, AVM ve Çarşı-Pazar yerlerinin fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Pendik ilçesinde poşetin az olması ise vatandaşın bu konuda bilinçli bir şekilde poşet kullanmasıdır. En yüksek plastik muhtevası %4,24 ile Fatih ilçesi, en düşük ise %2,23 ile Bayrampaşa ilçesidir. Bunun sebebi Bayrampaşa ilçesinde bulunan geri dönüşüm atıkları toplama firmalarının daha çok plastik üzerine yoğunlaşması denebilir. En yüksek metal muhtevası %1,57 ile Pendik ilçesi, en düşük ise %0,45 ile Esenler ilçesidir. Bunun sebebi Esenler ilçesindeki sokak metal hurdacılarının yoğun bir şekilde faaliyet göstermesidir. En yüksek organik atık muhtevası %51,86 ile Beykoz ilçesi, en düşük ise %41,97 ile Fatih ilçesidir. Bunun sebebi Beykoz ilçesinin Pazar yoğunluğunun Fatih e oranla fazla olması olarak açıklanabilir. En yüksek elektronik atık muhtevası %0,46 ile Beykoz ilçesi, en düşük ise %0,12 ile Sultanbeyli ilçesidir. Bunun sebebi Beykoz ilçesinde elektronik atıkların belediye tarafından etkin bir şekilde kaynağında toplaması olarak açıklanabilir. En yüksek tehlikeli atık muhtevası %1,28 ile Pendik ilçesi, en düşük ise %0,83 ile Fatih ilçesidir. Bunun sebebi Fatih ilçesi hastaneler bölgesinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin hastaneler ile olan etkin protokolü denilebilir. En yüksek kompozit atık muhtevası %1,42 ile Fatih ilçesi, en düşük ise %0,80 ile Esenler ilçesidir. Bunun sebebi Fatih ilçesinin yine turistik ve hazır gıdanın yoğunluğu olarak açıklanabilir. En yüksek tekstil atık muhtevası %6,88 ile Bayrampaşa ilçesi, en düşük ise %1,47 ile Pendik ilçesidir. Bunun sebebi Bayrampaşa ilçesinde konfeksiyon yoğunluğunun fazla olması olarak nitelendirilebilir. En yüksek çocuk bezi atık muhtevası %7,76 ile Esenler ilçesi, en düşük ise %2,11 ile Beykoz ilçesidir. Bunun sebebi Esenler ilçesinde genç çocuk nüfusunun fazla olması olarak açıklanabilir. En yüksek diğer yanabilir atık muhtevası %12,60 ile Pendik ilçesi, en düşük ise %5,91 ile



Fatih ilçesidir. Bunun sebebi Pendik ilçesinin yeni yerleşim yeri olmasına binaen taşınmadan kaynaklı eşya değişiminin fazla olması olarak açıklanabilir. Fatih ilçesi eski yerleşim yeri olduğundan dolayı oran düşük çıkmıştır. En yüksek diğer yanmayan atık muhtevası %4,14 ile Sultanbeyli ilçesi, en düşük ise %0,80 ile Bayrampaşa ilçesidir. Bunun sebebi Sultanbeyli ilçesinde inşaat çalışmalarının fazla olması ve soba kullanımının hala devam etmesi sebebi ile külün oluşması denebilir.

Genel durum değerlendirmesi yapıldığında %20-30 arasında olan ambalaj atıklarının sistematik bir şekilde geri kazanımının sağlanabileceği anlaşılmıştır. Poşetler evsel atıkların toplanmasında vatandaşlar tarafından kullanıldığı için oranı düşük çıkmıştır. İstanbul da seçilen bu altı ilçeden gelir seviyesi yüksek olan Fatih ilçesinde organik atık miktarı diğer oranlara göre düşük çıkmıştır. Bunun sebebi hanelerde çalışan sayısının fazla olması gün içinde organik atık çıkmamasını sağlamıştır. İstanbul da belirlenen 6 ilçeden gelir seviyesi en düşük olan Sultanbeyli ilçesi elektronik eşya alım gücünün az olması münasebetiyle bu tür eşyalar Sultanbeyli ilçesinde rağbet görmediği veya atık oluşumunun daha az olduğu düşünülebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2017.06.02.582 no'lu proje ile desteklenmekte olup Düzce Üniversitesi'ne destek ve katkılarından ötürü teşekkür ederiz.

Kaynaklar

Altın S., Altın A., Elevli B., Cerit O., (2003). Determination of Hospital Waste Composition and Disposal Methods: A case study, *Polish Journal of Environmental Studies*,S:12(2), s:1-5

Atık Yönetimi Yönetmeliği, RG. 02.04.2015 tarih ve 29314 Sayı.

Çevre Kanunu, RG. 11.08.1983 tarih ve 18132 Sayı.

Emery A., Davies A., Griffiths A., Williams K., (2007). Environmental and Economic Modelling: A Case Study of Municipal Solid Waste Management Scenarios in Wales, *Resources Conservation & Recycling*, S:49(3), s:5-20.

Ghafalkar M., Court R., Campbell C., Ali Z., Hillier G., (2015). Analysis of Waste Hierarchy in The European Waste Directive 2008/98/EC, *Waste Management*, S:39, s: 2-9.

Greyson J., (2007). An Economic Instrument for Zero Waste, Economic Growth and Sustainability, *Journal of Cleaner Production*, S:15(13-14), s:2-9.

Martin M., William I.D., Clark M. (2006). Social, Cultural and Structural Influences on Household Waste Recycling: A Case Study, *Resources, Conservation and Recycling*,S:48(4), s:2-39.

Öztürk, İ. (2010). Katı Atık Yönetim ve AB Uygulamaları, İSTAÇ A.Ş. Teknik Kitaplar Serisi 2, İstanbul.

Sakai ve ark., (1997). Worl Trends in Municipal Solid Waste Management, *Waste Management*, S:16(5-6), s:1-10.

Sarin V., Pant K.K., (2006). Removal of Chromium from Industrial Waste by Using Eucalyptus Bark, *Bioresource Technology*, S:97(1), s:1-6

Sayar, Ş. (2012). Sakarya ili Entegre Atık Yönetimi ve Ambalaj Atıklarının Geri Dönüşümü. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Sakarya.



Düzce İli Hava Kalitesinin Uzun Dönem Analizi ve Değerlendirilmesi

Fatih Taşpınar^{1*}, Zehra Bozkurt¹, Hesna Çiftci²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 81620, Düzce, Türkiye

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakt., Çevre Müh. Böl. (4.Sınıf Lisans Öğr.), 81620, Düzce, Türkiye

*fatihaspınar@duzce.edu.tr

Özet

Hava kalitesinin özellikle kentsel yerleşim bölgelerinde insan sağlığını kötü yönde etkilemesi nedeniyle, buna neden olan etmenlerin araştırılması ve yerel çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Kent ortamında yaz-kış sürekli yerel hava kalitesine kötü yönde etki eden en önemli etmen ulaşım kaynaklı hava kirliliğidir. Düzce ili bulunduğu coğrafik konum itibarıyla ve doğal kaynakların yanında, fosil yakıtların da ısınma amaçlı kullanılmasından dolayı hava kirliliği ile sürekli gündeme gelmektedir. Görülen bu hava kirliliği özellikle partikül madde konsantrasyonları incelendiğinde insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşabilmektedir. Bu çalışmada Düzce ilinde görülen hava kirliliği, uzun süreli atmosferik hava kalitesi analiz sonuçları kullanılarak istatistiksel olarak incelenmiş, ildeki karayollarından olabilecek atmosferik toz kirliliği, hava kalitesi dağılım modeli yapılarak modellenmiş ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Ulaşım, Modelleme, PM₁₀, SO₂

Abstract

Because air quality has a detrimental impact on human health, especially in urban areas, it is necessary to investigate the causes and produce local solutions. The most important factor that has a negative effect on the local air quality in summer and winter is the transportation-induced air pollution. Düzce province, due to its geographical location and its natural as well as solid fossil fuels are being used for heating purposes and air pollution, is constantly on the agenda. This air pollution, especially when the particulate matter concentrations are examined, can reach the dimensions that threaten human health. In this study, air pollution seen in Düzce province was analyzed statistically in the context of long-term atmospheric air quality analysis results.

Keywords: Air Quality, Transportation, Modelling, PM₁₀, SO₂

1. Giriş

Hava kalitesini etkileyen kirlenici parametrelerin belirlenen standartlarda olmaması tesiri altına aldığı alanda birçok canlıyı ve çevreyi olumsuz yönde etkiler. Hava kirliliğinin önlenmesi için çözümler üretebilmek için, bu parametreler ve bunlara neden olan etmenlerin araştırılması gerekmektedir. Kentsel bölgelerde hava kirliliğine neden olan en önemli kirlenici kaynak taşıt trafiğidir. Özellikle fosil kökenli yakıt kaynaklarının azalması ve çevreye olan zararlı etkileri nedeniyle, yenilenebilir enerji kaynaklarına ihtiyaç artmıştır. Bununla birlikte, fosil kökenli yakıtlar, ulaşımının kolay ve maliyetinin nispeten az olması sebebiyle birçok alanda hala enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için tercih edilmektedir (Gasana ve ark., 2012). Taşıt egzozlarından çıkan emisyonlarda bulunan başlıca kirleniciler karbon monoksit (CO), azot oksitler (NO_x), kükürt oksitler (SO_x), hidrokarbonlar (HC), ağır metaller, farklı boyut ve içerikte partikül maddeler (PM) olarak sıralanabilir (Kampa ve Castanas, 2008). Bu kirlenicilerden, CO, NO_x, HC ve PM yanma kaynaklı egzoz gazı kirlenicileridir (Uyumaz ve Boz, 2017). Yanma sonucu oluşan emisyonların önemli olmasının sebebi, atmosfere olan kirlenici etkilerinin yanında, canlı yaşamına ani ve doğrudan toksik etkilerinin bulunmasıdır. Emisyon kontrolü alınmamış motorlu bir taşıt, bir insanın günlük temiz hava ihtiyacını kısa bir süre içerisinde solunması sakıncalı hale getirebilmektedir (Kelen, 2014). Motorlu taşıtlardan atmosfere verilen emisyonlar; motorun ısınmasına kadar geçen süre içinde atılan soğuk emisyonlar, motor ısındıktan sonra oluşan sıcak egzoz emisyonları ve yakıtın buharlaşması sonucu oluşan buharlaşma emisyonlarıdır. Bir taşıtta oluşan emisyonların %65-85'i egzoz borusunda, %5-7'si yakıt tankında, %5-10'u karbüratör' de ve %18-22'si karter havalandırmasında oluşmaktadır (Kelen, 2014).

Hava kirlenmesi çalışmalarında kullanılan modeller; meteorolojik, matematiksel, dispersiyon ve istatistiksel modeller olarak sınıflandırılmaktadır. Atmosferik dağılım modelleri, emisyon kaynağı verilerini, atmosferik verileri ve topoğrafik verileri birleştirerek havadaki kirletici konsantrasyonlarının tahmin edilmesini sağlamaktadır. Kirleticiler atmosferde, büyük ölçekli hava hareketleri ile uzak mesafelere, küçük ölçekli hava hareketleri ve türbülans yardımı ile ortam havasına taşınır. Atmosferde farklı boyutlarda hava akımlarının olması oluşan bu yayılma (dispersiyon) davranışını çok karmaşık bir süreç haline getirir (Dölek ve Atımtay, 2008). Model yaklaşımlarının en karmaşık olanı dispersiyon modelleridir. Dispersiyon modeli ile hava kalitesinin modellenmesi çalışmalarında EPA tarafından kabul görmüş modeller tercih edilmektedir. Yarıçapı 50 km'den az olan bir bölgenin modellenmesinde kararlı hal Gauss dispersiyon modelleri olan SCREEN3, ISCT3, ISC-PRIME ve AERMOD modelleri EPA tarafından kabul görmüş modellerdir. Yarıçapı 50km'den fazla olan bir bölgenin modellenmesinde ise kararsız hal Langrangien kabarcık duman (PUFF) dispersiyon modeli olan CALPUFF önerilmektedir (EPA,1995, Taşpınar ve Bozkurt, 2017).

Bu çalışmada, Düzce ilinin hava kalitesi PM₁₀ ve SO₂ kirliliği açısından ulusal hava kalitesi izleme açısından elde edilen veriler kullanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, Düzce ili için en önemli hava kirliliği kaynaklarından olan trafiğin etkisi, ildeki karayollarından oluşabilecek atmosferik toz kirliliği açısından, hava kalitesi dağılım modeli yapılarak incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Düzce, Batı- Karadeniz bölgesinde, Ankara-İstanbul arasında, D-100 Karayolu ve O-4 otoyolu kenarında bulunan, etrafı dağlarla çevrili bir ova üzerine kurulu bir ildir. İlin Yüzölçümü yaklaşık 2574 km²'dir. Son yıllarda Düzce ilinde görülen en önemli çevre sorunlarından biri hava kirliliğidir. Bu durumun sebepleri ise, önemli kirletici kaynaklarından olan trafik ve sanayinin, konut alanları ile iç içe bulunması ve ilin coğrafi ve meteorolojik özellikleri nedeniyle oluşan kirliliğin kent üzerinde yoğunlaşmasıdır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ait ulusal hava kalitesi izleme ağında yer alan Düzce ili hava kalitesi izleme istasyonunda yapılan ölçümlerde de, ölçülen kirleticiler için sınır değerlerin üzerinde sonuçlar gözlenmiştir. Şekil 1'de Düzce iline ait harita görülmektedir.



Şekil 1. Düzce İli Haritası.

2.1. AERMOD Hava Dağılım Modeli

Çalışmada, Düzce ilinde, hava kalitesi dağılım modeli uygulanarak taşıt kaynaklı atmosferik partiküllerin neden olduğu hava kirliliği AERMOD View 8.92 (Lakes Environmental Software) hava dağılım modeli kullanılarak modellenmiştir. Modellemede partikül emisyonlarının dağılımı saatlik, günlük ve yıllık ortalamalar bazında değerlendirilmiştir. Maksimum kirletici konsantrasyonlarının oluşabileceği muhtemel bölgeler model çıktısı olarak dağılım haritalarında elde edilmiştir. Taşıt kaynaklı araç egzoz emisyonları nedeniyle atmosfere verilen partikül madde miktarının hesaplanması



(E, g/sn) için emisyon faktörlerinden (EF) yararlanılmıştır. Modelde, meteorolojik parametrelere ait veriler ve emisyon verileri kullanılarak, topografyaya uygun kirlilik dağılımı elde edilmiştir (Taşpınar ve Bozkurt, 2017).

3. Sonuçlar ve Değerlendirme

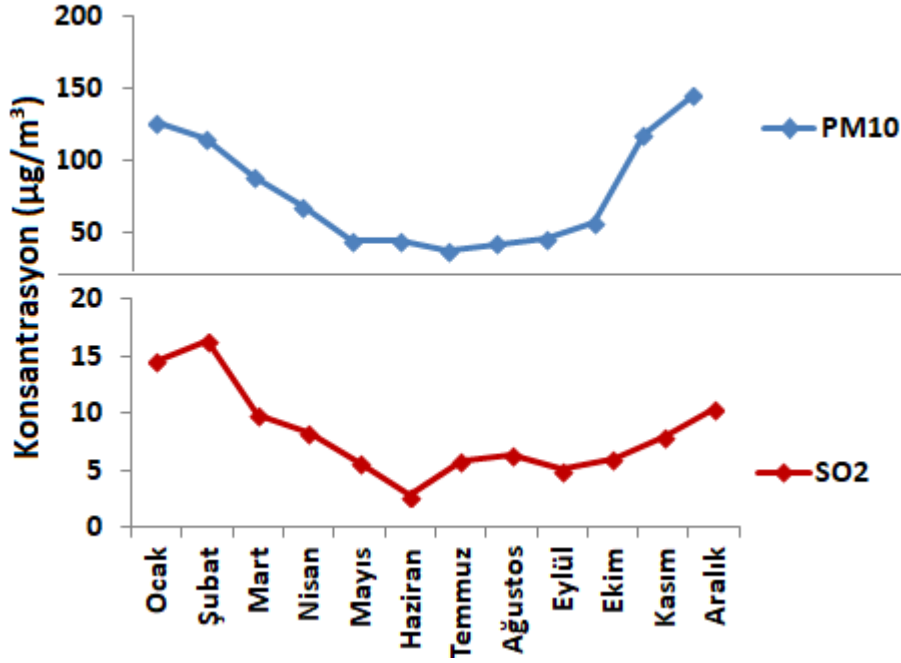
Düzce ili trafik, sanayi, evsel ısınma gibi birçok hava kirliliği kaynağının etkisi altında kalmaktadır. Çoklu kaynak etkisinin yanı sıra ilin topoğrafyası da kirliliğin yoğunlaşmasına ve kent üzerindeki etkilerinin artmasına sebep olmaktadır. İlin sahip olduğu potansiyel durum, hava kirliliği açısından sürekli incelenmesini gerekli kılmaktadır (Bozkurt ve Taşpınar, 2017). Bu çalışmada, 2016-2018 yılları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ait Düzce ili hava kalitesi izleme istasyonunda ölçülen PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonları incelenmiştir. Tablo 1'de Düzce ilinde 2016-2018 yıllarında ölçülen PM₁₀ ve SO₂ kirlleticileri için yıllık ortalama, maksimum ve minimum konsantrasyonlar verilmektedir. Tablo incelendiğinde, yıllık PM₁₀ konsantrasyonlarının AB (Avrupa birliği) yönetmeliklerinde yıllık sınır değer olarak verilen 40 µg/m³ değerinin 2016 ve 2017 yılları için yaklaşık 2 kat üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. 2018 yılı için ise 40 µg/m³ değerinin yine üzerinde bir ortalama değer elde edilmesine rağmen diğer yıllara göre PM₁₀ konsantrasyonunda bir miktar düşüş olduğu görülmektedir. Çalışmada 2018 yılı için 21.11.2018 tarihine kadar sonuçlar mevcut olduğundan, değerlendirme bu tarihe kadar yapılmıştır. 2018 yılında PM₁₀ konsantrasyonunda gözlenen düşüşün kış mevsiminin en soğuk aylarından biri olan aralık ayının çalışmaya dahil edilememesinin etkili olduğu söylenebilir.

Şöyle ki, aralık ayında evsel ısınma faaliyetlerinin artacağı ve buna bağlı olarak konsantrasyon değerlerinin yükseleceği beklenmektedir. Bunun yanında, kasım ayı için ölçülen konsantrasyonların da diğer yıllara göre düşük olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle 2018 yılının son aylarında diğer yıllara göre daha düşük konsantrasyonların ölçülmesinde, meteorolojik faktörlerin ve ayrıca son yıllarda ilde oldukça sık gündeme gelen hava kirliliği problemi konusunda alınan önlemlerin etkili olduğu söylenebilir. SO₂ konsantrasyonlarının ise AB'ye ait yıllık 20 µg/m³ sınır değerinin altında olduğu görülmüştür. Sonuçlardan, Düzce için 2016-2018 yıllarında SO₂ kirliliğinin önemli farklılıklar göstermediği ve kirliliğin kritik seviyelerde olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Düzce ilinde 2016-2018 yıllarında ölçülen PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonları

	2016		2017		2018	
	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂	PM ₁₀	SO ₂
Ort.	91	9	79	7	56	8
Mak.	638	54	352	45	274	34
Min.	12	0	6	1	11	1
Std.Sp.	83	8	60	6	48	4

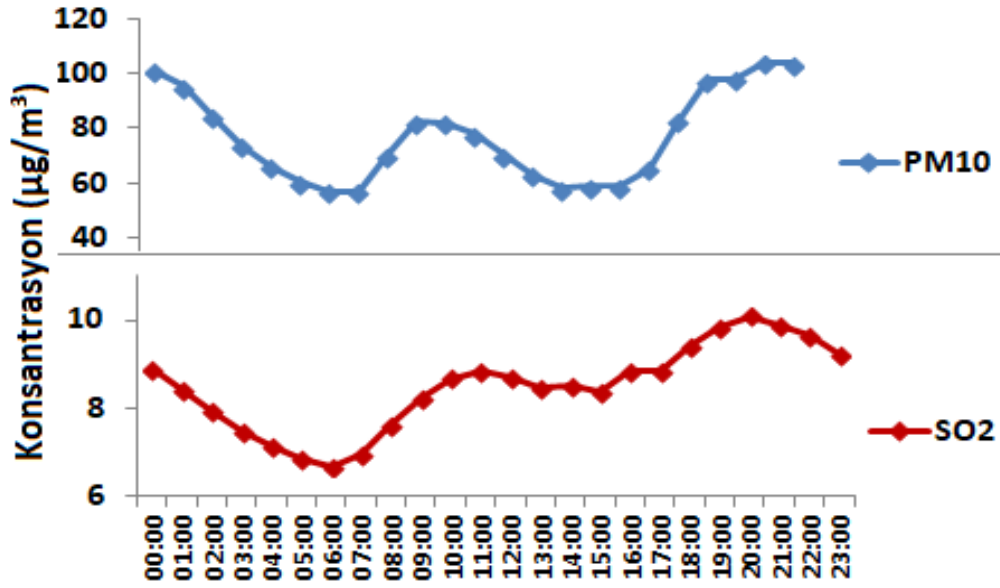
Bir bölgede hava kalitesinin değerlendirilebilmesi için uzun dönem analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmada 2016-2018 yılları için aylık, günlük (haftanın her bir günü için) saatlik, ortalama konsantrasyonlar belirlenmiş ve grafiksel olarak incelenmiştir. Şekil 2'de 2016-2018 yılları için ortalama aylık PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonları görülmektedir.



Şekil 2. 2016-2018 yılları için ortalama aylık PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonları.

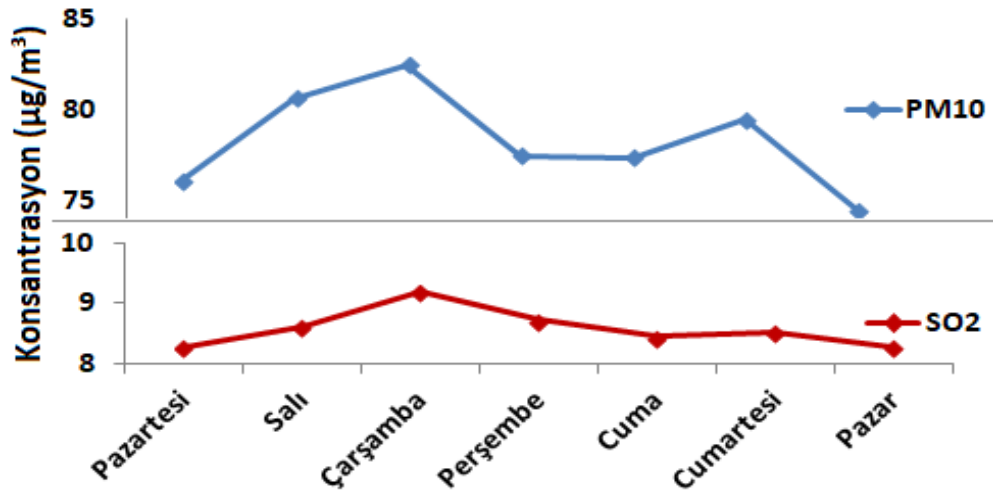
Şekil 2 incelendiğinde PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının yıl içerisinde kış aylarında yüksek, yaz aylarında ise nispeten düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, ısınma amaçlı yakıtların yanmasının ve kış mevsiminin meteorolojik koşullarının kirletici konsantrasyonları üzerine etkisini göstermektedir (Bozkurt ve Taşpınar, 2017). Günlük konsantrasyonlar her yıl için incelendiğinde PM₁₀ konsantrasyonlarının kritik değerlere ulaştığı ve AB yönetmeliklerinde günlük sınır değer olarak verilen 50 µg/m³ değerini 2016 yılı için 226 gün, 2017 yılı için 207 gün, 2018 yılı için 86 gün (Aralık ayı hariç) aştığı görülmektedir. Bu değer yönetmelikte bir yılda 35 defadan fazla aşılmaması gereken sınır değer olarak tanımlanmaktadır. SO₂ konsantrasyonları ise incelenen yıllar için Avrupa Birliği'ne (AB) ait günlük 125 µg/m³ (bir yılda 3 defadan fazla aşılmaması gerekli) sınır değerinin altındadır. Aylara göre ortalama konsantrasyon değişimi PM₁₀ için, Ocak> Aralık> Kasım> Şubat> Mart> Nisan> Ekim> Eylül> Mayıs> Haziran> Ağustos> Temmuz; SO₂ için ise Şubat> Ocak> Aralık> Mart> Nisan> Kasım> Ağustos> Ekim> Temmuz> Mayıs> Eylül> Haziran şeklindedir. Her iki kirletici için sıralamada değişiklikler olsa da ısınma faaliyetinin olduğu aylarda yüksek konsantrasyonların ölçüldüğü anlaşılmaktadır.

Uzun dönem analizlerinde, kirletici konsantrasyonlarının gün içerisinde nasıl değişiklikler gösterdiği kaynak belirleme çalışmaları açısından önemlidir. Bu nedenle Şekil 3 'de sırasıyla PM₁₀ ve SO₂ kirleticilerinin 2016-2018 yılları için hesaplanan ortalama saatlik konsantrasyonları kullanılarak hazırlanan grafikleri sunulmuştur. Saatlik değişim grafikleri incelendiğinde PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının, 00.00- 06.00 ve 11.00-16.00 arasında düşme, 07.00-10.00 ve 17.00-23.00 saatleri arasında artma eğiliminde olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle mesai saatleri arasında ve gece yarısından sonra konsantrasyonların düşmesi trafiğin kirletici konsantrasyonlarına etkisini göstermektedir.



Şekil 3. PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının saatlik değişimi.

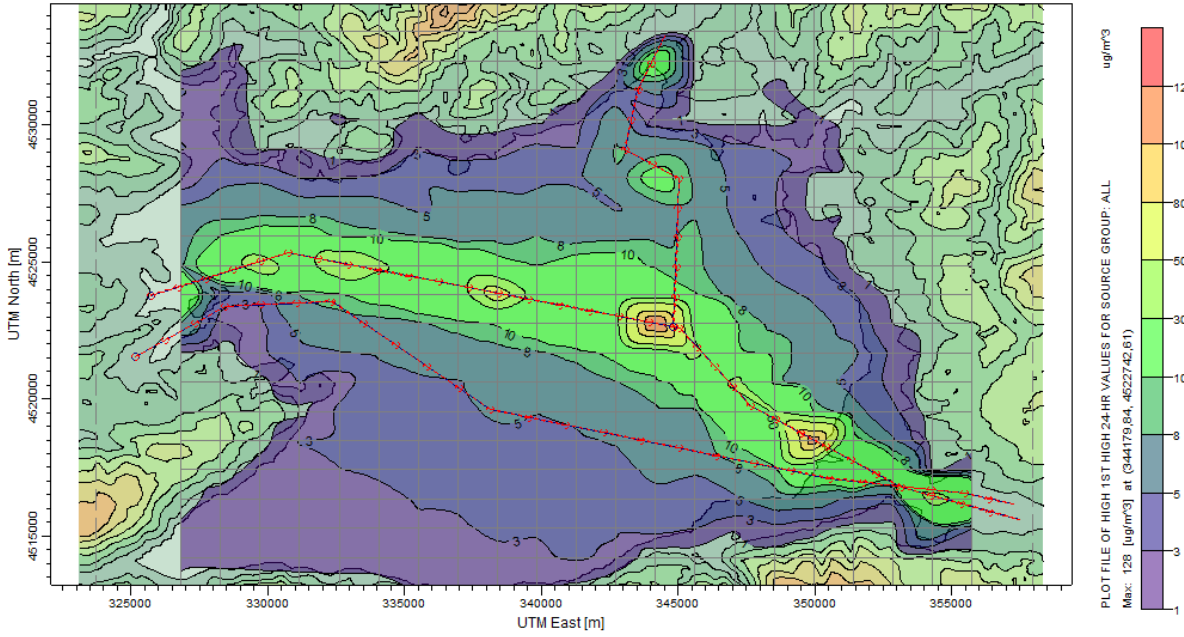
Çalışmada, haftanın günlerine göre PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının değişiminin anlaşılabilmesi amacıyla 2016-2018 yılları için haftanın günlerine göre ortalama günlük konsantrasyonlar hesaplanmıştır. Böylece, hafta içi daha yoğun olması beklenen trafiğin kirletici konsantrasyonlarına olan etkisi gözlenebilmiştir. Şekil 4'de PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının haftanın günlerine göre değişimi grafiksel olarak verilmiştir. Şekil incelendiğinde en yüksek ortalama kirletici konsantrasyonlarının hafta ortası gün olan çarşamba günü, en düşük ortalama konsantrasyonların ise birçok sektör için tek tatil günü olan pazar günü için hesaplandığı görülmektedir.



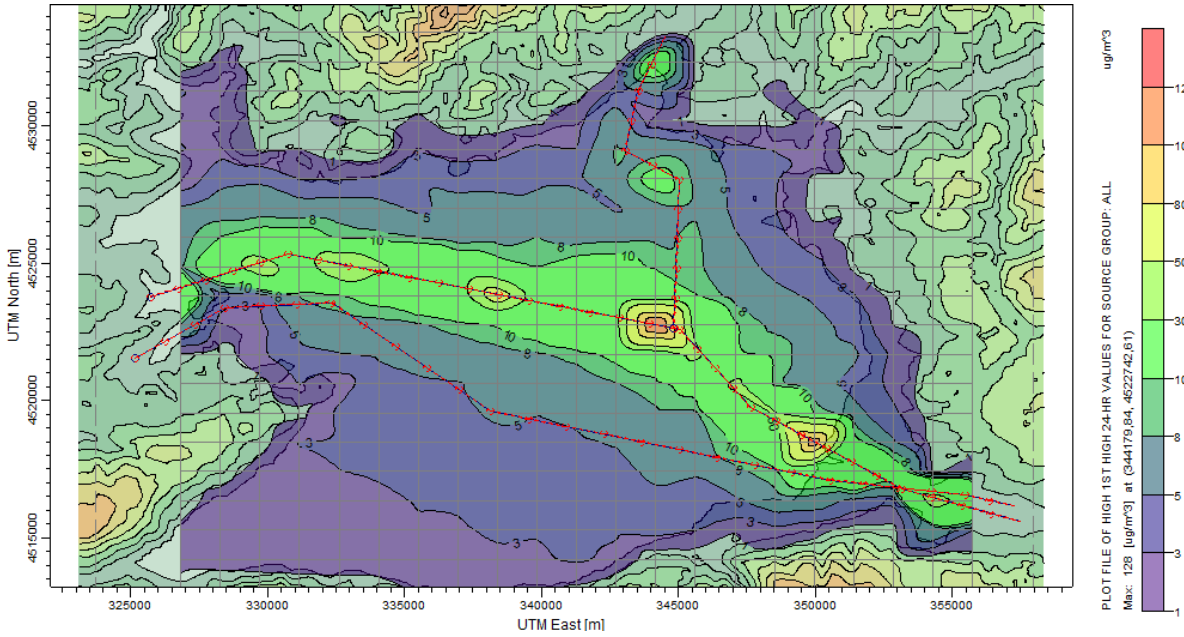
Şekil 4. PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının haftanın günlerine göre değişimi.

Şekil 5'te saatlik, Şekil 6'da günlük, Şekil 7'de ise aylık olarak hesaplanmış taşıt trafiği kaynaklı partikül madde dağılım haritaları verilmiştir. Modelde giriş PM emisyon kaynak değeri: D100 için 5,5 g/sn, D655 için 0,81 g/sn ve O4 (Otoban) için: 2,82 g/sn olarak hesaplanmıştır. Model sonuçlarına göre 1-saatlik modelin maksimum PM konsantrasyon değeri 584,74 µg/m³, 24-saatlik modelin maksimum PM konsantrasyon değeri 128, 31 µg/m³ ve 1-aylık modelin maksimum PM konsantrasyon değeri 27,35 µg/m³ olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar trafik kaynaklı PM emisyonlarının Düzce ili için en önemli hava kirliliği kaynaklarından biri olduğunu göstermektedir. Şekil 5, Şekil 6 ve Şekil 7'de verilen dağılım

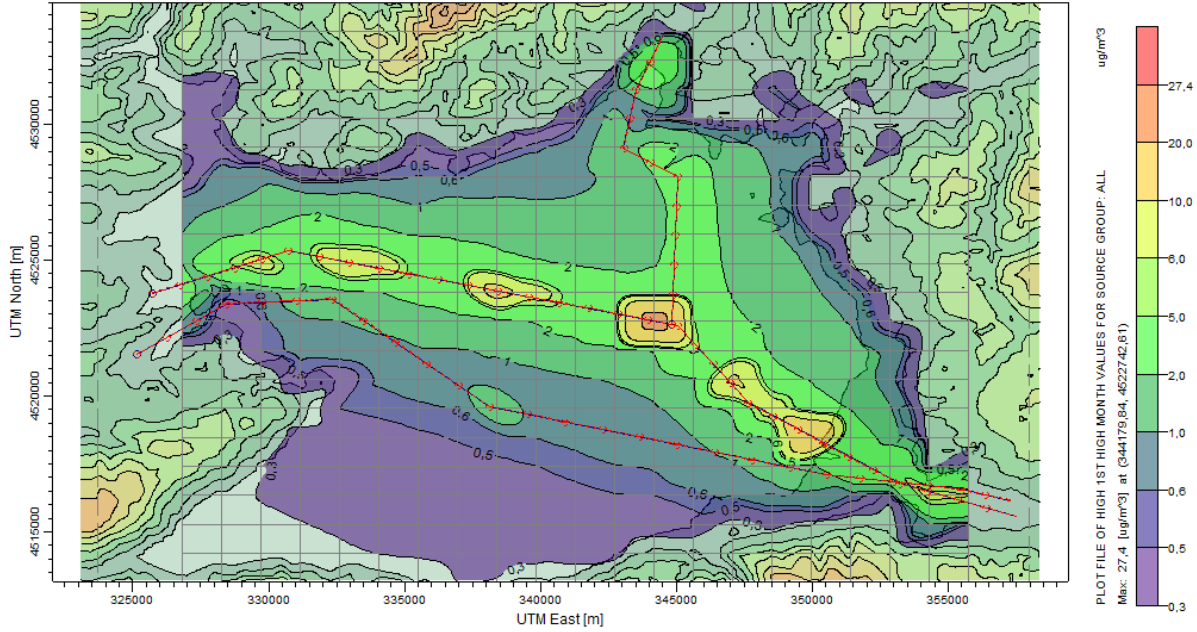
haritaları benzer şekilde PM emisyonlarının D-100 ve D-655 yolu boyunca özellikle kavşaklarda etkili olduğunu işaret etmektedir.



Şekil 5. Düzce ili taşıt trafiği kaynaklı saatlik partikül madde dağılım haritası.



Şekil 6. Düzce ili taşıt trafiği kaynaklı günlük partikül madde dağılım haritası.



Şekil 7. Düzce ili taşıt trafiği kaynaklı aylık partikül madde dağılım haritası.

4. Tartışma

Bu çalışmada, 2016-2018 yılları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ait Düzce ili hava kalitesi izleme istasyonunda ölçülen PM₁₀ ve SO₂ konsantrasyonlarının uzun dönem sonuçları yıllık, aylık, günlük ve saatlik ortalama değerler hesaplanarak incelenmiştir. Ayrıca Düzce ilinden geçen Türkiye'nin önemli karayollarından olan D-100, D-655 ve O-4 kara yollarından kaynaklı taşıt trafiği emisyonları nedeniyle atmosfere karışan partikül maddeler AERMOD modeli yardımıyla atmosferik dağılım modeli elde edilerek değerlendirilmiştir. Sonuçlar, hem PM₁₀ hem de SO₂ kirliliğinin özellikle kış mevsiminde arttığı göstermektedir. Bu durum, ısınma amaçlı yakıtlardan kaynaklı emisyonların ve kış mevsiminde değişen meteorolojik koşulların hava kirliliğine etkisini göstermektedir. Kirleticilerin saatlik değişim grafiklerinde ise taşıt trafiği kaynaklı emisyonların etkisini gösterir şekilde sabah ve akşam saatlerinde (mesai başlangıcı-bitiş) kirleticiler konsantrasyonlarında artış görülmektedir. Ayrıca, çalışmada kirleticilerin uzun dönem günlük değişimleri ortalama konsantrasyonlar hesaplanarak incelendiğinde de kirliliğin trafik yoğunluğunun azaldığı pazar günlerinde en düşük seviyede olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmada, trafik kaynaklı partikül maddelerin hava kirliliğine etkisinin anlaşılabilmesi için uygulanan model sonuçları, taşıt trafiğinin Düzce ili için önemli PM kaynaklarından biri olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca PM kirliliğinin trafiğin yoğunlaştığı kavşaklarda daha fazla etkili olduğu elde edilen dağılım haritalarında belirgin bir şekilde izlenmektedir. Sonuçlar, ilde hava kirliliğinin önemli boyutlarda olduğunu ve bu kirliliğin azaltılmasında karayolu trafiğine ve taşıtlara yönelik düzenlemelerin önemini ortaya koymaktadır.

Kaynaklar

Dölek E., Atımtay A.T. (2008). ISCT3 ve AERMOD Atmosferik Dağılım Modellerinin Karşılaştırılması Örnek Çalışma: Çayırhan Termik Santrali, *Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu* Hatay.

Bozkurt Z., Taşpınar F. (2017). Düzce'de Hava Kalitesinin PM₁₀ ve SO₂ Kirliliği Açısından Değerlendirilmesi, *UMAS2017 International Engineering Research Symposium*, September 11-13, 2017.

EPA. (1995), User's Guide for the Industrial Source Complex (ISC3) Dispersion Models, Vol.II-Description of Model Algorithms, EPA-454/B-95-003B, USEPA OAQPS, Research Triangle Park, NC:September 1995.

Gasana J., Dillikar D., Mendy A., Forno E., Vieira E.R., Motor Vehicle Air Pollution And Asthma In Children: A meta-analysis, *Environmental Research*, 117, 36-45.



Kampa M., Castanas E. (2008). Human Health Effects Of Air Pollution, Environmental Pollution, S:151(2), s:1-6.Kelen F.(2014), Motorlu Taşıt Emisyonlarının İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, S:19, s:1.

Kelen F. (2014). Motorlu Taşıt Emisyonlarının İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerine Etkileri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, S:19, s:1.

Taşpınar F., Bozkurt Z. (2017). Trafik Kaynaklı Hava Kirliliğinin Hava Dağılım Modeliyle İncelenmesi, *UMAS2017 International Engineering Research Symposium*, September 11-13, 2017.

Uyumaz A., Boz F. (2017). Taşıt Egzoz Emisyonlarını Azaltma Yöntemlerindeki Gelişmeler, *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, S:1, s:1.



Tek Silindirli Dizel Motorda LPG-Dizel Çift Yakıt Karışımının Performans ve İS Emisyonlarına Etkileri

Semih Aliustaoğlu^{1*}, Vezir Ayhan²

¹Sakarya Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Otomotiv Mühendisliği, Sakarya, Türkiye

²Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği, Sakarya, Türkiye

semihaliusta@gmail.com

Özet

Günümüzde doğalgazın ayrıştırılması ya da ham petrolün damıtılmasıyla elde edilen LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı), benzinli motorlarda direkt olarak kullanılabilirken, dizel motorlarda ikinci bir yakıt olarak ya da motordaki modifikasyon sonucunda kullanılabilir. Maliyet açısından daha uygun olan LPG'nin dizel motorlarda çift yakıt olarak kullanımı yakıt ekonomisinde tasarruf sağlamaktadır. Buna ek olarak trafikte kullanımı giderek artan dizel motorlu araçların çevreye yaydığı emisyonlarla birlikte atmosferdeki is miktarı da günden güne artmaktadır. Atmosfere salınan egzoz gazındaki yanmamış karbon molekülleri olarak adlandırılan bu is miktarı her geçen gün çevreyi ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Bu durum insanlığı var olan kaynakları daha etkili kullanma arayışına yöneltmiştir. LPG-dizel çift yakıt karışımı bu husustaki en etkili yanma stratejilerinden birisidir. Dolayısı ile hem yakıt tasarrufu sağlamak hem de atmosfere salınan is emisyon miktarını düşürmek adına LPG-dizel çift yakıt karışımının kullanımı çevre sağlığı ve maliyet bakımından uygun görülmektedir. Bu çalışmada, tek silindirli dizel motorda LPG-dizel çift yakıt karışımının performans ve is emisyonlarına etkileri incelenmiştir. İlk olarak motor standart yük deneyleri yapılarak her bir devir için yük, özgül yakıt tüketimi ve is emisyon değerleri belirlenmiştir. İkinci aşamada LPG-dizel çift yakıt deneyleri gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada elde ettiğimiz standart yük değeri gaz kolu yardımıyla %20 oranında düşürülerek dizel yakıt miktarı azaltılmıştır. Daha sonra, ikinci yakıt olarak LPG bir enjektör yardımıyla motor emme hattından kademeli olarak püskürtülmüştür. Püskürtülen LPG'nin debisi ve enjektör püskürtme zamanı uygun yük değeri elde edilecek şekilde dinamometre yardımıyla ayarlanmıştır. Elde edilen değerler karşılaştırıldığında %20 LPG-%80 dizel yakıt karışımının standart duruma göre, performansta herhangi bir kötüleşme olmaksızın özgül yakıt tüketiminde ve yakıt maliyetlerinde iyileşmeler sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca is emisyonlarında da kayda değer oranlarda iyileşme sağladığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dizel motor, LPG, dizel yakıt, yakıt tasarrufu, is emisyonu

Abstract

Nowadays, while LPG (liquefied petroleum gas) obtained by decomposition of natural gas or distillation of crude oil can be used directly in gasoline engines, it can be used as a second fuel in diesel engines or as a result of modification in the engine. The use of LPG, which is more cost effective, as a dual fuel in diesel engines provides savings in fuel consumption. In addition, the amount of smoke in the atmosphere increases with emissions emitted into the environment by diesel engine vehicles that are increasing use in traffic. This amount of smoke released into the atmosphere threatens more day-to-day to the environment and human health. The use of LPG-diesel dual fuel mixture is one of the most effective combustion strategies in this subject. Therefore, to save fuel and reduce the amount of smoke emission in the atmosphere, the use of LPG-diesel dual fuel mixture is considered suitable in terms of environmental health and cost. In this study, the effects of LPG-diesel dual fuel mixture in single-cylinder diesel engine to the fuel consumption and smoke emission have investigated. Firstly; load, specific fuel consumption and smoke emission values for each engine speed were determined by engine standard load tests. And then, LPG-diesel dual fuel tests have been carried out. The standard load value obtained in the first stage was reduced the amount of diesel fuel by reducing 20% with the help of throttle lever. Then, LPG as a second fuel has been gradually sprayed from the engine intake line with an injector. The flow rate of the LPG injected and injector spray time are adjusted with dynamometer to obtain appropriate load value. When the values obtained are compared with standard condition, it has been observed that 20% LPG- %80 diesel dual fuel mixture provide fuel economy and improvement in smoke emissions significantly.



Key Words: Diesel engine, LPG, diesel fuel, fuel saving, smoke emission.

1. Giriş

Son yıllarda dünya nüfusunda meydana gelen artışla birlikte insanların enerjiye olan bağılılığı ve enerji ihtiyacı gün geçtikçe artmaktadır. Ayrıca en büyük enerji ihtiyaçlarından birini oluşturan taşıtların ulaşımındaki sayısı ve buna paralel olarak konvansiyonel fosil yakıtların kullanımı da hızla artmaktadır. Bu durum insanlığı; çevre kirliliği, küresel ısınma ve fosil yakıtların tükenme tehlikesi gibi sorunlarla yüzleşmek zorunda bırakmıştır [1]. Bu sorunların etkilerini bir miktar da olsa azaltmak veya artışını önlemek adına daha katı emisyon yönetmelikleri uygulanmaya başlanmış ve iklim değişikliği ile ilgili uluslararası protokoller imzalanmıştır. [2-5]. Diğer taraftan, içten yanmalı motorlar için en büyük enerji kaynağı olarak kullanılan petrol fiyatlarında yaşanan artıştan dolayı özellikle Japonya, Almanya ve Türkiye gibi petrol ithal eden ülkelerde bulunan otomobil üreticileri için yakıt ekonomisi önemli bir faktör olmuştur [6-7]. Böylece, taşıtlarda fosil bir yakıt olan petrole kıyasla daha çevreci ve ekonomik alternatif bir yakıt kullanımı bir ihtiyaç haline gelmiştir [1]. CNG (sıkıştırılmış doğal gaz), biyodizel ve LPG (sıvılaştırılmış petrol gazı) içten yanmalı motorlarda sıklıkla kullanılan alternatif yakıtlara örnek olarak verilebilir. Fakat bunların içinde LPG, kolay taşınabilir, nakledilebilir, depolanabilir ve dünyanın hemen hemen her yerinde kullanılabilir ve uzun yıllar dayanacak yeterli rezervlere sahip olduğu için otomotiv sektöründe en çok kabul gören alternatif yakıttır [8-9].

LPG'nin iki kaynağı vardır: LPG'nin %60'ı doğal gazdan oluşmaktadır. Geri kalan %40'ı ise ham petrol rafine edilirken üretilir. Bu nedenle LPG doğal olarak oluşan bir yan üründür [8]. Ülkemizde LPG ticari olarak %30 propan ve %70 bütan gazlarından oluşan renksiz ve kokusuz bir gazdır [10]. LPG, benzin (4-12) ve dizel (8-21) ile karşılaştırıldığında birim molekül başına düşük karbon içeriği (propan için üç ve bütan için dört) nedeniyle temiz bir yakıt olarak kabul edilmiştir [11]. Bu durum LPG'yi gelecekteki emisyon düzenlemeleri için ilgi çekici hale getirmiştir. Fiyat rekabet gücü LPG'nin bir başka avantajı olarak gösterilmektedir. Günümüzde LPG fosil yakıtlara alternatif bir yakıt olarak benzinli motorlarda direkt olarak kullanılabilirken, dizel motorlarda ikinci bir yakıt olarak ya da motordaki modifikasyonlar sonucunda kullanılabilir. Bu konuda çeşitli yanma stratejileri mevcuttur. LPG-dizel çift yakıt yanma stratejisi bu konudaki en etkili yöntemlerden birisidir.

Saleh, İki silindirli, doğal emişli, dört zamanlı, direk enjeksiyonlu dizel bir motoru LPG pilot enjeksiyonu yapacak şekilde LPG-dizel çift yakıt olarak dönüştürmüştür. Çift yakıtlı çalışma için en iyi LPG bileşimini geleneksel dizel motora kıyasla yüksek termal verimliliği korurken, aynı zamanda egzoz emisyon kalitesini iyileştirecek LPG içeriğindeki varyasyonların performans ve emisyon üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Sonuçlardan; bileşimdeki propan oranının artmasıyla egzoz gazındaki CO oranının düştüğünü, bütan oranının artmasıyla da NOx emisyonlarının azaldığını tespit etmiştir (%70 bütan ve %30 propan) [12].

Ayhan ve ark., tek silindirli dizel bir motorda emme hattından LPG'yi ikinci bir yakıt olarak ilave ederek motor performans ve emisyon karakteristiklerine etkilerini incelemişlerdir. Deneysel veriler göstermektedir ki; emme hattına emme periyodu boyunca LPG ilavesi sonucunda; sadece dizel yakıtla çalışan motorla kıyaslandığında fren gücü, özgül yakıt tüketimi, fren verimliliği ve fren torkunun önemli ölçüde arttığı sonucuna varmışlardır. Ayrıca %5 LPG ilavesinin tüm yük şartlarında is emisyonlarını önemli oranda düşürdüğü görülmüştür. Fakat %10 ve daha yüksek LPG oranları için is emisyonlarının standart dizel yakıtla kıyaslandığında arttığı sonucuna varmışlardır [13].

Kumaraswamy ve Prasad, birinci yakıt olarak dizel ve ikinci yakıt olarak LPG enjeksiyonu yaparak EGR (Egzoz gazı resürkülasyonu) ile birlikte LPG-dizel çift yakıt çalışmanın emisyon gazları ve performans üzerindeki etkilerinin araştırılmasını amaçlamışlardır. Dört zamanlı, tek silindirli dizel bir motor, ufak modifikasyonlarla çift yakıt çalışabilecek şekilde modifiye edilmiş ve EGR sistemi adapte edilmiştir. Sonuçlar; tam yük şartlarında EGR ile birlikte LPG-dizel çift yakıt çalışmanın NOx emisyonlarını azalttığını açıkça göstermektedir. Ancak geleneksel dizel motorla kıyaslandığında kısmi yük şartlarında CO, HC ve özgül yakıt sarfiyatında artmalar olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca dizel-



LPG çift yakıt çalışmanın konvansiyonel dizel motorla karşılaştırıldığında is emisyonlarını önemli ölçüde iyileştirdiğini belirlemişlerdir [14].

Tae ve ark., direk enjeksiyonlu benzinli (DSI) bir motorda ikinci bir yakıt olarak yanma odasına bir enjektör yardımıyla belli oranlarda LPG püskürterek performans ve emisyon karakteristiklerine etkilerini incelemişlerdir. Deneysel sonuçlar göstermiştir ki; LPG'nin kademeli olarak yanma odasına direk olarak püskürtülmesiyle fren özgül yakıt tüketiminde kayda değer oranda iyileşme sağlanırken, NOx emisyonları da önemli oranda azalmıştır [11].

Bu çalışmada, tek silindirli dizel motorda LPG-dizel (sırasıyla %20-%80) çift yakıt çalışmanın performans ve is emisyonlarına etkileri incelenmiştir. İlk olarak motor standart yük deneyleri yapılarak her bir devir için moment, güç, özgül yakıt sarfiyatı ve is emisyon değerleri belirlenmiştir. İkinci aşamada LPG-dizel çift yakıt deneyleri gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada elde ettiğimiz standart yük değeri gaz kolu yardımıyla %20 oranında düşürülerek dizel yakıt miktarı azaltılmıştır. Daha sonra, ikinci yakıt olarak LPG bir enjektör yardımıyla motor emme hattından püskürtülmüştür. Püskürtülen LPG'nin debisi ve enjektör püskürtme zamanı uygun yük değeri elde edilecek şekilde dinamometre yardımıyla ayarlanmıştır.

2. Materyal ve Metod

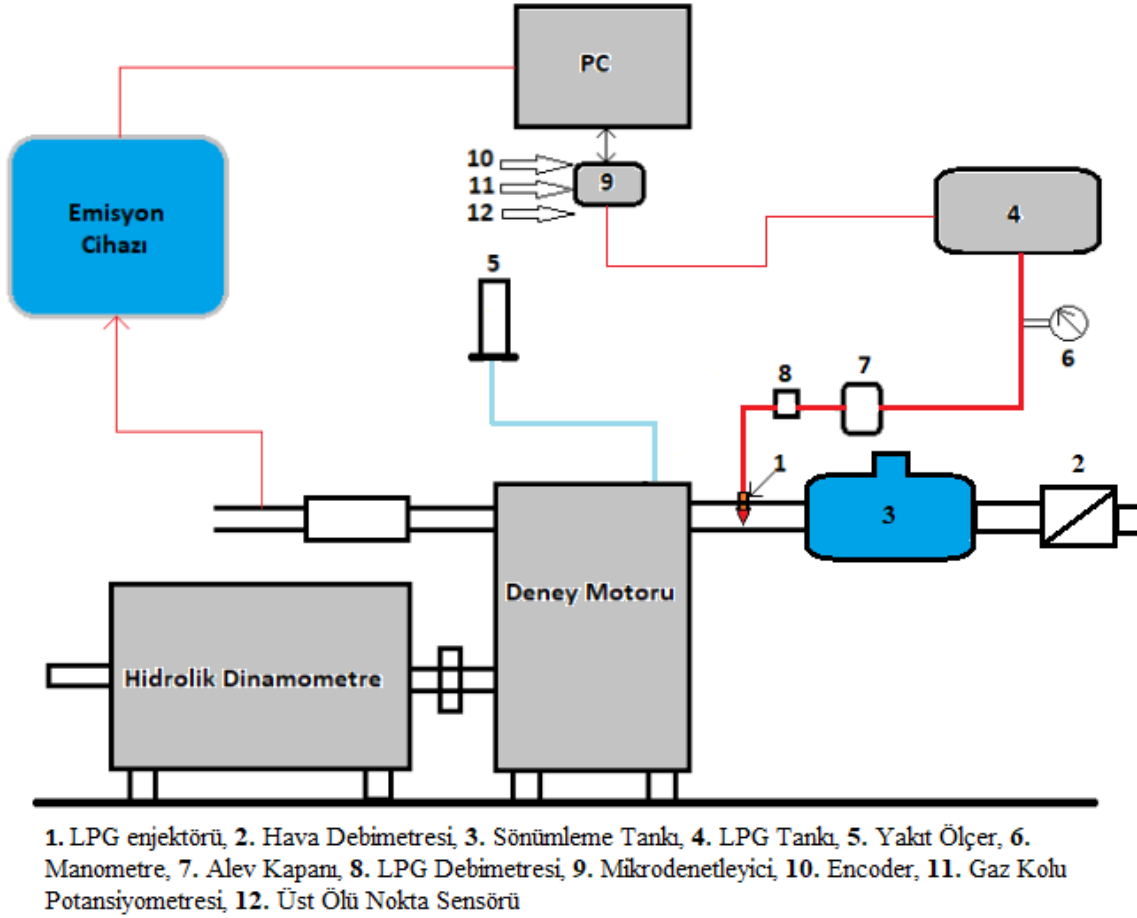
Deneylerde dört zamanlı, doğal emişli, tek silindirli, direkt püskürtmeli, su soğutmalı ve çanak pistonlu Süper Star marka bir dizel motoru kullanılmıştır. Tablo 1'de deney motorunun teknik özellikleri verilmiştir.

Tablo 1. Deney motorunun teknik özellikleri

Motor Tipi	Süper Star
Piston Çapı [mm]	108
Strok [mm]	100
Silindir Sayısı	1
Strok Hacmi [dm ³]	0,92
Güç -1500 d/d, [kW]	14,7
Enjektör Basıncı, [bar]	175
Püskürtme Avansı, [°KMA]	35
Maksimum Devir, [d/d]	2500
Soğutma Tipi	Su
Püskürtme Tipi	Direk enjeksiyon

Deney düzeneği Şekil 1.'de şematik olarak görülmektedir. Deneylere başlamadan önce optimum avans taraması yapılmıştır. Motor performans ve emisyon değerleri dikkate alındığında en uygun kam mili açısının 29° olduğuna karar verilmiştir. Deneyler 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200 ve 2400 d/d ve 29 °KMA statik püskürtme avansında gerçekleştirilmiştir. Ölçümlere başlamadan önce motorun rejim sıcaklığına gelmesi sağlanmıştır. Yakıt sarfiyatı ölçümünde dizel yakıt için 25 cm³'lük yakıt tüketim

süresi kronometre ile hassas olarak ölçülmüştür. Hava debisi elektronik hava debi ölçer sistemi ile ölçülmüştür. Lambda (λ) standart çalışmada 1800 d/d için 1.450 olarak ayarlanmıştır.



Şekil 1. Deney Düzeneği Şematik Görünümü

Motorun LPG enjeksiyonu yapabilmek için elektrik kontrollü bir enjektör sistemi kullanılmıştır. Sistem; Selenoid enjektör, basınçlandırılmış LPG tankı, basınç ölçer, alev kapağı, debimetre, encoder, üst ölü nokta sensörü ve mikro denetleyiciden oluşmaktadır.

Egzoz emisyon değerlerinin ölçülmesinde MRU Spectra 1600 L gaz analiz cihazı, duman koyuluğunun tespitinde ise Bilsa Mode 5000 is ölçer kullanılmıştır.

Motorun standart değerlerinin tespiti için ilk aşamada motor dizel yakıt ile çalıştırılarak motor performans ve emisyon değerleri kaydedilmiştir. Daha sonra ikinci aşama deneylere geçilmiştir. Bu aşamada motor emme hattına yerleştirilen enjektör yardımıyla giriş havasının içine LPG enjekte edilmiştir. Her bir devir için standart deneylerde elde edilen yük değeri gaz kolu yardımıyla %20 oranında düşürülerek enjektör yardımıyla standart yük değerini elde edecek miktarda LPG emme hattından püskürtülmüştür. Deneylerde kullanılan dizel yakıtın ve LPG'nin özellikleri Tablo 2'de verilmektedir. [13]

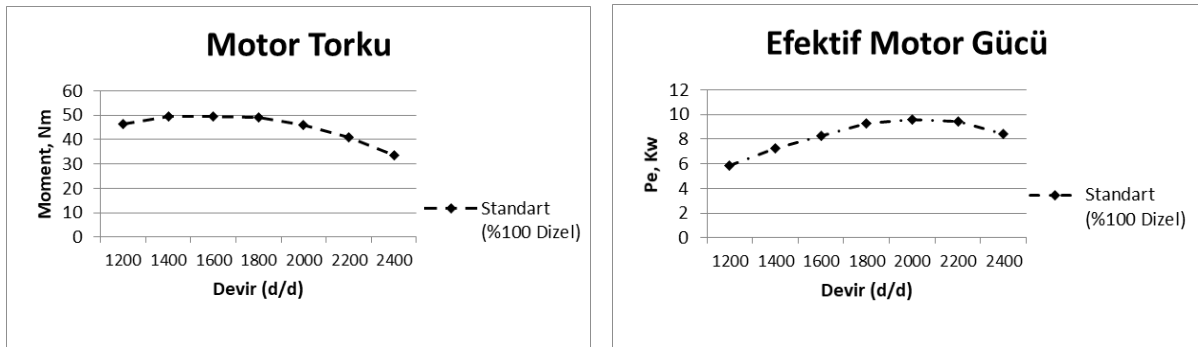
Tablo 2. LPG ve dizel yakıtın özellikleri

Özellik	LPG (%30 Propan-%70 Bütan)	Dizel
Kimyasal Formülü	$C_3H_8-C_4H_{10}$	$C_{14}H_{29}$
Yoğunluk 15°C'de, 1 atm. (g/cm^3)	0,562	0,828

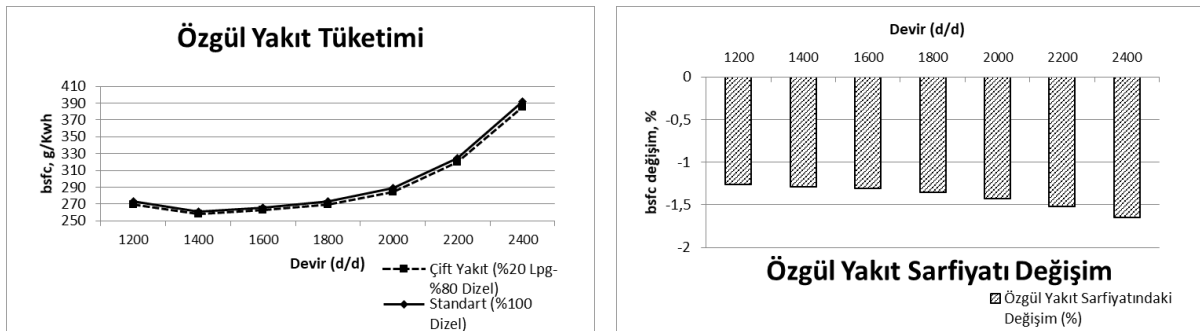
Alt Isıl Değeri (Kj/kg)	45908	43760
Setan Sayısı	<3	45-55
Teorik Hava Gereksinimi	15,5	14,5
Kaynama Noktası (°C)	-13	260
Ağırlığa Göre Kükürt İçeriği	0,02	14,5
Alt Tutuşma Sınırı (% vol.)	2	0,6
Üst Tutuşma Sınırı (% vol.)	8,7	5,6

3. Sonuçlar

Standart motor deneyleri sonucunda elde edilen motor moment ve efektif güç değerleri Şekil 2’de verilmektedir.



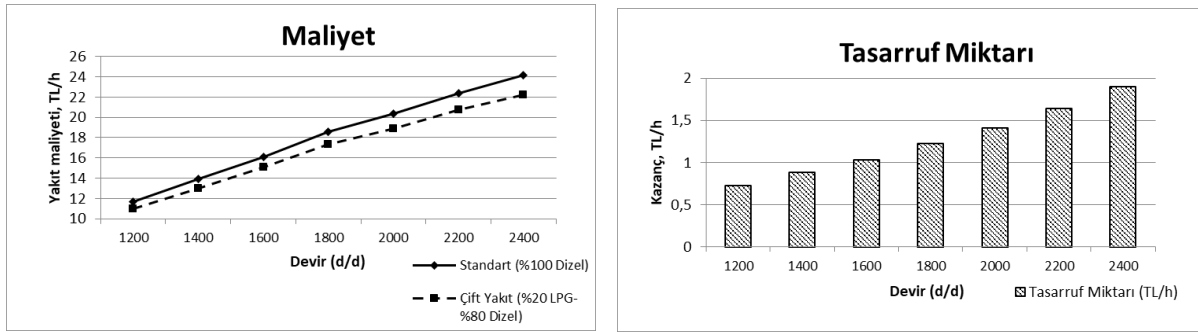
Şekil 2. Standart motor moment ve efektif güç değerleri



Şekil 3. Standart ve LPG-dizel çift yakıt özgül yakıt tüketim değerleri ve standart duruma göre % olarak değişimi

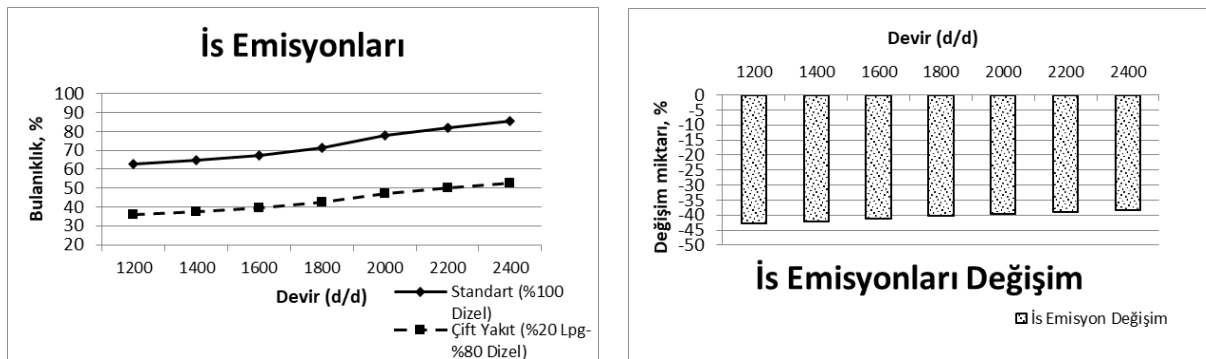
Şekil 3’de standart ve LPG-dizel çift yakıt özgül yakıt tüketim değerleri ve standart duruma göre % değişim oranları verilmiştir. Grafiklerde görüldüğü gibi tek silindirli dizel bir motorda %20 LPG %80 dizel yakıtla çalıştırıldığında özgül yakıt tüketiminde %1,26-1,65 arasında bir kazanç sağlanmıştır. Dizel motorların benzinli motorlara göre yüksek sıkıştırma oranı ve daha düşük özgül yakıt sarfiyatı nedeniyle daha yüksek verimle çalıştıkları düşünüldüğünde orta ve ağır hizmet tipi araçlar için dizel motorları cazip hale getirmektedir [15]. Bu durumda LPG-dizel karışımının daha yüksek silindir sayısına ve motor hacmine sahip dizel motorlarda kullanıldığı düşünülürse özgül yakıt sarfiyatında meydana gelecek iyileşme artacaktır.

Şekil 4’te standart ve LPG-dizel çift yakıt maliyetleri ve standart duruma göre tasarruf miktarı TL/h olarak verilmektedir.



Şekil 4. Standart ve LPG-dizel çift yakıt maliyetleri ve TL/h olarak tasarruf miktarı

Grafiklerde görüldüğü üzere LPG-dizel çift yakıt karışımıyla çalışmanın standart duruma göre daha az maliyetli olduğu saptanmıştır. Ayrıca deneylerde kullanılan Shell V-Power (Euro diesel) yakıtın ve ticari LPG (%30 propan %70 butan)'nin güncel litre fiyatları baz alındığında [16], çift yakıtla çalışmanın standart duruma göre yaklaşık 0,73-1,90 TL/h arasında tasarruf sağladığı görülmektedir. Mevcut durumda tek silindri dizel bir motorla bu verilerin elde edildiği düşünüldüğünde daha yüksek silindir sayısına sahip ve yüksek hacimli motorlar için bu kazancın daha fazla olacağı aşikardır. Özellikle yüksek günlük çalışma saatleri düşünüldüğünde, taşımacılıkta sıklıkla kullanılan ticari kamyon, otobüs ve taksiler için kayda değer bir tasarruf sağlanabilecektir.



Şekil 5. Standart ve çift yakıt is emisyon değerleri ve standart duruma göre değişimleri

Şekil 5'te standart ve çift yakıt is emisyon değerleri ve standart duruma göre değişimleri % olarak verilmektedir. Grafiklerde verildiği gibi standart durumda çevreye yayılan is miktarının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Fakat, çift yakıtla çalışma durumunda is miktarında %38-42 arasında bir iyileşme sağlandığı tespit edilmiştir. Bu durumda LPG-dizel çift yakıtla çalışmanın çevre ve insan sağlığı için zararlı etkileri olan is emisyonlarını düşürmede oldukça etkili olduğunu göstermektedir.

4. Tartışma

Bu çalışmada, doğal emişli, direk enjeksiyonlu, tek silindri bir dizel motorda çift yakıt (%20 LPG-%80 dizel) ile çalışıldığında; özgül yakıt sarfiyatında iyileşmeler olduğu görülmüştür. Bu iyileşme, LPG'nin dizel yakıtına göre kütle bazda daha fazla ısı enerjisi içerdiğinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca LPG'nin dizel yakıtına göre daha ekonomik avantajlara sahip olduğu bilinmektedir. Özgül yakıt tüketiminde meydana gelen iyileşmeden ötürü LPG-dizel çift yakıtla çalışmanın standart duruma göre birim saat başına ortalama 1,26 TL kazanç sağladığı görülmüştür. Bu durumun özellikle lojistik şirketleri ve toplu taşımalar da kullanılan taşıtlar için kayda değer oranlarda maliyet azalması sağlayacağı düşünülmektedir.

Ayrıca dizel motorların çevreye yüksek miktarda is emisyonları yaydığı bilinen bir gerçektir. Bu durum dizel motorları çevre ve insan sağlığı bakımından elverişsiz bir duruma düşürmektedir. Fakat, yapılan



deneyler göstermektedir ki LPG-dizel çift yakıtla çalışmanın çevreye yayılan is emisyon miktarını standart duruma göre %38-42 arasında iyileştirmektedir.

Kaynaklar

[1] Ashok, B. (2015), LPG diesel dual fuel engine – A critical review, *Alexandria Engineering Journal*, (54), 105-126.

[2] European Commission (2016), *Commission Regulation (EU)*, 04.12.2018 tarihinde, EUR-Lex sitesi: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32016R1718> adresinden alındı.

[3] EPA (2016), *EPA Emission Standards for Heavy-Duty Highway Engines and Vehicles*, 04.12.2018 tarihinde, United States Environmental Protection Agency sitesi: <https://www.epa.gov/emission-standards-reference-guide/epa-emission-standards-heavy-duty-highway-engines-and-vehicles> adresinden alındı.

[4] United Nations Climate Change (2008), *Kyoto Protocol Reference Manual on Accounting of Emissions and Assigned Amount*, 04.12.2018 tarihinde, United Nations Climate Change sitesi: https://unfccc.int/resource/docs/publications/08_unfccc_kp_ref_manual.pdf adresinden alındı.

[5] T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017), *Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği*, 02.12.2018 tarihinde, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sitesi: <http://egzoz.csb.gov.tr/Themes/egzoz/Pages/AnaSayfa.aspx> adresinden alındı.

[6] OPEC (2017), *Annual Report*, 03.12.2018 tarihinde, Organization of the Petroleum Exporting Countries sitesi: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/AR%202017.pdf adresinden alındı.

[7] U.S. Energy Information Administration (2018), *Petroleum Marketing Monthly Report*, 04.12.2018 tarihinde, U.S. Energy Information Administration sitesi: <https://www.eia.gov/petroleum/marketing/monthly/> adresinden alındı.

[8] WLPGA (2018), *LPG Exceptional Energy*, 01.12.2018 tarihinde, World LPG Association sitesi: <https://www.wlpga.org/wp-content/uploads/2015/10/WLPGA-EE-PDF-TR.V1.pdf> adresinden alındı.

[9] Türkiye LPG Derneği (2018), *LPG'nin Çevre Üzerindeki Etkileri*, 03.12.2018 tarihinde Türkiye LPG Derneği sitesi: <https://www.tlpgder.org.tr/duyurular/43/lpg'nin-cevre-uzerindeki-etkileri.aspx> adresinden alındı.

[10] TMMOB (2017), *LPG*, 29.11.2018 tarihinde, Türkiye Makine Mühendisleri Odası Birliği sitesi: http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/75fcb6de80025fe_ek.pdf?tipi=68&turu=X&sube=7 adresinden alındı.

[11] Tae, Y. K., Cheolwoong, P., Seungmook, O., Gyupack, C. (2016), The effects of stratified lean combustion and exhaust gas recirculation on combustion and emission characteristics of an LPG direct injection engine, *Energy*, 115, 386-396.

[12] Saleh, H.E. (2008), Effect of variation in LPG composition on emissions and performance in a dual fuel diesel engine, *Fuel*, 87, 3031-3039.

[13] Ayhan, V., Parlak, A., Cesur, İ., Boru, B., Kolip, A. (2011), Performance and exhaust emission characteristics of a diesel engine running with LPG, *International Journal of the Physical Sciences*, 6(8), 1905-1914.

[14] Kumaraswamy, A., Prasad, B.D. (2012), Performance Analysis of a Dual Fuel Engine Using LPG and Diesel with EGR System, *SciVerse ScienceDirect*, 38, 2784-2792.

[15] Haşimoğlu, C. (2005), *Düşük Isı Kayıplı Bir Dizel Motorunda Biyodizel Kullanımının Performans ve Emisyon Parametrelerine Etkisi*, Doktora Tezi, Sakarya, Sakarya Üniversitesi.

[16] Shell Türkiye (2018), *Akaryakıt Pompa Satış Fiyatları*, 04.12.2018 tarihinde, Shell Türkiye sitesi: <https://www.shell.com.tr/motorists/shell-fuels/akaryakit-pompa-satis-fiyatları.html> adresinden alındı.





Öğrencilerde Dikkat Faktörünün Elektrookülografi Destekli Değerlendirilmesi

Çağatay Taşdemirci ^{1*}, Arif Özkan ²

*Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, TÜRKİYE

*Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, TÜRKİYE

tasdemircicagatay@gmail.com

Özet

Bu çalışmada 18-20 yaş arası öğrencilerin bir günlük eğitim öğretimleri sırasında dikkat seviyelerinin değişimi incelenmiştir. Dikkat eksikliğine sebep olan etkenler ve dikkat sürelerinin iyileştirilmesine yönelik yöntemler değerlendirilmiştir. Haftanın belli günü aynı ders programını takip eden öğrenciler üzerinde yapılan çalışmada, dikkat seviyesi tespiti için burdon dikkat testi kullanılmıştır. Test, günlük 8 ders saati eğitim alan öğrencilerde 2'şer ders saati ara ile uygulanmıştır. Ölçümler süresince katılımcıların EOG (Elektrookülografi) ölçümleri alınmış, testi çözdükleri esnada göz hareketleri değerlendirilmiştir.

Katılımcılar üzerinde yapılan testlerde, katılımcıların ders öncesi dikkat değerleri ölçülmüş, 4 ders saati sonrası dikkatlerinin arttığı, 8 ders saati sonrası ise yüksek oranda dikkat kayıpları yaşandığı görülmüştür. Dikkat eksikliğinin giderilmesine yönelik, uyku, klasik müzik dinletisi ve kahve gibi uyarıcıların etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyomedikal, Burdon Dikkat Testi, Elektrookülografi.

Abstract

In this study, the changes in attention levels of students between the ages of 18 and 20 during one-day education was examined. We evaluated Factors causing attention deficit and methods for improving attention time. In the study conducted on the students following the same program on a specific day of the week, Burdon Attention Test was used to determine the level of attention. The test was carried out with 8 courses per day. Electrooculography (EOG) measurements of the participants were taken during the measurements and eye movements were evaluated during the test. In the tests conducted on the participants, pre-lesson attention values of the participants were measured, after 4 courses, their attention increased, and after 8 courses, a high level of attention loss was observed. Sleep, classical music and the effects of stimulants such as coffee were studied to eliminate attention deficit.

Keywords: Biomedical, Bourdon Attention Test, Electrooculography.

1. Giriş

Sunulacak olan bildirilerde yazım hatalarının düzeltilmiş olması ve Türkçe yazım kurallarına dikkat edilmiş olunması gerekmektedir. Tam metin olarak hazırlanacak olan bildirilerde sayfa sayısı en az 4, an fazla 8 olmalıdır. Hazırlanan bildiriler, kullanılan yöntemi içeren, çalışmanın önemi üzerindeki tartışma sonuçlarını ve nihai tartışmaları belirtmelidir. Çalışmanın arka planını ve yazarın çalışmasını açıkça tanımlamalıdır. Bildiriler Türkçe veya İngilizce olarak hazırlanmalı ve Uluslararası Birimler Sistemi kullanılmalıdır. Teknik tabirler ve kısaltmalar açıklanmalıdır.

1.1 Dikkat

Bilinçli ya da bilinçsiz olarak olayları daha canlı duruma getirmek için, bütün duygu ve düşünce gücü ile anlık yoğunlaşması durumu dikkat olarak tanımlanabilir (Agrawal ve ark., 2008). Dikkat, çevresel verilerden alınan uyarılardan bazılarının daha sonraki bilişsel süreçler için seçilmesi işlemidir. Bu satırları okurken etrafınızda sayısız başka uyarılar mevcuttur. Fakat tüm bunların içinde sadece okuduğunuz bu yazılar üzerinde dikkatinizi toplamaya çalışıyorsunuz. Bu nedenle dikkat öğrenmede ve hatırlamada merkezi bir rol oynar (Bakır ve ark., 2011). Dikkat, çevresel verilerden alınan uyarılardan bazılarının daha sonraki bilişsel süreçler için seçilmesi işlemidir. Bu satırları okurken etrafınızda sayısız başka uyarılar mevcuttur. Fakat tüm bunların içinde sadece okuduğunuz bu yazılar üzerinde dikkatinizi



toplamaya çalışıyorsunuz. Bu nedenle dikkat öğrenmede ve hatırlamada merkezi bir rol oynar (Demirbilek, ve ark., 2013).

Dikkati etkileyen faktörlerin başında;
Büyüklik
Yoğunluk
Yenilik ve Olağan Dışılık
Tutarsızlık
Duygu
Kişisel Önem gelir.

1.2 Burdon Dikkat Testi

Dikkatin önemli bir özelliği seçicilik'tir. Her zaman dikkati çekecek birçok uyarıcı vardır. Bu uyarıcıların hepsine odaklanmak imkansız olduğu için bunların hangilerinin önemli olduğu seçilebilmelidir. Seçici dikkat, belirgin olanın saptanarak diğer uyarıcıların ihmal edilmesi ve dikkatin belli bir uyarıcıya yönelmesi; ilgili uyarıcı ile ilgisiz uyarıcıyı ayırabilme ve bir uyarıcılar seti içerisinde ilgisiz uyarıcılara tepkide bulunmayıp yalnızca ilgili uyaranlara tepkide bulunabilmedir (Yarımkaya ve ark., 2015).

Dikkatin seçiciliği olmasaydı, organizma çevresinde bulunan pek çok şeye tutarlı bir şekilde davranamazdı. Seçici dikkat düzeyi yüksek olan bireyler özellikle ilgilenmeleri gereken şeylerle ilgilenirken, bu yeteneği düşük olan ya da dikkati dağınık olan bireyler etraflarındaki daha çok uyarıcıyla ilgilenmektedirler. Bu uyarıcıların çoğu da ilgilenmemeleri gereken uyarıcılardır. Seçici dikkati ölçen veya geliştirmeye çalışan araştırmalar için bu kavramları geçerli ve güvenilir bir şekilde değerlendirebilecek ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Bu araçlardan birisi burdon dikkat testidir (Bozan 2012).

Test kesintisiz bir dikkat yönelimi gerektirmektedir. Testin harf formunda toplam 660 harf bulunmaktadır. Testin şekil formu bir sayfadan oluşmakta ve bu sayfada toplam 450 adet küçük şekil yer almaktadır. Şekil formunda belli şekillerin arasından belli şekillerin bulunması istenmektedir. Testin uygulanması için belirlenmiş bir yaş sınırı yoktur. Ancak harf formu için, çocukların harfleri tanıma becerisine ulaşmış olmaları gerekmektedir.

Testin değerlendirilmesinde doğru sayısı, zaman ya da hata sayısı dikkate alınabilir. Uygulayıcı belli bir zaman içerisinde katılımcıların kaç tane doğru cevap işaretlediğini sayarak değerlendirme yapabilir. Katılımcıların işaretlemesi gereken harflerden ya da şekillerden kaç tane doğru işaretlediğini sayabilir. Ya da çocukların işaretlenmesi gereken harfler ya da şekiller dışında başka bir harfi ya da şekli işaretleyip işaretlemediğine de bakabilir. Oluşturulmuş bir şablon yoktur. Uygulayıcı hangi harflerin ya da şekillerin işaretlenmesi gerektiğini kendisi belirleyebilir ve kendi şablonunu oluşturabilir (Brickenkemp, 1975).

Bu araştırmada Burdon dikkat testinin harf formu kullanılmıştır. Öğrencilerden "b, d, g ve p" harflerini bulmaları ve işaretlemeleri istenmiştir. Testin değerlendirilmesinde, öğrencilerin verdiği doğru ve yanlış cevaplar, göz hareketleri ve kaçırıldığı harfler dikkate alınmıştır.

1.3 Elektrokülografi

Elektrokülografi (EOG) ilk kez 1951 yılında Marg tarafından kullanılan bir terim olup, kornea ile gözün arka segmenti arasında mevcut olan istirahat potansiyelini ifade etmektedir. Bu potansiyelin varlığı ilk kez 1849'da Emil Dubois Reymond tarafından keşfedilmiş olup, korneada gözün arka segmentine göre daha pozitifdir. İsveçli fizyolog Alarik Frithiof Holmgren 1865 yılında retinanın aydınlanmasındaki değişikliklerin bu potansiyelin amplitüdünü değiştirdiğini göstermiştir. Bu potansiyel fark 0,4 ila 1mV aralığında değişmektedir. Bu potansiyel fark tam olarak bir dokuya ait demek yanlış olsa da retinaya atfedilmektedir. Söz konusu gerilim ve gözün hareketlerine bağlı gerilimler de bir çift periorbital (göz dış katmanı) yüzey elektrodu ile ölçülmektedir. Bu işaretler gözün

hareketlerinden kaynaklanan potansiyellerdir ve elektrookulogram (EOG) olarak bilinmektedir ve gözün küçük hareketlerini bile ölçümlemeyi sağlayan biyomedikal sinyal olarak da bilinmektedir (KAYA, N. Ve ark, 1998). EOG ölçümlerinde Şekil 1'deki cihaz kullanılmıştır.

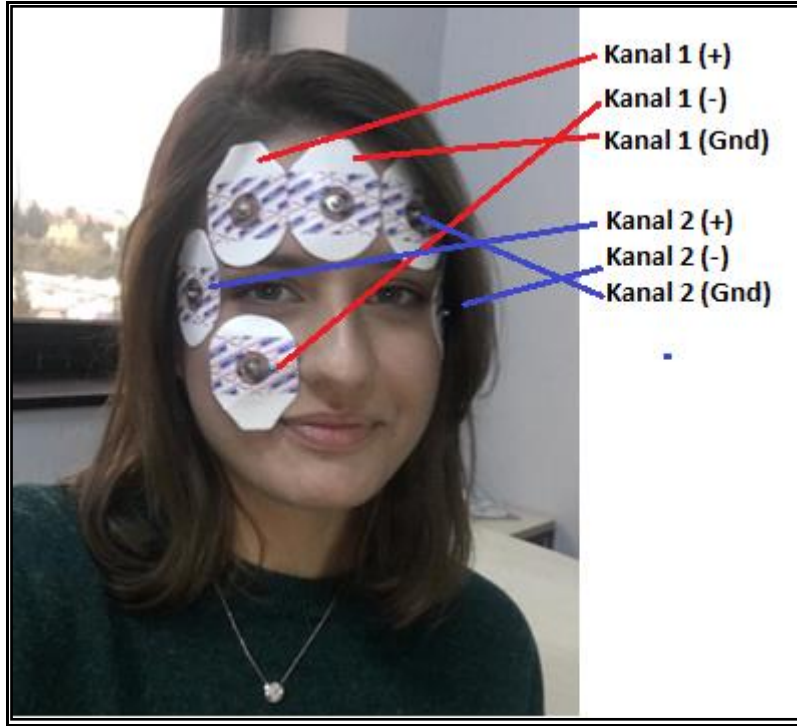


Şekil 1. EOG ölçümlerinde kullanılan biopack cihazı

2. Materyal ve Metod

Deneylerde dikkat ölçümü için Burdon Dikkat Testinin Harf Formu kullanılmış, hazırlanan testlerde 30 adet olacak şekilde a, b, d, g harfleri dizilmiştir. Testler peş peşe 3'er kere tekrarlanmış, her bölümde katılımcılara 2 dakika süre verilmiştir. Katılımcılar çevresel faktörler ve eğitim farklılıkları minimuma indirilebilmesi için aynı sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Ölçümler haftanın aynı günleri alınmış ve öğrencilerin bir günlük eğitimleri süresinceki dikkat değişimleri incelenmiştir. Projeksiyon ile yansıtılan test metninde öğrenciler işaretlemelerde blunmuş, bu esnadaki göz hareketleri kaydedilmiştir. Göz hareketleri EOG sinyalleri ile kaydedilmiştir.

Kaydedilen göz hareketleri ile öğrencilerin testi çözme aşama ve yöntemleri incelenmiş, kaçırdıkları ve dikkat ettikleri harfler incelenmiştir. Kayıtlar, ders başlangıcında ders aralarında ve ders sonlarında alınmıştır. Öğrencilerin blok olarak işledikleri 4 ders (8 ders saati) sonrasında yaşadıkları dikkat kayıpları ve bu kayıpların giderilmesindeki etkenler incelenmiştir. Dikkat kayıplarının giderilmesi için dinlenme (fiziksel faaliyet olmadan), klasik müzik dinletisi ve kahve gibi etkenler kullanılmıştır. Elektrotların konumları Şekil 2'de gösterilmiştir. Gözün düşey ve yatay hareketleri için 2 farklı kanal kullanılmıştır.



Şekil 2. EOG ölçümlerinde elektrotların konumu

3. Sonuç

Yapılan ölçümler sonucunda 4 ders sonrasında öğrencilere ait dikkat test sonuçları değerlendirilmiştir. Değerlendirilmeye 20 öğrenciye ait sonuçların ortalaması alınmış ve hatalar yanlış işaretleme ve eksik işaretleme diye 2 başlıkta değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları Tablo 1’de verilmiştir

Tablo 1. 4 ders (8 ders saati) sonu yapılan dikkat testi sonuçları

Günlük Değişim	Toplam Harf	Ortalama Hatalı Harf	Ortalama Eksik Harf	Dikkat Puanı
Güne Başlarken	60	5,20	3,80	85
2 Ders Saati Sonrası	60	3,20	2,55	90,41
4 Ders Saati Sonrası	60	5,10	4,60	83,83
8 Ders Saati Sonrası	60	7,15	4,80	80,08

Dikkat puanı hesaplanırken 60 üzerinden yapılan hata nüşülerek yüzde alınmıştır. Her görselde 15’er a, b, d, g toplam 60 harf bulunmaktadır. Gün sonu puanının iyileştirilmesi için yapılan çalışmalar ve alınan sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir..

Tablo 2. Dikkat Eksikliği İyileştirilmesi Sonuçları

Gün Sonu	Toplam Harf	Ortalama Hatalı Harf	Ortalama Eksik Harf	Dikkat Puanı
Normal	60	7,15	4,80	80,08
1 Saat Dinlenme (Fiziksel Faliyet Olmadan)	60	4,55	3,35	86,83
Klasik Müzik	60	5,80	4,15	83,41
Kahve	60	6,10	4,30	82,66

Bu çalışmada öğrencilerin eğitim verimliliği açısından gün ortasında eğitime ara vermesi gerektiği ve en aktif ara verme yönteminin fiziksel aktivite olmaksızın dinlenme olduğu gözlemlenmiştir. EOG



ölçümleri veri güvenilirliği ve dikkat testi sürecindeki hatalı ve eksik işaretlemelerin değerlendirilmesi konusunda büyük fayda sağlamıştır.

4. Tartışma

Çalışmaların genişletilmesi açısından daha fazla öğrenci ve farklı sınıflar üzerinde ölçümler yapılabilir. Ayrıca öğrencilerin gün boyu aldığı derslerin içerikleri de incelenmelidir. Dikkat faktörünün sayısal – sözel derslere ve dersin işleniş biçimine göre değiştiği bilinmektedir [8].

Kaynaklar

AGRAWAL, Y. (2008), Prevalence of hearing loss and differences by demographic characteristics Among US adults data from the national health and nutrition examination survey, *Archives of Internal Medicine*, 168(14), 1522-1530

BAKIR, S. (2011), Comparison of Simple Auditory Reaction Times between 12–14 Aged Football Players of Gençlerbirliği FC and Visually Impaired Students Who Are Involved in Sports and Sedentary, *Selçuk University Journal of Physical Education and Sports Science*, 3(special issue), 151-160

BOZAN A.Y. (2012), The Effect of Attention Improvement Training on The Primary School 5th Grade Students' Skills of Gathering Attention. *Western Anatolia Educational Science Journal*, 3(6), 53-66

DEMİR BİLEK, M. (2013), The needs of mentally handicapped individuals and their families, *Turkish Journal of Family Medicine and Primary Care*, 7(3), 58-64.

KAYA, N. ABDULKADİROĞLU, Z. (1998), Migrenlilerde Okuma Sırasında Elektrokülografi ile Obsesif Kompulsif Kişilik Araştırılması, *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 5(1), 17-20.

YARIMKAYA, E. AKANDERE, M. The effect of sprint training on children's attention, *International Referee Sports Journal of Health and Medical Sciences*, 5(14), 83-95.



Yerel Kalkınma Ve Çevresel Değerler Yönünden Üniversite İş Dünyası Arayüzü Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi: Düzce Örneği

Fatih AKBULUT^{1*}, Arif ÖZKAN²

¹Kocaeli Üniversitesi, Adalet Meslek Yüksek Okulu, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: fatihakbulut@kocaeli.edu.tr

Özet

Günümüz iş dünyası ekosistemi güncel gereksinimlere nitelikli bilgi ve işbirliği ile ulaşma yolunda bir evrim süreci içerisinde. Bu süreçte; üniversite ile işbirliği, kalkınma ve bölgesel kalkınma kavramları yeniden şekillenmiş, bilimsel verilerle desteklenen inovasyonun bölgesel kalkınmadaki rolü önem kazanmıştır. Bu değişim ile üniversiteler Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) arayüzleri ve Teknopark misyonları ile bilimsel teknolojik bilgiyi iş dünyası ile hızlı ve sürdürülebilir eşleştirme olanağı kazanmışlardır. Rekabet gücü yüksek ürüne TTO arayüzü ile nitelikli erişim sağlamaya başlayan iş dünyası aynı zaman da üretim sonrasında ortaya çıkan atıkları dahi kullanabilme becerisine de sahip olmaktadır. Bölgesel kalkınmayı da olumlu yönde etkilemekte olan üniversite iş dünyası işbirliği ve devamında ortaya çıkan nitelikli yenilikçi çalışmalarla pek çok bölge cazibe merkezi konumuna gelmektedir. Bu çalışmada, TR-42 bölgesinde bulunan Düzce İlimizde 2014 yılında hayata geçen TTO faaliyetleri neticesinde ortaya çıkan kazanımlar, üniversite iş dünyası işbirliği çalışmaları sonrasında bölge potansiyeli ve üretilen projelerin yerel kalkınmaya ve yerel çevresel değerlerin korunup geliştirilmesine katkısı incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Teknoloji Transferi (TT), TR-42, Yerel Kalkınma, İş Dünyası, Üniversite, Çevresel Etki, Sürdürülebilir Kalkınma

1. Giriş

Özellikle son zaman diliminde yerel kalkınma üzerine yapılan çalışmalar, bölgeler arasındaki kalkınmışlık farklılıklarını azaltmanın yanı sıra, kamu ve özel sektör arasındaki koordinasyonu ve işbirliğini nitelikli kılacak ve işbirliği çıktılarının sektörler arasındaki yayılımını kolaylaştıracak bir hal almıştır. Araştırma-Geliştirme (Ar-Ge) faaliyetlerinin artması ile arz-talep süreçlerinin hızlanmasını sağlayacak faaliyetler üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu bağlamda inovasyon, gerek mühendislik hizmetlerinin nitelik kazanması gerekse de büyümenin tetikleyicisi olarak iş dünyasının rekabetçi yapılarını korumaları ve sürdürmelerini sağlayan önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Bölgesel kalkınma alt başlığının bir alt kırılımı olan yerel kalkınma bağlamında inovasyon, gelişmekte olan Anadolu illerimizin daha yüksek katma değerli üretim yapar hale gelmesi, kalkınmışlıkta daha üst sıralara ulaşabilmelerini sağlayan ve kamunun tüm aktörlerinin nitelikli birlikteliğini barındıran en önemli unsurlardan biri olmuştur ve olmaya da devam etmektedir. Bununla birlikte inovasyon, firmaların kârlarını ve pazar paylarını artırmaları ve rekabet avantajı elde etmeleri konusunda vazgeçilmez bir unsur olarak düşünülmektedir [1-5].

Türkiye’de de özellikle köklü olarak tabir edilen ve kuruluş yılları çok eskiye dayanan üniversiteler ve daha sonradan kurulan vakıf üniversiteleri ile üniversite iş dünyası son yıllarda artan bir trend halinde işbirlikleri geliştirmektedir. Ancak özellikle sanayi sektörünün yeterince gelişmediği ve gelirin çoğunlukla kırsal kazanımlara bağlı olduğu Düzce ili benzeri illerindeki üniversiteler ile sanayi kuruluşları arasındaki işbirliğinin varlığı hedeflenen yada istenilen düzeyde olmadığı için; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı tarafından koordine edilen ve Kalkınma Bakanlığımızla (ilgili tarihte) birlikte eşgüdüm halinde yürütülen "Üniversitelerimizin Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşması" temalı proje çalışması yapılmıştır. Bu kapsamında, 5 pilot üniversitenin belirlenmesine yönelik değerlendirme süreci tamamlanmış ve sonuçları 18 Ekim 2016 tarihinde, 2016-2017 Yükseköğretim Akademik Yılı Açılış Töreninde Sayın Cumhurbaşkanımız Recep Tayyip Erdoğan tarafından açıklanmıştır [7].

Bu çalışmada, Düzce ilimizde Üniversitelerimizin Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyon Farklılaşması ve İhtisaslaşması temalı proje kapsamı ile niteliği çok daha önem arz eden yerel kalkınma için üniversitenin iş dünyasına katılımı değerlendirilmiştir.

2. Üniversite İş dünyası Arayüzü Çalışmaları

Hemen her bireyin hakim kullanıcı olduğu teknoloji tabanlı üretim için bölgelerdeki yükseköğretim kurumları yeni bilgi üretimi ve transferi ile sorumlu kurumların başında gelmektedir. Üniversiteler yükselen teknoloji tabanlı üretim için gerek eğitim gereksede araştırma faaliyetleri açısından kentteki ve bölgedeki talepleri desteklemektedir. Bu koşullarda, bilimsel bilginin üretildiği ve küresel bir konuma sahip olan üniversitelerin yerel ve bölgesel sorumluluklarının oluşturulması ve geliştirilmesi önem kazanmaktadır [9,10]. Böylece bilgi ekonomisindeki polarizasyon, tersine çevrilebilir ve üniversitelerin inovasyon süreci bölgesel kalkınma ile ilişkilendirilebilir [9,10]. Bölgesel kalkınmanın desteklenmesi açısından inovasyon sistemleri, çeşitli aktörler arasında bilginin üretilmesi ve yaygınlaştırılması süreçleri ile ticari değer sağlayan faaliyetlerin bir araya getirildiği bir etkileşim ağı gerektirmektedir. Üniversiteler, bölge ve sivil toplum açısından kültür ve sosyal kapsam, araştırma ve inovasyon, eğitim ve öğretim ile ilgili ulusal politikanın farklı unsurlarını bir araya getirmek suretiyle özgün bir rol oynamaktadır [9,10]. Yerel ve Bölgesel kalkınmada üniversitelerin sorumluluğu, farklı boyutlarda ortaya çıkmaktadır;

- Araştırma yaparak bilginin üretilmesi ve teknoloji transferi yolu ile kullanılması,
- Bölgede mezun istihdamı, iş bağlantılı eğitim ile sınırlanan yerelleşen öğrenme süreci, eğitim, bilgi transferi ve sürekli eğitim ile profesyonel gelişim,
- Sosyal bütünleşme ortamı oluşturan, kültürel ve toplumsal gelişim ile inovasyona bağlı sürdürülebilir kalkınma [6-10].

3. Faaliyeler

Teknoloji Transfer Ofisleri (TTO) üniversite sanayi işbirliği için kurulmuş arayüz fonksiyonlarıdır. Batı Karadeniz Bölgesinin TR-42 (Şekil 1) bölgesinde de kurulmuş olan TTO'ların genel olarak kuruluş yapısında benimsenen üniversite-sanayi arasında köprü olma, proaktif hareket, koordinasyon ve birebir hizmet ilkelerinin hayata geçirebilmesi için iki aşamalı bir planlama yöntemi sağlanmıştır. İlk aşama daha çok tımdengelim yöntemi kullanılarak üniversitenin TTO konusundaki temel hedef ve stratejileri, TTO'nun üniversite içindeki konumu, diğer birimlerle ilişkisini düzenlemeye yönelik politika belirlemeye yöneliktir. İkinci aşaması ise tümevarım yöntemi ile TTO içersindeki her bir modülün mikro bazda oluşturulması ve kurgulanan yapı ile birinci aşamadaki nihai hedeflerin sağlanmasına yöneliktir. Ayrıca Batı Karadeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesi'nin doğu alanını içine alan geniş bir coğrafyada TTO işlevselliği bakımından Kocaeli, Sakarya ve Düzce illerimizde yapılanma çalışmaları 2013 yılından sonra hız kazanmıştır. Bu amaçla Düzce Üniversitesi'nin üniversite sanayi arayüzü olarak Düzce TTO kurulmuştur.



Şekil 5: TR-42 İlleri [11]



Düzce Üniversitesi, TTO mekanizmasının her aşamada gerek özel sektör gerekse kamu yönetiminde işlevsel olması için DÜSİMER, TEKNOPARK ve DÜBİT'in modül bazında yürütmekte oldukları faaliyetleri planlanarak TTO ekseninde koordine edilerek sürdürülebilir bir TTO yapılanması gerçekleştirilmiştir. Tüm bu yapılanmanın gelişime açık ve proaktif bir şekilde planlanması Düzce Üniversitesi Senatosu'nun aldığı kararlar sayesinde sağlam bir temele oturtulmuştur. Böylelikle Düzce TTO'nun faaliyetleri ve her alandaki işbirlikleri desteklenerek diğer birimler ile olan ilişkisini belirlemeye yönelik somut adımlar atılmış; TTO hareket alanı gelişime açık bir yapıda genişletilmiştir.

Düzce ilinde üniversite-sanayi arayüzü faaliyetleri ile 2013 yılı sonrasında gerek işbirliği çalışmaları gerekse de katma değeri yüksek proje yapabilme kapasitesinde gözle görülür artış elde edilmiştir. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığımız tarafından TÜBİTAK eliyle hazırlanan *Girişimci ve Yenilikçi Üniversite Endeksi* ile ülkemizin en girişimci ve yenilikçi 50 üniversitesi duyurulmaktadır. Bu endeks, üniversiteleri girişimcilik ve yenilikçilik performanslarına göre sıralayarak, üniversiteler arası girişimcilik ve yenilikçilik odaklı rekabetin artmasına böylelikle girişimcilik ekosisteminin gelişmesine katkı sağlamaktadır. Yine bu endeks ile üniversiteler, bilimsel ve teknolojik araştırma yetkinliği, fikri mülkiyet havuzu, işbirliği ve etkileşim, girişimcilik ve yenilikçilik kültürü ile ekonomik katkı ve ticarileşme boyutları altında 23 göstergeye göre sıralanmaktadır. Düzce Üniversitesi de üniversite iş dünyası arayüzü faaliyetlerinin artışının vermiş olduğu dinamizm ve sürdürülebilir yerel kalkınmaya üniversitenin sağladığı destek ile bu endekste düzenli olarak Ülkemizin ilk 50 üniversitesi arasında yer almaktadır. Üretim tesisleriyle akademik çevrelerin artan işbirlikleri nitelikli üretim ve takip edilebilir faaliyetler bütünü, üretim sektörünün gerek atık gerekse de ürün işlem çıktılarının dönüşümü ve bertarafı için de fırsatlar sunmaktadır.

4. Sonuç

Üniversite-sanayi işbirliği ya da arayüzü kavramının yeni bir kavram olarak ifade edilemeyeceği bir gerçektir. Ancak, işleyiş, uygulama ve etkin kullanım ile bu anlam kazanacaktır. Güncel dünyamızda az gelişmiş ülkelerde dahil olmak üzere üniversite iş dünyası arayüzü çalışmaları stratejik belgelerde yer almaktadır. Düzce Bölgesinde yapılmış olan arayüz faaliyetlerinin hayata geçirilmesi ile TR-42 bölgesinin doğu kısmı uygulama alanı olarak seçilmiştir. Yerel kalkınma için nitelikli bilginin doğru transferi ile sanayinin nitelikli projelerde akademi ile birlikte yer alması ile bölgeye giren destek miktarı her geçen gün artış sağlamıştır. Ayrıca, Bölgesel Kalkınma Odaklı Misyona Farklılaşması ve İhtisaslaşması projesi ile bölgenin ihtiyaç duyduğu dönüşüm akademi eliyle değer bulmaktadır. İmalat ve üretim firmaların neredeyse %98'i KOBİ statüsünde olduğu ve bu orana dahil olanların önemli kısmının Ar-Ge nitelikli çalışma yapabilme olasılığının bulunmaması yine bölgesel olarak üniversitenin sahada olması ile kazanıma dönüşebilmektedir.

Referanslar

1. Altınok, S., Mercan, B., Baltacı, N., (2004). Öğrenen Bölgeler: Bölgesel Kalkınmada Ortak Bilgi Kullanımı, Osman Gazi Üniversitesi, 3. Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi, 25-26 Kasım 2004.
2. Elçi, Ş. Karataylı, İ. ve Karaata, S. (2008). Bölgesel İnovasyon Merkezleri: Türkiye İçin Bir Model Önerisi, TÜSİAD, <http://www.tusiad.org/filearchive/bimrapor.pdf>.
3. Erçakar, M. E. 2010. Bölgesel Kalkınma Ajansları ve Türkiye Uygulaması. *Mevzuat Dergisi*. 12 (153). <http://www.mevzuatdergisi.com/2010/09a/01.htm>.
4. Çakmak, K. H. ve Erden, L. (2004). Yeni Bölgesel Kalkınma Yaklaşımları ve Kamu Destekleme Politikaları: Türkiye'den Bölgesel Panel Veri Setiyle Ampirik Bir Analiz, Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. 6(3). 77-96.
5. Çetin, M. ve Ecevit, E. (2008). Yenilikler, Öğrenme ve Ekonomik Kalkınma: Gelişmiş Bölgesel Ekonomilerde Örnek Uygulamalar. *Erciyes Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 24 (1),203-22.
6. Düzce Üniversitesi İnternet Kaynakları, <http://cevresaglik.duzce.edu.tr/Sayfa/7596/universitelerin-bolgesel-kalkinma-odakli-misyon-farklilasmasi-ve-ih-tisaslasmasi-projesi>



7. Doğu Marmara Kalkınma Ajanjı (MARKA) Faaliyet Raporu 2014-2015
http://www.marka.org.tr/uploads/files/Faaliyet%20_raporu/2015_Y%C4%B1%C4%B1_Faaliyet_Raporu.pdf
8. Aybarç, S. (2018). Bölgesel kalkınma dinamikleri: Üniversite-sanayi işbirliği stratejileri. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 581-593. doi:10.14687/jhs.v15i1.5266
9. Marmolejo, F. ve Puukka, J. (2009). Supporting the Contribution of Higher Education to Regional Developmet: Lessons From an OECD Review of 14 Regions throughout 12 Countries, *Revista de Economia*, Vol. 35, No. 3, 59-71.
10. Eşiyok, B. A. ve Faruk, S. (2012). Türkiye Ekonomisinde Bölgesel Gelişmişlik Farklılıkları: Doğu Anadolu'nun Bölgesel Gelişmedeki Yeri ve Çözüm Önerileri. Ankara: Kalkınma Bankası Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Müdürlüğü Yayını.
11. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA), TR42 Doğu Marmara Bölge Planı 2010-2013
<http://www.marka.org.tr/uploads/files/plan.pdf>



Hava Kirleticilerin Gerçek Zamanlı Ölçümü için Sensör Bazlı Kablosuz Analiz Sisteminin Geliştirilmesi ve Uygulaması

Fatih TAŞPINAR^{1*}, Mehmet ŞİMŞEK²

¹Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Müh. Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Müh. Bölümü, Düzce, Türkiye

fatihaspinar@duzce.edu.tr

Özet

İnsan ve canlı sağlığı açısından bir bölgedeki hava kirliliği seviyesinin ortaya konmasında, partikül madde (PM) ve atmosferik gaz ölçümleri birçok yönde araştırmacılara konu olmaktadır. Ancak, kirlenici seviyelerinin insan sağlığı açısından analiz edilmesi ve elde edilen verilerin hızlı bir şekilde işlenmesi bu durumlarda alınacak karar ve aksiyonları etkilemektedir. Çünkü, çok parametrelili hava izleme istasyonlarının özellikle pahalı oluşu ve istenilen noktalara yerleştirilememesi gibi nedenler atmosferik izleme işlemlerini zorlaştırmakta ve bazen de anlamsız kılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı günümüzde insan ve canlı sağlığı açısından hava kirlenitçilerinin gerçek zamanlı ölçümü için uygun maliyetli sensör tabanlı ve kablosuz ağlar ile çalışan sistemlerin kullanımı akıllı şehir uygulamaları içinde yaygınlaşmaktadır. Bu çalışmada, çeşitli sensörler ile partikül madde (PM1-PM2.5-PM10) ve bir takım gaz kirlenitçilerin ölçülerek kablosuz ağlar üzerinden veri aktarımının yapıldığı sistem geliştirilmiş olup çalışmalar devam etmektedir. Sistemde elde edilen veriler bir uzak sunucuda kayıtlanarak daha sonra analiz edilmektedir. Analiz çalışmalarında istatistiksel analizler veya modelleme çalışmalarında kullanılmak üzere yüksek yoğunluklu veri sağlanabilmektedir. Elde edilen verilerin yorumlanması sonucunda gerekli otoritelere bilgi verilebilecek veya acil durum algılama ve uyarı sistemleri geliştirilebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Partikül madde, Gaz kirlenitçiler, Hava kirliliği ölçümü, Kablosuz veri ağları, Modelleme ve Tahmin.

Abstract

In terms of human and living being health, particulate matter (PM) and atmospheric gas measurements are the subjects of research in many aspects in determining the level of air pollution in a region. However, analyzing the levels of pollutants in terms of human health and the active evaluation of the obtained data affect the decisions and actions to be taken in these cases. The reason is the fact that multi-parameter air monitoring stations are particularly expensive and cannot be placed at desired points, making atmospheric monitoring difficult and sometimes meaningless. For these reasons, the use of systems for real-time air pollution measurement that work with cost-effective sensors and wireless data networks is becoming widespread in smart city applications. In this study, a system has been developed in which various sensors and particulate matter (PM1-PM2.5-PM10) and a number of gaseous pollutants have been measured and wireless networks has been used to transfer data, and the study are still in progress. The data obtained in the system are recorded on a remote server and then analyzed. In the analysis studies, high density data can be used in statistical analysis or modeling studies. As a result of the interpretation, necessary authorities can be informed or emergency detection and warning systems can be developed.

Keywords: Particulate matter, Gas pollutants, Air pollution measurement, Wireless data networks, Modeling and estimation.

1. Giriş

Çok çeşitli antropojenik veya doğal kaynaklarla atmosfere karışan partiküler maddelerin, gerçekleştirilen birçok epidemiyolojik çalışmalar ile solunum yolu hastalıkları, akciğer, kardio ve solunum yolu problemlerine yol açtığı ve hatta bazı ölüm vakaları ile arasında ilişki olduğu tespit edilmiştir. Atmosferde gözlemlenen partikül maddeler (PM) ve kirlenitci gazlar (CO_x, NO_x, SO_x, VOCs, HCs, NH₃, O₃ vb. gibi) çok farklı kaynaklardan atmosfere karışmakta ve uzun süre etkili



olabilmektedirler (US EPA, 2010; J brunekreef ve Holgate, 2002; Braga ve diğ., 2005). PM farklı parçacık boyutuna ve kimyasal bileşime sahip partiküllerin karışımından oluşmaktadır. Kaba parçacıklar (>2.5 µm –PM10) daha çok mekanik prosesler, fosil yakıt kullanımı ve organik materyalin pirolizi sonucu oluşabilmekteyken, ince partiküller (<2.5 µm, PM1 ve PM2.5) ve ultra ince partiküller (<0.1 µm) dizel yakıtların yanması gibi direk ortama verildikleri gibi gazların kimyasal reaksiyonları sonucu ikincil kirletici olarak da oluşabilmektedir [4, 5].

Yüksek konsantrasyonlarda süspansiyon partikül maddeler özellikle solunum yolu hastalıklarına karşı hassas olanlarda sağlık tehlikesi yaratırlar. Süspansiyon partiküllere bağlanan hastalık etkisinin yapısı ve yaygınlığı partiküllerin konsantrasyona, diğer atmosferik kirleticilere ve bunların havada kalmış oldukları sürelerle bağlıdır. Boyutu 1 ve 2 µm arasındaki partiküllerin yaklaşık %40'ı alveoline bronşiollerinde kalırlar. Partikül boyutu 0.25 ile 1µm arasında olan partiküller hava ile birlikte solunum sistemine tekrar tekrar girip çıkma özelliğine sahiptirler. Bu nedenle insanlar bu partiküllerle daha çok temas ederler. Akciğerlerde birikme riski 0.25-1 µm arasındaki partiküllerde daha büyüktür. 0.25 µm'dan küçük partiküller ise Brownian hareketleri nedeni ile akciğerlerde birikmeden tekrar hava ile dışarı atılırlar. Kurşun partikülleri nedeni ile ortaya çıkan sağlık problemine son yıllarda özel bir önem verilmektedir. Çünkü çok zehirli olan kurşun tozları solunum sırasında veya yiyeceklerle insan vücuduna çok kolay girmektedir. Partikül maddelerin ekinlere olan yok edici etkisi hakkında pek az bilgiler bulunmaktadır. Ancak, kum, çimento ve tuğla tozunun yaprak yüzeylerinde toplanması hasar meydana getirdiği ve verimi düşürdüğü bilinmektedir. Partikül maddeler toz şeklindeki eşyaları kaplayarak materyallere ve tekstil ürünlerine zarar verirler. Materyalleri özellikle bağıl nemin %75 in üstünde olması halinde korozyona uğratırlar bina yüzeylerini aşındırırlar, boyalı yüzeylerin boyasını bozarlar ve harap ederler [6, 7, 8].

Sardar ve diğ.(2006) PM10 ve PM2.5 örnekleri toplamak ve kimyasal analizleri temin etmek amacıyla kompakt yüksek hacimli dichotomous örnekleyici geliştirmişler ve testler gerçekleştirmişlerdir. Geliştirdikleri nozul ile farklı debilerde ve ortam koşullarında PM10 ve PM2.5 aerosollerini efektif bir oranda toz toplayabilmişlerdir. Bu cihaz aynı zamanda piyasada kullanılan dichotomus türlerine alternatif teşkil edebilir. Ancak yüksek hacimli çalışmalarda kullanılabilir. Güllü ve Menteşe (2009) çalışmalarında, İzmir'de, farklı türdeki iç ortamlarda (ev, işyeri, okul ve kreş gibi), yaz ve kış aylarında, günün farklı saatlerinde ve haftanın değişik günlerinde iç ve dış ortamda PM2.5 seviyeleri ve ortalama parçacık boyutlarını ölçmüştür. Araştırmacılar çalışmalarında, iç ve dış ortamda bulunan parçacıkların çapını, PM1, PM2.5 ve PM10 başlıkları kullanarak otomatik olarak tayin edebilen, ışık saçılımı prensibine dayanan bir cihaz kullanılmıştır (DATARAM 4 / Thermo Electron). Bu sayede, partiküler madde konsantrasyonlarını, boyut dağılımları ve mevsimsel değişimleri tayin etmişlerdir. Lee ve Park (2010), Kore'de bir yıl süre ile kentsel ve endüstri yoğun iki ayrı bölgede, ortam havasında toplam çökebilir partikülleri (TSP ve PM10), bir takım konvansiyonel kirleticileri (NOX, SOX, O3 gibi) ve Cd, Cu, Pb, Cr, Fe, Mn, ile Ni gibi bir takım ağır metalleri araştıran bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Örneklemiş işleminde yüksek hacimli örnekleyici (1.2-1.5 m³/dak. debi) ve glass-fiber filtreler (Whatman-20x25 cm) kullanılmıştır.

Hava kirliliği alanında yapılan çalışmalara bakıldığında atmosferik toz ve gaz örnekleme işleminde farklı tür ekipman, cihaz ve yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Ülkemizde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde 300 civarında hava kalitesi izleme istasyonu bulunmakla beraber bu istasyonlarda PM, COx, SOx, O3 ve bazı istasyonlarda VOC ölçümlerinin yapılabildiği görülmektedir. Bu istasyonlar maliyet ve işletme bakımında ciddi bir yük oluşturmaktadır. Bu nedenlerden dolayı çalışılması daha kolay olan sensör bazlı sistemler akıllı şehir uygulamalarında artık karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada sensör bazlı algılayıcıların uygun birleştirme yöntemleri ve yazılımını da ortaya koymak suretiyle hava kirleticilerinin hava kalitesinin izlenmesi anlamında ölçümü yapılmaya çalışılmıştır. Kirletici parametreler olan tozlar PM10, PM2.5 ve PM1, ve gazlar, HCN, SO, O3 ve HCl gibi insan sağlığı açısından tehlikeli gazları ölçebilecek sensörler kullanılarak kablosuz veri ağları üzerinde veriler web sunucuda depolanmış ve analiz edilmek üzere kayıtlanabilmektedir. Kısa ölçüm sürelerinde alınan veriler işlenerek alınması gereken tedbirler veya uyulması gereken aksiyonlar bu sayede gerçekleştirilebilecektir.

2. Materyal ve Metod

Hava kalitesi düzenli olarak ölçüldüğü takdirde, o bölgedeki kirliliğin ne düzeyde olduğu belirlenebilmekte, temiz hava planları çıkarılmakta, hava kirliliği haritaları oluşturulmakta ve dağılım modelleri yapılmaktadır. Bu bağlamda oluşturulan hava kalitesi ölçümleri doğrultusunda, elde edilen sonuçlardan yola çıkarak, hava kalitesinin iyileştirilmesi yönünde çözüm önerileri ve standartlar daha sağlıklı, gerçekçi ve kolay şekilde oluşturulabilmektedir. Kullanılan ölçüm istasyonları ve sensör problemleri burada ele alınmıştır.

2.1. İstasyonlarda Hava Kalitesi Ölçümleri

Hava kirliliğini önlemenin en önemli kriterlerinden biri de kirletici kaynakların tespiti, denetimi ve hava kalitesinin sürekli izlenmesidir. Bu çerçevede özellikle gelişmiş ülkelerde mobil hava kalitesi ölçüm istasyonları bu amaca hizmet etmektedir. Bir hava kalitesi istasyonu genel olarak şu parçalardan oluşur: Meteorolojik sensörler (rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, hava sıcaklığı, bağıl nem, solar radyasyon, basınç vb.), kalibrasyon sistemi: (kalibratörler, sıfır hava kaynağı ve kalibrasyon gazları), veri iletişimini sağlamak amacıyla lokal PC'ye bağlı veri kayıt sistemi, uzaktan kontrol için modem ve telefon bağlantısı, izleme ve konumlandırma için GPS sistemi (Şekil 1). Hava kalitesi istasyonunda ölçülen parametreleri ise şunlar olabilir: emisyon ve imisyon ölçümleri (SO₂, NO_x-NO₂-NO, CO, CO₂, O₃, vb), partikül ölçümleri (PM_{2.5}-PM₁₀), hidrokarbonlar ve uçucu organik bileşikler (VOC) gibi. Ölçüm aralıkları cihazların için değişebilmekle birlikte 1 saat süre içinde ölçümler alınmakta ve maksimum, minimum ve ortalama değerler kaydedilmektedir.



Şekil 1. Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu.

2.2. Sensörlerle Hava Kalitesi Ölçümleri

Sensörler, basınç, ses, ışık, sıcaklık-nem, mesafe ve kimyasal maddelerin konsantrasyonu gibi çeşitli büyüklükleri elektrik sinyallerine dönüştürmek için kullanılan analog veya dijital algılayıcılardır (veya dönüştürücülerdir.) Piyasada dijital (I2C, SPI, OneWire gibi bir haberleşme protokolü kullanan) sensörler oldukça kullanılmakta olup bunlar 3.3-5 V arasında çıkış gerilimi üretebilmektedirler. Atmosfere, iç ortam veya dış ortamda çeşitli gazların ve tozların ölçümü için kullanılabilen özel olarak geliştirilmiş ve kalibre edilmiş prob tipi sensörler vardır (Şekil 2). Ortamda gaz ölçümleri için kullanılan sensör tipleri:

- Elektrokimyasal sensörler (EC-Sensors): Gaz ölçümlerinde (CxHy, NO_x, SO_x ve O₃ gibi) kullanılır.
- Foto-iyonizasyon detektörler (PID-Sensors): VOC gazlarının ölçümünde kullanılır.



- Optik partikül sayıcılar: Toz ölçümlerinde kullanılan lazerli parçacık sayıcılarıdır (PM1-PM2.5-PM10).
- Optik sensörler: Infrared ışığının (700 nm–1 mm) absorblanmasına dayalı ölçümler (NDIR ile CO veya CO2 ölçümü).

Birçok gaz türü ve tozların ölçümü bu sensörler ile çok daha ekonomik yapılabilmekte ancak ölçüm limitlerinin (ppmv veya ppbv mertebelerinde) atmosfer ortamında yüksek kalması bu ekipmanların geliştirilmeye açık olan yönleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

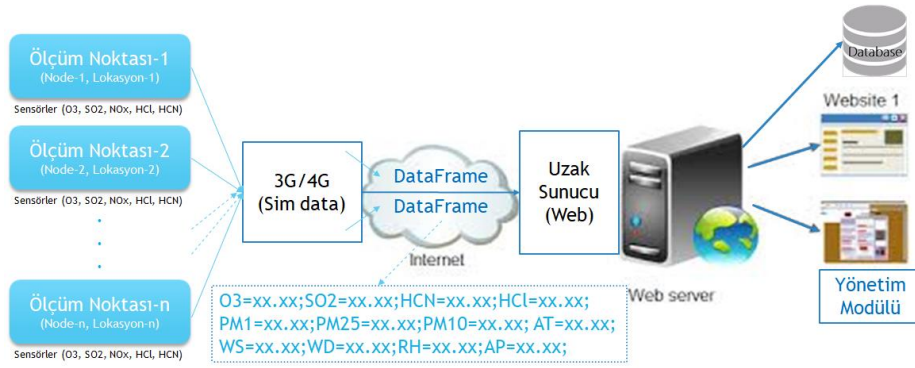


Şekil 2. Hava Kalitesi Ölçümlerinde Kullanılan Sensör Tipleri (Gerboles ve diğ., 2017).

2.3. Kablosuz Veri Ağlarıyla Sensör Tabanlı Hava Kalitesi Ölçüm Sistemi

Hava kirleticilerinin izlenmesi bu alanda sunulan analizör veya sensörlerle sağlanmakta olup çoğunlukla yurtdışı menşelidir. Bu sistemlerin sensör teknolojileri ile birleştirilerek işlevsel ölçüm cihazlarına dönüştürülmeleri fazlaca çalışılmış bir konu değildir. Özellikle kirletici parametreler olan tozlar PM10-PM2.5-PM1, ve atmosferde bulunan gaz kirleticilerden HCN, SO2, O3 ve HCl gibi insan sağlığı açısından tehlikeli parametrelerin gerçek zamanlı ölçümü için birçok cihazı bir araya getirmek oldukça zor ve külfetlidir.

Bu çalışmada, sensör bazlı algılayıcıların uygun birleştirme yöntemleri ve yazılımını da ortaya koymak suretiyle bahsedilen gaz ve toz hava kirleticilerinin hava kalitesinin izlenmesi anlamında ölçümü yapılmaya çalışılmıştır. Projemizde, ölçüm ve kurulum süreci devam etmekte olup ölçümlerde sensörler kullanılarak veri alınarak kısa süreli izleme gerçekleştirilmektedir. Ölçüm aralıkları 30 saniye veya 1 dakikadan başlayarak, 15 dak., 30 dak. veya 1 saat gibi daha uzun sürelerde olabilmektedir. Bu ise hava kalitesinin izlenmesinde bu şekilde çalışan akıllı sistemlerin çok büyük bir avantajı olarak görülebilir. Çünkü, kısa sürelerde alınan veriler işlenerek alınması gereken tedbirler veya uyulması gereken aksiyonlar gerçekleştirilebilir. Kablosuz veri ağları kullanılarak sensörler ile ölçülen gaz ve toz konsantrasyon verilerinin, aynı zamanda meteorolojik ölçümlerin (atm. basınç, nem, rüzgâr hızı ve yönü ile yağmur düşüşü) web sunucuda depolanması ve verilerin analizi proje kapsamında gerçekleştirilmektedir. Şekil 3'te çalışma dahilinde kurgulanan bir sistemin şeması verilmiştir.



Şekil 3. Kablosuz Veri Ağlarıyla Sensör Tabanlı Hava Kalitesi Ölçüm Sistemi.



Şekil 4. Kullanılan Sensörler ve Hava Kalitesi Ölçüm Sistemi Uygulaması.

Tablo 1’de sistemde kullanılan gaz ve toz ölçümü ile meteorolojik veri ölçüm sistemine ait parametrelerin detayları verilmiştir. Düzce Üniversitesi kampüsü içinde yapılan online ölçümler ile sistem test edilmiştir. Sensör ölçüm aralığı 15 dak. olarak şekilde ayarlanmıştır. Burada enerji gereksinimleri tüm sistem için en önemli sorunlardan bir tanesidir. Çünkü, sensör problemlerinin takıldığı modüllerin bataryaları olmasına kaçın 28 saat gibi bir sürede %10’un altına düşmektedir. Bu nedenle modüller güneş paneli ile beslenerek (12V-500 mA) sürekli ölçüm yapılabilmesi sağlanmıştır.

3. Sonuçlar ve Değerlendirme

Kablosuz veri ağları kullanılarak sensörler ile ölçülen gaz ve toz konsantrasyon verilerinin, aynı zamanda meteorolojik ölçümlerin (atm. basınç, nem, rüzgâr hızı ve yönü ile yağmur düşüşü) web sunucuda depolanması ve verilerin analizi proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Ölçüm kayıtlarının alındığı ve veri aktarımı yapan modüller 4G bağlantı ile SIM data hattı üzerinden veri aktarmakta ve 6 sensöre kadar ölçüm probu bağlanabilen akıllı modüllerdir. Bunlar güneş enerjisi ve kendi bataryaları ile çalışabilmektedir. Ölçülen parametreler belli aralıklarla 1 dak., 15 dak. veya 1 saat aralıklarla veya istenilen sıklıkla sunucuya gönderilmek üzere modül üzerinde kodlanabilmektedir. Kodlama aşamasında elde edilen veriler veri paketi “DataFrame” olarak birleştirilerek sıralanır, burada istenilirse kriptolanabilir ve 4G aracılığıyla sunucuya SIM Data hattı üzerinden aktarılmaktadır. DataFrame formatları şöyledir:

DataFrame Formatı (Gaz-Toz Ölçümü, float tipinde):

NodeID=% %;DateTime=yy:mm:dd:dow:hh:mm:ss;O3=xx.xx;SO2=xx.xx;HCN=xx.xx;HCl=xx.xx;PM1=xx.xx;PM25=xx.xx;PM10=xx.xx;

DataFrame Formatı (Meteoroloji Ölçümü, float tipinde):

NodeID=% %;DateTime=yy:mm:dd:dow:hh:mm:ss;AT=xx.xx;WS=xx.xx;WD=xx.xx;RH=xx.xx;AP=xx.xx;RD=xx.xx;



Gerekli kodlama ve modüllerin enerji yönetimi ürünlerin yazılım geliştirme ortamında ayarlanarak waspmote modüllere gömülü olarak yazılmaktadır. Bu tür ürünler Arduino veya Raspberry Pi gibi kartlar üzerinden geliştirilebilmektedir. Bu çalışmada Arduino Mega tabanlı 'waspmote' kullanılmıştır. Veriler web sunucuya ulaştığında analiz edilmekte ve veritabanına yazılmaktadır. Hazırlanan web sistemi aspx.net teknolojisini ve MS SQL kullanılacak şekilde geliştirilmektedir.

Tablo 1. Sensör Bazlı Gaz ve Toz Ölçüm Sistemi Parametreleri.

<u>Gaz</u>	<u>Birim</u>	<u>Doğruluk (% ppm)</u>
O ₃	ppm, mg/m ³ , µg/m ³	±0.1
SO ₂	ppm, mg/m ³ , µg/m ³	±0.1
HCl	ppm, mg/m ³ , µg/m ³	±0.1
HCN	ppm, mg/m ³ , µg/m ³	±0.1
Sıcaklık (Sensör sıcaklığı)	°C veya °K	±0.5 (°C)
<u>Toz</u>	<u>Birim</u>	<u>Doğruluk (% µg/m³)</u>
PM1 (1 µm çapa kadar Par. Madde)	µg/m ³	±0.1
PM2.5 (2.5 µm çapa kadar Par. Madde)	µg/m ³	±0.1
PM10 (10 µm çapa kadar Par. Madde)	µg/m ³	±0.1
<u>Meteorolojik Veri</u>	<u>Birim</u>	<u>Doğruluk (%)</u>
Rüzgâr Hızı	m/sn	±0.1
Rüzgâr Yönü	Derece (N=0°)	±0.1
Sıcaklık	°C veya °K	±0.5
Atmosferik Basınç	Pa, atm	±0.5
Yağış miktarı	mm/saat/m ² , mm/gün/m ²)	±0.5

Düzce Üniversitesi Mühendislik Fakültesi civarında yapılan ölçüm sonuçları Tablo2'de verilmiştir (Ekim,Kasım-2018 muhtelif zamanlarda test ölçümleri). Testlerde sensörler minimum değerlerine uygun şekilde kalibre edildikleri forma uygun sonuçlar vermişlerdir. Ölçümler projemizin çalışma sayfası olan www.duepomms.duzce.edu.tr/ adresinde kısmen paylaşılacaktır. Ayrıca, bu alanda hava kirliliği tahmin sistemi de çalıştırılacaktır. Kablosuz Gaz (4 parametre + Sıcaklık/Basınç/Nem),Toz (PM1-PM2.5-PM10) ve Meteoroloji istasyonu içeren bir sistem için minimum gerekliliklerle beraber sistemin maliyeti de önemli bir noktadır. Bu şekilde; 1 modül üzerinde "Gaz + Toz+Güneş Paneli", 1 modül üzerinde "Meteoroloji İstasyonu+Güneş Paneli" bulunan iki modüllü sistem (bir Node) 22.000-25.000 TL arasında bir bütçe ile kurulabilmektedir.

Buradan da görülebileceği gibi maliyet, sensör problemleri ile kurgulanan böyle bir sistem için ciddi oranda düşebilmektedir. Bu örnekteki gibi bir sistem için 100.000-125.000 TL civarında sabit istasyonlar kurulabilmesine karşın ölçülebilecek parametrede oldukça sınırlıdır, aksi takdirde ihtiyaca göre maliyetler tam teşekküllü bir hava kalite istasyonu için 400.000 TL'lere kadar çıkabilmektedir. Sensör problemleri ile hava kalitesinin anlık takibi yapılabilmesine karşın bu sistemlerin en büyük dezavantajı ölçüm limitleridir, ki bu değerler ppm (parts per million-milyonda parça) mertebesinde, çok az da olsa ppb mertebesinde de olabilmektedir. Örneğin, O₃ (ozon) konsantrasyonu için ölçülebilecek en düşük değer 0.05 ppm olarak verilmekle beraber bu değer 25 °C ve 1 atm'de 0.09816 mg/m³ veya 98,16 µg/m³'e karşılık gelmektedir. İşte bu aşamada karar verilmesi gereken ortamdaki gaz türlerinin muhtemel konsantrasyonları ve sağlık eşikleridir. Ancak, O₃ şehir ortamında 300-800 µg/m³'e ulaşabilmektedir (Not: EU O₃ (ozon) limiti (8 saatlik ort.): 120 µg/m³, EPA (8 saatlik ort.): 0.070 ppm (140 µg/m³)).



Tablo 2. Atmosferde Ekim-Kasım 2018 Tarihlerinde Yapılan Bazı Sensör Okumaları

Tarih/saat	PM1	PM2.5	PM10	O3	SO2	HCN	HCl	Sıcaklık	Rüzgar Hızı	Rüzgar Yönü	Bağıl Nem	Yağmur Düşüsü	Atm. Basınç
	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	ppm	ppm	ppm	ppm	°C	m/sn	Derece (N=0)	%	mm	Pa
23.10.2018 13:15	16,35	19,78	28,35	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,35	0,82	176	55,01	0	98831,90
23.10.2018 13:30	21,57	29,28	41,27	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,75	0,22	211	55,91	0	98996,24
23.10.2018 13:45	17,44	25,88	39,75	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,66	0,41	248	56,22	0	98980,51
23.10.2018 14:00	15,00	20,70	30,99	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	23,46	0,12	166	58,08	0	98969,85
23.10.2018 14:15	16,46	24,89	39,36	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	23,13	0,99	124	57,89	0	98996,24
23.10.2018 14:30	16,36	24,67	30,72	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,40	0,11	207	57,51	0	98968,50
23.10.2018 14:45	18,27	23,64	28,71	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,44	0,45	47	55,38	0	98990,57
23.10.2018 15:00	16,03	24,58	37,83	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,44	0,88	359	56,42	0	98974,82
23.10.2018 15:15	20,01	27,25	42,99	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,22	0,66	114	57,18	0	98967,75
23.10.2018 15:30	21,44	29,52	36,95	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	22,81	1,08	288	56,12	0	98966,97
23.10.2018 15:45	19,88	28,49	42,61	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	23,24	0,69	24	56,93	0	98996,42
...
13.11.2018 12:05	21,34	28,11	35,67	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	17,36	1,00	343	52,84	0	99141,72
13.11.2018 12:20	18,26	23,52	33,41	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,65	0,57	216	52,92	0	99715,14
13.11.2018 12:35	26,18	35,25	46,70	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,19	0,52	8	53,44	0	99067,52
13.11.2018 12:50	21,53	26,78	34,04	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,44	0,24	4	52,59	0	99854,43
13.11.2018 13:05	24,44	34,23	43,28	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,18	0,88	200	53,07	0	99590,36
13.11.2018 13:20	23,78	31,18	38,52	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,23	0,19	81	53,30	0	99660,06
13.11.2018 13:35	19,12	28,93	39,47	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	17,50	0,58	91	52,88	0	99220,87
13.11.2018 13:50	24,62	34,91	46,20	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	17,25	1,07	309	52,74	0	99268,27
13.11.2018 14:05	22,55	28,17	38,69	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,42	1,06	228	52,86	0	99264,23
13.11.2018 14:20	22,60	28,54	39,64	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	16,83	1,12	242	52,69	0	99934,19
13.11.2018 14:35	24,05	33,30	42,37	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	17,29	0,47	225	52,67	0	99116,38



4. Tartışma

Sensör bazlı gaz ve toz konsantrasyonlarının ve bunların yanında meteorolojik parametrelerin de ölçümleri Endüstri 4.0 ve Akıllı Şehir uygulamalarında karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada, kablosuz veri ağları üzerinden verilerin iletildiği, çeşitli gaz konsantrasyonları (SO₂, HCN, O₃ ve HCl gibi insan sağlığı açısından zararlı gazlar + Sıcaklık/Basınç/Nem) ve atmosferik toz konsantrasyonları (PM₁-PM_{2.5}-PM₁₀) ölçülen ve aynı zamanda meteoroloji istasyonu da içeren mobil veya sabit olarak kurgulanabilecek bir hava kalitesi izleme sistemi minimum gerekliliklerle gerçekleştirilmiştir. Sistem güneş enerjisi ile bataryalarını şarj ederek sürekli düzende çalışabilmektedir. Böyle bir hava kalitesi istasyonu 25.000 TL gibi bir bütçe ile kurulabilmektedir, bu benzer sistemlerle karşılaştırıldığında ekonomik olarak daha uygundur. Ancak, benzer sensör bazlı sistemlerin en büyük dezavantajı minimum ölçüm limitleridir, ki bu değerler ppm (parts per million-milyonda parça) mertebesinde, çok az da olsa ppb (milyarda parça) mertebesinde de olabilmektedir. Bu nedenle seçilecek sensör problemlerinin ne amaçla kullanılacağı ve ölçülecek kirleticinin muhtemel konsantrasyon aralıklarını belirlenmesi oldukça önemlidir. Düzce gibi hava kalitesi açısından sorun bulunan illerimizde bu ve benzer sensör bazlı akıllı ölçüm ve izleme sistemlerinin kurulması hem maliyet ve hem de acili durumların kestirilmesi açısından oldukça yararlı olacaktır. Bu gibi çalışmalar ile elde edilen veriler “BigData” ile ele alınarak modelleme ve tahmin sistemlerinde kullanılabilir. Benzer şekilde, bu çalışmada da ayrıca Yapay Sinir Ağları ile kirlilik tahmininin de yapılacağı web tabanlı bir arayüz de hazırlanmaktadır. Bu sistemde kullanılan ekipmanların özellikle sensörlerin ülkemizde yapılamaması bu konuda yani sensör üretimi konusunda çalışılması gerektiğini göstermiştir. Yerleşme konusunda 4G üzerinden veri aktaran (sensör problemlerinin takıldığı) modüllerin yerli olarak imal edilebileceği yapılan görüşmelerde görülmüştür. Bu takdirde sistem maliyeti %25-30 daha aşağı çekilebilecektir.

Teşekkür

Bu çalışma, Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2017.06.02.660 no’lu proje ile desteklenmekte olup Düzce Üniversitesi’ne destek ve katkılarından ötürü teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Braga C.F., Teixeira E.C., Meira L., Wiegand F., Yoneama M.L., Dias J. F. (2005). Elemental composition of PM₁₀ and PM_{2.5} in urban environment in South Brazil, *Atmospheric Environment*, 39, 1801–1815.
- Brunekreef B. ve Holgate S. (2002). Air Pollution and Health, *Lancet*, 360, 1233-42.
- Gerboles M., Spinelle L. ve Borowiak A. (2017). Measuring air pollution with low-cost sensors, European Commission Brochures / Leaflets, 21 Kasım 2018 tarihinde: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/brochures-leaflets/measuring-air-pollution-low-cost-sensors>
- Güllü G. ve Menteşe S. (2009). Farklı türdeki iç ortamlarda gözlenen ince partiküler madde konsantrasyonları, boyut dağılımları ve mevsimsel değişimleri, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir-Türkiye, pp:633-644.
- Ragosta M., Caggiano R., D'emilio M., Sabia S., Trippetta S., Macchiato M. (2006). PM₁₀ and heavy metal measurements in an industrial area of southern Italy, *Atmospheric Research*, 81, 304–319.
- Sardar S. B., Geller M. D., Sioutas C., Solomon P. A. (2005). Development and evaluation of a high-volume dichotomous sampler for chemical speciation of coarse and fine particles, *Aerosol Science*, 37, 1455–1466.
- USEPA (2010). Environmental Protection Agency, United States of America: Particulate Matter, www.epa.gov/particles.
- Yatkin S.ve Bayram A. (2007). Elemental composition and sources of particulate matter in the ambient air of a Metropolitan City, *Atmospheric Research*, 85, 126–139.
- Yatkin S.ve Bayram A. (2008). Determination of major natural and anthropogenic source profiles for particulate matter and trace elements in İzmir-Turkey, *Chemosphere*, 71, 685–696.



Otomobil Süspansiyon Sistemleri İçin Burç Çıkma Kuvvetlerinin Farklı Gövdelerdeki Sıklık Durumlarının Tayini

Sevda Gider DOĞAN^{1*}, Arif Özkan²

¹Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Mühendisliği A.B.D., Düzce, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-posta: sevda.dogan@teknorot.com

Özet

Bu çalışmada araçlardaki ön süspansiyon sisteminin elemanlardan olan salıncaklarda kullanılan burç çeşitlerinden olan kauçuk-metal burçların otomotiv sektöründe en çok tercih edilen üç malzeme olan; alüminyum, çelik, dökme demir ile üretimleri karşılaştırma için ele alınmıştır. Sıcak ve soğuk işlem ile dövme metotları kullanılarak üretilen salıncaklarda istenilen burç çıkma kuvvetlerini sağlayabilmesi için kauçuk-metal burçlara hangi aralıklarda sıklık verilmesi gerektiği konusunda deneysel yöntemle optimizasyon yapılması gerekmektedir. Böylelikle arabalarda salıncaklardan şaseye aktarılan kuvvet geçişlerin yumuşak ve sürüş konforunun artması amaçlanarak kuvvet değerleri hakkında değerlendirme yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Burç, Ön süspansiyon, Salıncak, Burç çıkma kuvveti

Abstract

In this study, rubber-metal bushings which are used in the swingings of the elements of the front suspension system of the vehicles are the three most preferred materials in the automotive sector; Aluminum, steel, cast iron products are discussed for comparison. In order to be able to provide the desired bushing removal forces in the swings produced by using hot and cold process and forging methods, it is necessary to make an optimization by experimental method on which intervals should be given to rubber-metal bushes. In this way, the force values transferred from the swings to the chassis in the cars are evaluated in order to increase the softness and driving comfort.

Keywords: Bushing, Front suspension, Swinging, Bushing unlocking force

1. Giriş

İnsanların günümüzde en çok tercih ettiği teknolojilerden biri olan otomobillerde sürüş konforu otomobilin en belirleyici özelliklerinden biri olmaktadır. Bu özellikle yakından ilişkilendirilebilecek kısım ise ön süspansiyon sistemleridir. Süspansiyon sistemi aracın lastikler ve yol arasındaki sürtünmeyi maksimum yaparak sürüş stabilitesini artırır. Yol tutuşu sağlayarak aracı savrulmaktan, yan yatmaktan ve takla atmaktan korur.

Salıncakların ön ve arka bağlantı yerleri kauçuk burçlar ile yataklanmıştır. Tekerlekler hareket ederken salıncak öne ve arkaya olan hareket eğilimi, burçlarla desteklenen bağlantı noktaları tarafından absorbe edilir. Salıncak, tekerlerin istenmeyen yöndeki hareketlerini engelleyecek şekilde tasarlanır [1]. Ön süspansiyon sistemi elemanlarından salıncaklar üzerindeki kauçuk metal burçların sıklıklarının çıkma kuvvetine etkileri bu çalışmada incelenmiştir. Çalışmada alüminyum dövme, çelik dövme ve döküm olmak üzere 3 farklı grup salıncak seçilmiş olup seçilen salıncakların malzeme ve üretim yöntemi farklı olduğu için salıncakların karakteristik özellikleri farklı olan gruplarda farklı çıkma kuvvetlerinin aynı burçla hangi aralıklarda sıklık da istenilen çıkma kuvvetini sağlayacağı araştırılmıştır. Döküm malzemelerin mukavemet ve esneklik gibi özellikleri diğerlerine göre zayıf kalmaktadır [1-9].

Dökme demirlerde kopma mukavemeti $14-28 \text{ kg/mm}^2$ sınırları içinde, kopma uzaması ise, hemen hemen yok denecek kadar küçük miktarlardadır. Çelik dövme malzemeler çekme mukavemetleri yüksektir. Alüminyum dövme malzemelerde Bazı alüminyum alaşımlarının akma sınırı değerleri 500 MPa değerini geçmektedir ki bu değer pek çok çelik türünün akma sınırı değerlerinin üzerindedir. Alüminyum alaşımları bu özelliklerinden dolayı, özellikle hafiflik istenen uygulamalarda sıkça

kullanılmaktadırlar. Düşük özgül ağırlığı ve yüksek mukavemeti sayesinde alüminyumun yaygın olarak kullanılmaktadır. Hafiflik özelliğinin yanında alüminyum malzeme, boyasız veya kaplamasız olsa bile sudan ve yol tuzlarından kaynaklanan korozyona karşı dayanıklıdır. Bu durumda salıncaklarda istenilen çıkma kuvvetleri de farklılık gösterecektir [4, 9].

3 farklı gövdeden 9'ar adet numune belirlenmiş ve bunlar için Şekil 1'de gösterilen burçtan numuneler seçilmiştir. Her bir gövde ve burç öncelikle kumpas yardımıyla ölçülmüştür (Şekil 2). Ölçüm sonrası istenilen sıklıklar için gövdeler belirlenen çaplara getirilmiştir ve doe çalışması yapılmıştır burçlar ve gövdeler numaralandırılarak hangi burcun hangi gövdeye çakılacağı doe metodu ile yapılmıştır. Sonrasında gövdelere aparat ile çakılan burçlar çıkma testine sokulmuştur ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. Testlerde kullanılan burcun görseli



Şekil 2. Burçların ölçülmesi

2. Materyal ve Metod

Yapılmak istenilen optimizasyon aralığı çalışması deneysel yöntem metodu kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Burç ölçümlerinden sonra Şekil 3'de verilen salıncaklardan burçların çakılacağı kısımlar kesilmiştir.



Şekil 3. Salıncak örneği

Tablodaki belirlenen çaplara göre salıncaklar tezgâhta işlenmiş (Şekil 4), sıklık aralıkları Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'de verilen aralıklara getirilerek salıncak için yapılması gereken işlemler tamamlanmıştır.



Şekil 4. İstenilen çaplara düşürülmesi

Tablo 1. Alüminyum gövde sıklık değerleri

Burç sıklık çalışması Alüminyum AL 6082					
No	Çap 1	Çap 2	Ortalama	Burç sıklığı	Burç iç işleme çapı
1	55,39	55,43	55,41	0,15	55,26
2	55,51	55,4	55,455	0,2	55,255
3	55,41	55,46	55,435	0,25	55,185
4	55,45	55,46	55,455	0,3	55,155
5	55,52	55,34	55,43	0,35	55,08
6	55,51	55,43	55,47	0,4	55,07
7	55,45	55,41	55,43	0,45	54,98
8	55,52	55,3	55,41	0,5	54,91
9	55,47	55,38	55,425	0,55	54,875

Tablo 2. Döküm gövde sıklık değerleri

Burç sıklık çalışması Döküm GGG40					
No	Çap 1	Çap 2	Ortalama	Burç sıklığı	Burç iç işleme çapı
1	55,4	55,37	55,385	0,15	55,235
2	55,32	55,35	55,335	0,2	55,135
3	55,42	55,32	55,37	0,25	55,12
4	55,41	55,36	55,385	0,3	55,085
5	55,37	55,42	55,395	0,35	55,045
6	55,44	55,41	55,425	0,5	54,925
7	55,33	55,42	55,375	0,45	54,925
8	55,43	55,43	55,43	0,5	54,93
9	55,57	55,27	55,42	0,55	54,87

Tablo 3. Dövme gövde sıklık değerleri

Burç sıklık çalışması Dövme Ç1040					
No	Çap 1	Çap 2	Ortalama	Burç sıklığı	Burç iç işleme çapı
1	55,41	55,37	55,39	0,15	55,24
2	55,42	55,46	55,44	0,2	55,24
3	55,46	55,36	55,41	0,25	55,16
4	55,35	55,43	55,39	0,3	55,09
5	55,45	55,45	55,45	0,35	55,1
6	55,45	55,34	55,395	0,4	54,995
7	55,35	55,42	55,385	0,45	54,935
8	55,38	55,39	55,385	0,5	54,885
9	55,48	55,39	55,435	0,55	54,885

Burada kullanılan sıklık aralıkları numaralandırma çalışması ile her bir gruba uygulanmış (Şekil 5) olup sonrasında burç çakmalar yapılmıştır.



Şekil 5. Burçlara yapılan numaralandırma çalışması ve burcun çakılması

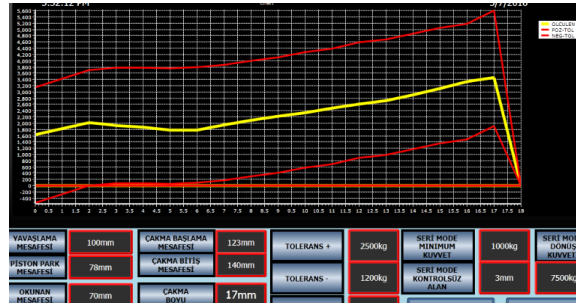
Burçlar çakıldıktan sonra çıkma testine sokularak çıkma değerleri bulunmuştur. bu değerler istenilen değerlerde olup olmadığı değerlendirilmiştir.



Şekil 6. Burç çıkma testi gösterimi

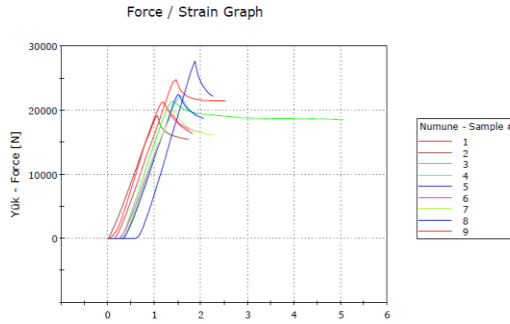
3. Bulgular

Yapılan burç çıkmaya kuvvet eğrilerinin olduğu eğri diyagramıyla kontrol edilmiştir

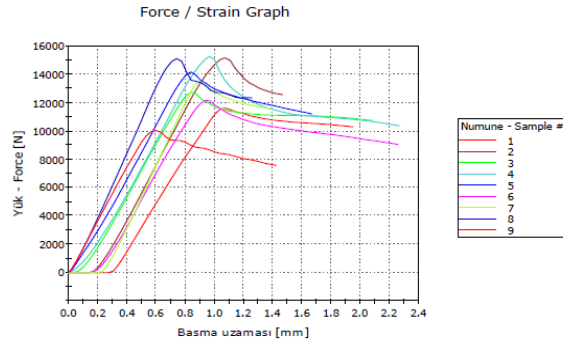


Şekil 7. Burç çakma kuvvet diyagramı örneklendirmesi

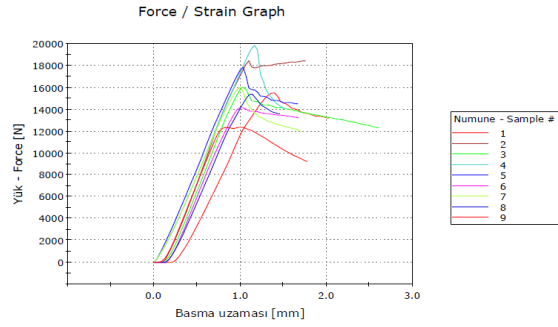
Burç çakmalar numaralandırılmış gövdelere numaralandırılmış burçların çakılmasıyla tamamlandıktan sonra istenilen aralıklarda burç çıkma kuvvetini sağlayabilirliğini kontrol için tüm numunelere burç çıkma testleri uygulanarak yük basma eğrileri belirlenmiştir.



Şekil 8. Burç çıkma kuvvet analizi (alüminyum gövde)



Şekil 9. Burç çıkma kuvvet analizi(döküm gövde)



Şekil 10. Burç çıkma kuvvet analizi(dövme gövde)

4. Sonuç

Yapılan tüm test sonuçları sıkılık ve çıkma kuvvetleri karşılaştırma tablolarında belirtilmiştir.

Tablo 4. Çıkma kuvvetlerinin numune dağılımı (alüminyum gövde için)

TEST VERİLERİ / TEST DATA

	Maximum Force [N]	Strain at Fmax [mm]
1	24763,78	1,47
2	19154,38	1,07
3	21343,34	1,40
4	22245,31	1,57
5	22472,91	1,51
6	19245,29	1,41
7	19944,88	1,43
8	27639,60	1,87
9	21302,98	1,17
Average	22012,50	1,43

Tablo 5. Çıkma kuvvetlerinin numune dağılımı (döküm gövde için)

TEST VERİLERİ / TEST DATA

	Maximum Force [N]	Strain at Fmax [mm]
1	11615,12	1,08
2	15159,84	1,07
3	12724,86	0,84
4	15263,21	0,97
5	14164,81	0,84
6	12159,67	0,94
7	13499,44	0,90
8	15110,68	0,74
9	10039,93	0,60
Average	13304,17	0,89

Tablo 6. Çıkma kuvvetlerinin numune dağılımı (dövme gövde için)

TEST VERİLERİ / TEST DATA

	Maximum Force [N]	Strain at Fmax [mm]
1	15479,28	1,37
2	18428,70	1,10
3	16008,05	1,03
4	19828,26	1,17
5	17836,12	1,03
6	14143,90	1,00
7	15991,00	1,01
8	15379,03	1,14
9	12368,56	1,00
Average	16162,55	1,09

Yapılan testler burcun çıkma yüklerinin burç sıklığı ile yakından alakalı olduğunu fakat yüzey pürüzlülüğü, çakılan malzemenin cinsi gibi faktörlerinde burç çıkma kuvvetlerine etki ederek sonuçları değiştirdiği belirlenmiştir. İdeal burç çıkma kuvveti eldesi istenildiğinde çoklu etkenler göz önüne alınarak optimizasyonun yinelenmesi gerekmektedir. Yol çıkıntıları ile tekerlekler arasındaki darbelerle ortaya çıkan enerji mümkün olduğu kadar az olmalıdır. Bu enerjinin bir kısmı amortisörler ve yaylar tarafından alınmaktadır. Geriye kalan enerjinin asılmış bulunan kısımlara ancak yolcular tarafından kolayca tahammül edebilecek bir frekansta iletilmesi gerekir[1] bu sebeple de burç çıkma kuvvetleri ne kadar yüksek olursa burcun bağlı olduğu şase ya da amortisörden çıkması o kadar düşük ve de araçta boşluk yapma olasılığı ortandan kalkmış olur. Yapılan sonuçlara bakıldığında alüminyum gövdeler için ideal sıklık aralığı 0.25-0.35, döküm gövdeler için 0.35-0.45, dövme gövdeler için 0.2-0.3 sıklık da istenilen burç çıkma kuvvetlerinin elde edildiği bulunmuştur. Bu verilerin daha iyi sonuçlar vermesi için çoklu optimizasyona etki eden diğer bileşenler yüzey pürüzlülüğü, kauçuğun shore değeri gibi etkenlerinde ekleyerek daha detaylı testler yapılarak burç çıkma kuvvetlerinin salıncak gövdelerdeki optimum değeri artırılabilir ve böylece daha konforlu yol sürüşü elde edilebilir

Teşekkür



Yapılan tüm çalışmalar Teknorot bünyesinde yapılmış olup gerekli desteği sağladığı için Teknorot A.Ş.,
Ufuk DOĞAN, teşekkür ederim

Kaynaklar

- [1] A.R. Yıldız, Salıncak Kolunun Optimizasyonu ve Yorulma Analizi, Otekon'02, Otomotiv Teknolojileri Kongresi, Bursa, (2002).
- [2] A. Fatemi, and P. Kurath, Multiaxial Fatigue Life Predictions under the Influence of Mean Stresses. J. Eng. Mater. Techn., Vol:110 (1988) 380-388.
- [3] H. J. Beermann, The Analysis of Commercial Vehicle Structures, MEP Limited, London, (1989).
- [4] M. Ereke, Şasi ve Karoseri Tasarımında İleri Hesap Yöntemleri, İTÜ Makine Fakültesi, (1989).
- [5] C. C. Chu, Multiaxial Fatigue Life Prediction Method in The Ground Vehicle Industry, International Journal of Fatigue, Vol. 19 No. 1 (1997) 325-330.
- [6] F. A. Conle, C. C. Chu, Fatigue Analysis and the Local Stress-Strain Approach in Complex Vehicular Structures, International Journal of Fatigue, Vol. 19 No. 1 (1997) 317-323.
- [7] M. Giglio, FEM Submodelling Fatigue Analysis of a Complex Helicopter Component, International Journal of Fatigue, Vol. 21 (1999) 445-455.
- [8] S. C. Kerr, D. L. Russell, U. S. Patel, N.W.M. Bishop, FE-Based Wheel Fatigue Analysis Using Msc. Fatigue, 1st MSC World Automotive Conference, Munich-Germany, September (1999) 20- 22.
- [9] S. Çetinkaya, 'Taşıt Mekaniği Kitabı', Nobel Yayın Dağıtım, Ekim 2005.



Bulanık Mantık Kontrollü Elektromanyetik Retarder Sisteminin Deneysel Analizi

Rıza Emre ERGUN^{1*}, Ayşegül GÖLEN ALTUNTAŞ²

^{1*} Kocaeli Üniversitesi, Ford Otosan İhsaniye Otomotiv MYO, Motorlu Araçlar ve Ulaştırma Teknolojileri, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Otomotiv Müh. A.B.D., Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: emre.ergun@kocaeli.edu.tr

Özet

Elektromanyetik retarder, Eddy akımları ile çalışan, ağır yük taşıtlarında servis frenlerine yardımcı bir frenleme sistemidir. Özellikle uzun süreli yokuş inişlerinde sürtünmesiz çalışma prensibi ile güvenliği arttırırken aynı zamanda, servis frenlerinin bakım maliyetlerini düşürmesi açısından avantajlıdır. Ancak elektromanyetik retarderlar günümüzde manuel olarak kullanılmakta ve frenleme miktarı kademeli olarak ayarlanmaktadır. Bu çalışmada, elektromanyetik retarderin frenleme miktarı darbe genişlik modülasyonu tekniği ile ayarlanarak, maksimum frenleme değerine kadar kademersiz bir çalışma bölgesi elde edilmiştir. Geliştirilen bir bulanık mantık kontrol algoritması ile frenleme miktarı kapalı çevrim olarak kontrol edilmiştir. Böylece yokuş inişleri esnasında taşıt hızını belirlenen değerde sabit tutarak sürüş emniyetini artıran bir frenleme kontrol sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemin etkinliği, bir içten yanmalı motor ve elektromanyetik retarder içeren deney düzeneğinde deneysel olarak incelenmiştir. Sonuçlar, bulanık mantık kontrol algoritmasının elektromanyetik retarderin frenleme torkunu %5'lik bir kalıcı durum hatası ile etkin bir şekilde kontrol ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Elektromanyetik retarder, darbe genişlik modülasyonu, bulanık mantık denetleyici

Abstract

The electromagnetic retarder is an auxiliary braking system that works with Eddy currents and helps service brakes on heavy vehicles. Especially driving through long downhill runs, it is advantageous as it reduces maintenance costs of service brakes while increasing safety with the friction-free working principles. However, electromagnetic retarders are now being used manually and the amount of braking is gradually adjusted. In this study, the braking torque of the electromagnetic retarder was adjusted by the pulse width modulation technique to obtain a non-gradual working range up to the maximum braking value. By using a fuzzy logic based control algorithm, the amount of braking torque was controlled in a closed loop. Thus, a braking control system which improves driving safety by keeping the vehicle speed constant at the specified value during downhill landings has been developed. The effectiveness of the developed system was investigated experimentally on the experimental set-up which consist of an internal combustion engine and electromagnetic retarder. The results show that the fuzzy logic control algorithm controls the braking torque of the electromagnetic retarder effectively with a steady state error of 5%.

Keywords: Elektromagnetic Retarder, Puls Width Modulation, Fuzzy Logic Controller

1. Giriş

Elektromanyetik retarderlar (EMR), ağır karayolu taşıtlarının yavaşlatılmasında, servis frenlerine yardımcı olarak görev yapan, sürtünmesiz olarak çalışan bir frenleme donanımdır. Manyetik alan içerisinde hareket eden metal üzerinde oluşan kuvvet etkisiyle frenleme momenti üreten bu donanımlar, servis frenlerinin bakım periyodunu uzatarak bakım maliyetlerini düşürürler. Mevcut araçlarda EMR ile frenleme işlemi bir kumanda kolu yardımıyla kademeli olarak gerçekleştirilmektedir (Güler ve Kurulay, 2013). Kumanda kolu kademesi değiştirildiğinde retarder üzerinden bulunan bobin gurupları enerjilendirilir ve böylece frenleme işlemi gerçekleşir. Kumanda kolu kademesinin artışına bağlı olarak halihazırda enerjilenmiş bobin grubuna fazladan bobin grubu eklenmesi ile frenleme torkunun artması sağlanmaktadır. Bu bağlamda incelendiğinde EMR'lar birer doğru akım makinesidir.



Elektrik bobinlerinin oluşturduğu manyetik alan şiddeti bobin üzerindeki mevcut sarım sayısı ve buradan geçen akım miktarı ile orantılıdır. Dolayısıyla frenleme torkunu oluşturan manyetik alan şiddetini değiştirmek için bobinlerden geçen akım şiddeti ayarlanmalıdır.

Doğru akım motorları incelendiğinde; motorun hızı üzerine uygulanan gerilim ile doğru orantılıdır. Gerilim değiştirildiğinde motor hızı da ayarlanabilmektedir(Almatheel ve Abdelrahman, 2017). Bu noktada elektromanyetik retarderların çalışması DC motorlara benzetilebilir. Bobin üzerinden geçen ortalama gerilim miktarı ayarlanarak frenleme torkunun değiştirilmesi söz konusudur.

Literatürde DC motor hız kontrolünde darbe genişlik modülasyonu tekniğinin etkin bir biçimde kullanıldığı görülmektedir (John ve Vijayan, 2017). Darbe genişlik modülasyonu belirli bir frekanstaki kare dalga sinyalinin doluluk oranı değiştirilerek ortalama gerilimin ayarlanması için kullanılan bir tekniktir (Lau, 2017). Agung ve arkadaşları dc motorun hız kontrolü uygulaması için darbe genişlik modülasyonu tekniğini kullanmışlardır. Yaptıkları çalışmada ATmega16 mikrodenetleyici kullanarak bir DC motorun hız kontrolünü gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, DC motorun hızı bir kızıl ötesi kumandanın her bir tuşuna tanımlanan PWM doluluk oranı değeri ile kademeli olarak ayarlanmıştır(Agung ve ark., 2014).

Klasik kontrol yöntemleri, etkinliğini kanıtlamış olmasına rağmen kullanımları için genellikle sistemin matematik modeline ihtiyaç duyulmaktadır. Bulanık mantık algoritmaları ise bunlardan farklı olarak, matematik modeli net olmayan sistemlerde de kullanılabilir. Thepsatorn ve arkadaşları, serbest uyarımlı bir DC motorun hız kontrol uygulamasını LabVIEW programı üzerinden bulanık mantık algoritmaları ile gerçekleştirmiştir(Thepsatorn ve ark., 2006).

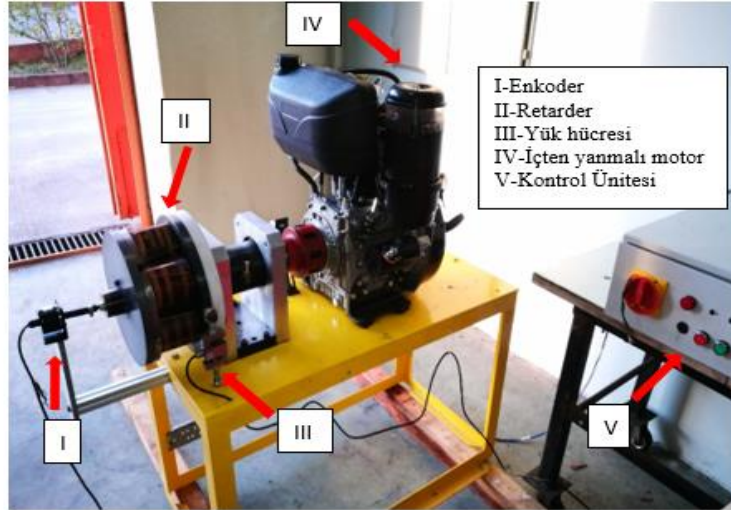
Bu çalışmada bulanık mantık denetleyicisi yardımıyla EMR'nin frenleme karakteristiğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda kurulan deney seti üzerinde bir içten yanmalı motorun devri, EMR'nin frenleme torku miktarı, darbe genişlik modülasyonu yöntemiyle değiştirilerek kapalı çevrim bulanık mantık denetleyicisi ile kontrol edilmiştir.

2. Materyal ve Metod

Deneylerin gerçekleştirilmesi için kurulan set, taşıtın elektromanyetik retarder düzeneğinin bir prototipi niteliğindedir. Sistem, retarder ve kullanılan içten yanmalı motor haricinde çeşitli elektronik aksamlar ihtiva etmektedir. Burada motor, taşıtı temsil etmektedir. Motorun devir bilgisi ölçümü için bir enkoder, frenleme torkunun ölçümü için ise elektromanyetik retarderın statoru ile deney seti gövdesi arasına yerleştirilen bir yük hücresi kullanılmıştır. Retarder bobinlerindeki akım verileri hall effect yöntemi ile ölçüm yapan bir akım sensör üzerinden alınmıştır. Alınan tork ve akım verileri bir veri toplama kartı ile bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

2.1 Mekanik Tasarım

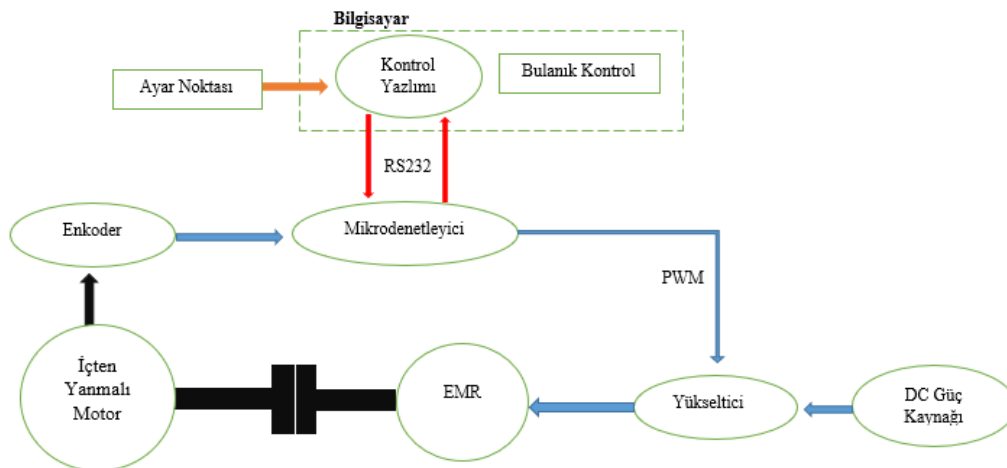
Şekil 1'de görüldüğü üzere deney düzeneği, temelde bir içten yanmalı motor ve bu motora bir kaplin aracılığı ile bağlı elektromanyetik retarderdan meydana gelmektedir. Devir bilgisi ölçümü Şekil 1 üzerinde "I" ile işaretlenmiş olan enkoder yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Frenleme torku ölçümü için "III" ile gösterilen "S tipi" bir yük hücresi kullanılmaktadır. Yük hücresi bir sinyal kuvvetlendirici üzerinden veri toplama kartına bağlanmıştır. EMR'in frenleme esnasında harcadığı akım bilgisi bir hall etkili akım sensörü üzerinden elde edilmektedir.



Şekil 1. Deney düzeneğinin mekanik tasarımı

2.2 Elektronik Tasarım

Şekil 2’de sistemin şematik gösterimi görülmektedir. Kontrol için gerekli devir ölçümü 360 pus/dev çözünürlüğündeki TTL çıkışlı artımsal enkoder aracılığı ile gerçekleştirilmektedir. TTL enkoder kullanılmasının amacı mikrodenetleyici ile arasında herhangi bir sinyal dönüştürücü ihtiyacı duyulmamasıdır. Sistemde STMicroelectronics firmasının STM32F407VG seri numaralı denetleyicisi kullanılmıştır. Bu mikro denetleyicinin tercih edilmesindeki öncelikli sebep yüksek hızlarda çalışabilmesidir. Motor devrinin kolaylıkla ve doğru bir şekilde okunması ve haberleşme kanalı üzerinden anlık veri alışverişi yapılarak etkin bir kontrol yapılması ancak yüksek hızlarda mümkündür. Mikro denetleyicinin USART biriminde oluşturulan sinyaller bir TTL-RS232 dönüştürücü yardımıyla bilgisayar ortamındaki kontrol yazılımına aktarılmıştır. Bilgisayar tarafındaki kontrol yazılımında mikrodenetleyiciden gelen anlık devir bilgisi ve ayar noktası değerine göre bulanık mantık algoritması yürütülerek darbe genişlik modülasyonunun doluluk oranına karar verilmektedir. Bu bilginin RS232 haberleşme modülü üzerinden tekrar mikrodenetleyiciye gönderilmesi ile denetleyici PWM sinyali üretir.



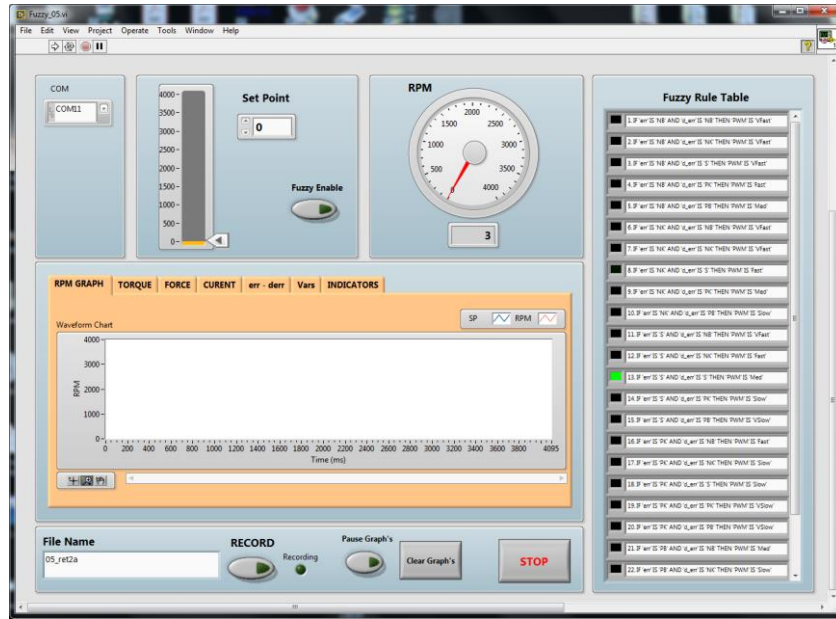
Şekil 2. Bulanık mantık kontrollü elektromanyetik retarder düzeneği şematik gösterimi

Mikrodenetleyici çıkışından alınan darbe genişlik modülasyonu sinyali TTL seviyesindedir. Ancak elektromanyetik retarder üzerinde frenleme torku oluşturabilmek için yüksek akımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu maksatla, alınan PWM sinyali bir sinyal yükseltici üzerinde kuvvetlendirilerek EMR

bobinlerine uygulanmıştır. Sinyal kuvvetlendirici devre temelde bir MOSFET sürücü ve MOSFET grubundan meydana gelmektedir. Mikro denetleyiciyi, devrenin devamında bulunan yüksek akım tetiklemelerinden oluşacak elektriksel parazitlerden izole etmek amacıyla, denetleyicinin PWM sinyal çıkışı optokuplör aracılığıyla sürücüye bağlanmıştır.

2.3 Yazılım

Deney düzeneğinin kontrolü ve veri alışveriş işlemlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla mikrodenetleyici, bilgisayar tarafı kontrol işlemlerinin gerçekleştirilmesi için bilgisayar yazılımları oluşturulmuştur. C dili kullanılarak programlanan STM32F407VG denetleyicisi, enkoderdan gelen sinyal yardımı ile motorun devrini hesaplamaktadır. Ayrıca denetleyici, RS232 haberleşmesi aracılığı ile bilgisayardan aldığı çevrim oranı verisine bağlı olarak bir PWM sinyali üretmektedir. Bilgisayarda LabVIEW programlama dili kullanılarak hazırlanan yazılımla sistemin geri beslemeli kapalı çevrim kontrolü sağlanmıştır. Oluşturulan kontrol ve veri toplama yazılımının ara yüzü Şekil 3'te gösterilmektedir.

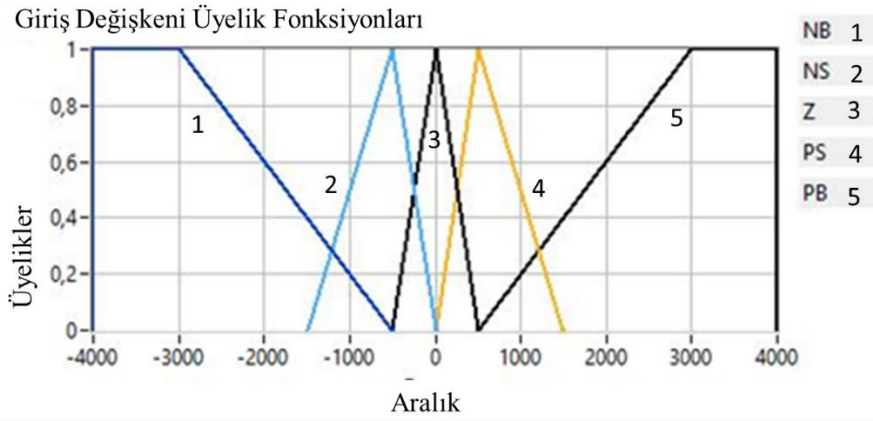


Şekil 3. Kontrol yazılımı ara yüzü

Bilgisayar, mikrodenetleyiciden aldığı devir bilgisini, oluşturulan bulanık mantık algoritmasına tabi tutarak darbe genişlik modülasyonunun doluluk oranına karar vermektedir. Bu amaçla bulanık mantık denetleyicide kullanılan kural tablosu Tablo 1'de ve üyelik fonksiyonları Şekil 4'te verilmiştir. Sensörler yardımıyla okunan akım ve tork verileri bir veri toplama kartı yardımı ile bilgisayar ortamına aktarılmaktadır.

Tablo 1. Bulanık mantık kural tablosu

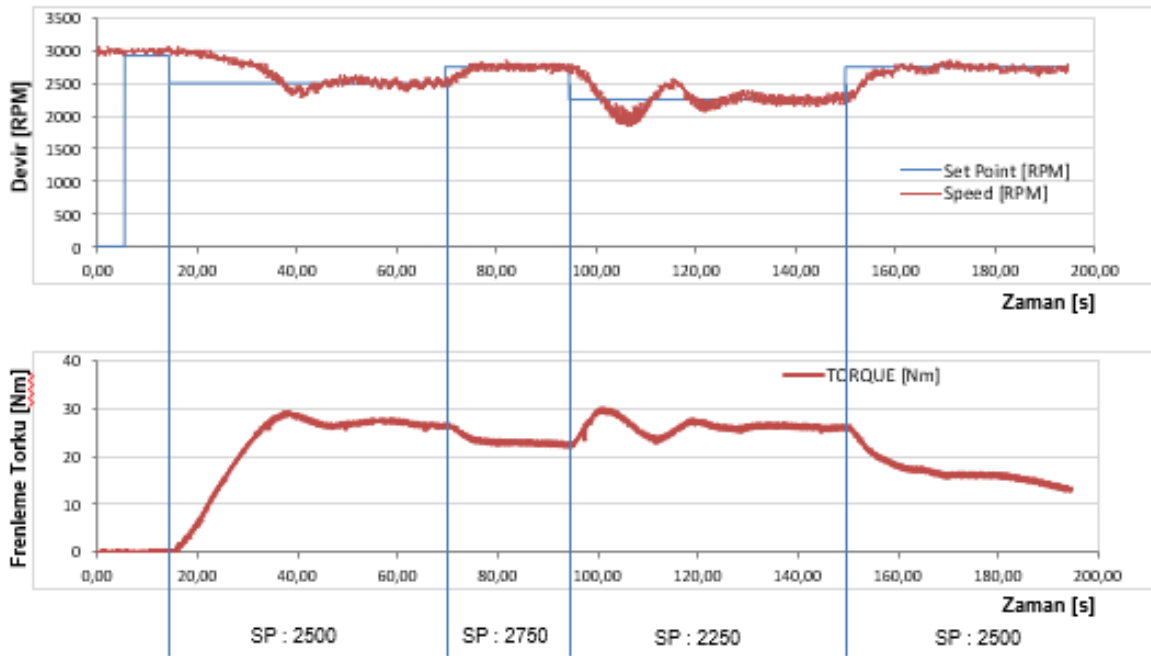
e \ de	NB	NS	Z	PS	PB
NB	VF	VF	VF	F	M
NS	VF	VF	F	M	S
Z	VF	F	M	S	VS
PS	F	M	S	VS	VS
PB	M	S	VS	VS	VS



Şekil 4. Bulanık mantık giriş değişkeni üyelik fonksiyonları

3. Sonuç

Yapılan deneysel çalışmalar neticesinde elektromanyetik retarderin bulanık mantık denetleyici kullanılarak kontrolünün etkinliği incelenmiştir. Bu amaçla tam gaz keleşliği konumunda çalışan içten yanmalı motorun devri kontrol yazılımına verilen ayar değerleri ile istenilen noktalara getirilmeye çalışılmıştır. Şekil 5'te verilen ayar değerlerine göre bulanık mantık denetleyicisinin frenleme karakteristiği görülmektedir. Şekilde dört ayrı ayar değerinde bulanık mantık denetleyicisinin frenleme etkinliği ve frenleme esnasında elektromanyetik retarder üzerinden geçen akım grafikleri görülmektedir. Kontrol algoritmasının yavaşlatma esnasında daha uzun bir periyotta istenilen değere ulaştığı, hızlanma esnasında ise daha kısa bir periyotta tepki verdiği gözlenmiştir. Hem hızlanma hem de yavaşlama durumları için %5'lik bir kalıcı durum hatası ile istenilen hız değerlerine ulaşarak bulanık mantık denetleyicisinin etkin bir şekilde çalıştığı ortaya konulmuştur.



Şekil 5. Bulanık mantık denetleyicisinin frenleme karakteristiği grafiği

4. Tartışma

Deneysel çalışmalarda kullanılan içten yanmalı motorun tek silindirli dizel bir motor olması nedeniyle frenleme ile kontrol edilebilme olanağı sınırlı olup deneysel çalışmalar belirli bir devri aralığında gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda frenleme ve hızlanma durumları için farklı tepki süreleri ortaya



çıkılmaktadır. Sürüş konforu açısından frenleme veya hızlanma süresinin belirli bir aralıkta olması gerekmektedir. Bu noktada bulanık mantık denetleyicisinin kural tabloları düzenlenerek bu tepkilerin daha da iyileştirilebileceği öngörülmektedir.

Kaynaklar

Agung I. R. 2014. Speed control for DC motor with pulse width modulation (PWM) method using infrared remote control based on ATmega16 microcontroller. International Conference on Smart Green Technology in Electrical and Information Systems (ICSGTEIS), 108-112.

Almatheel Y. A. 2017. Speed control of DC motor using fuzzy logic controller. Communication, Control, Computing and Electronics Engineering (ICCCCEE).

Güler, Z. (2013). Ticari Karayolu Taşıtlarında Kullanılan Yavaşlatıcı (Retarder) Frenlerin, Aracın Tahrik Sistemine Dinamik Etkisinin İncelenmesi. *Mühendis ve Makina*, cilt (54), sayı 642, syf. 52-62..

Lau, D. 2017. Understanding ADC in sensors in IoT & adjusting PWM duty cycle using potentiometer with EDUX1002G oscilloscope & Keysight U3800A. IEEE 60th International Midwest Symposium on Circuits and Systems (MWSCAS), 1061-1064.

John, G. S. 2017. Anti-Windup PI Controller for Speed Control of Brushless DC Motor. International Conference on Power, Control, Signals and Instrumentation Engineering (ICPCSI), 1068-1073.

Thepsatorn P. 2007. DC Motor Speed Control using Fuzzy Logic based on LabVIEW. SICE-ICASE International Joint Conference, 3617-3620.



Sâmiha Ayverdi'nin *İbrahim Efendi Konağı* Adlı Eserindeki Kültürel ve Dinî Unsurlar

Fatma ÜÇLER*

*Kocaeli Üniversitesi, Türk Dili Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

fatma.ucler@kocaeli.edu.tr

Özet

Sâmiha Ayverdi, yaşadığı dönemle beraber, ölümünden sonra bile eserlerini okuyanlara etki etmiş çok yönlü, verimli yazarlardandır. Yazın alanında farklı türlerde eserler veren sanatçının *İbrahim Efendi Konağı* adlı eseri kimi zaman roman kimi zaman hatırat olarak değerlendirilmektedir. Tür karmaşasının da inceleneceği bu çalışmada, eserin içinde ayrıntılı olarak verilen yaşantı, kültürel ve dinî açıdan çözümlenecektir. Zira eser Türk coğrafyasındaki değişim ve dönüşümlerin olduğu bir dönemi yansıtmakta ve bu yönüyle bir belge niteliği taşımaktadır. *İbrahim Efendi Konağı*, bir dönem sembolü olarak karşımıza çıkar. Bu konakta yaşayanlar ve onlarla iletişim içinde olanlar zamana bağlı olarak kültürel ve dini alt yapıya paralel biçimde değişirler. Bir ömre sığabilecek ama bir ömürden daha fazla şey ifade edecek olan bu değişimler elbette manevi manaları içinde barındırır. Bireyin ve toplumun manevi hayatını idame ettiren iki önemli olgu: kültürel ve dini yaşam, eserin omurgasını oluşturmaktadır. Eserdeki bu iki sembolün soyut ve somut izleri sürülerek gerçek hayatın izdüşümü olan bu eser, söz konusu yönleri ile çalışmamıza kaynaklık edecektir.

Anahtar Kelimeler: Sâmiha Ayverdi, konak hayatı, dini yaşantı, Osmanlı konağı, Osmanlı kültürü.

Abstract

Sâmiha Ayverdi is one of the most versatile and productive writers who have influenced people who read her works even after her death. The *İbrahim Efendi Konağı* presents different types of literary methods, which makes it to be considered sometimes as a novel as well as a diary. In this work, which examines the complexity of the creatures, the experience given in detail will be analyzed in terms of cultural and religious aspects. Since the work reflects a period in which there are changes and transformations in the Turkish geography it is qualified as a credential document. *İbrahim Efendi Konağı* appears as a symbol of this period. Those who live in this guest house and those who communicate with them change parallel to the cultural and religious infrastructure. These changes, which can happen in a lifetime but will mean more than a lifetime, of course contain the spiritual meanings. Two important reality that maintain the spiritual life of the individual and society, cultur and religion, constitute the backbone of the work. This work, which is the projection of real life by driving the objective and subjective traces of these two symbols in the work, will be the focus of this study.

Keywords: Sâmiha Ayverdi, life of the mansion, religious life, Ottoman mansion, Ottoman culture.

1. Giriş

Sâmiha Ayverdi 1905-1993 yılları arasında, İstanbul'da yaşamış, çok çeşitli alanda ve sayıda eser vermiş bir yazardır. Türk edebiyatında *İbrahim Efendi Konağı* ile ayrı bir yere sahiptir. Bu eser 2004 yılında, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından orta öğrenim kurumlarında okunması tavsiye 100 temel eser arasına alınmıştır (Ayverdi, 2017: 4). Yazarın kaleme aldığı eser listesi şu şekildedir: *Aşk Budur, Batmayan Gün, Mabedde Bir Gece, Ateş Ağacı, Yaşayan Ölü*, *İnsan ve şeytan, Son Menzil, Yolcu Nereye Gidiyorsun?*, *Mesih paşa İmamı, Yusufçuk, Kenan Rifâi ve Yirminci Asrın Işığında Müslümanlık, İstanbul Geceleri, Edebi ve Mânevî Dünyası İçinde Fatih, İbrahim Efendi Konağı, Boğaziçi'nde Tarih, Misyonerlik Karşısında Türkiye, Türk-Rus Münâsebetleri ve Muhârebeleri, Bir Dünyadan Bir Dünyaya, Türk Tarihinde Osmanlı Asırları, c. I - III, Millî Kültür Meseleleri ve Maârif Dâvâmız, Âbide Şahsiyetler, Hatıralarla Baş Başa, İstanbul, Kölelikten Efendiliğe, İstanbul, Dost, Ankara (tarihsiz), Yeryüzünde Birkaç Adım, Rahmet Kapısı, Mektuplardan Gelen Ses, Ne idik Ne Olduk, İstanbul, Bağ Bozumu, Hatıralar-Makaleler, Kur'an Ahlâkı Nedir? Hey Gidi Günler Hey, Hancı* (Özer, 2008: 41-42).



Ayverdi, yaşadığı yıllar ve mekân ve dolayısı zengin bir donanıma sahiptir. Bunun yanına bir de hemhal olduğu kişiler eklenince, maddi ve manevi birikimin artması tabiidir. İşte yazar, bunca eserinde bu birikimleri okuyucularına aktarmıştır. Sâmîha Ayverdi, seksen sekiz yıl boyunca oldukça fazla toplumsal ve siyasal olaya şahit olmuş, bir milletin dönüşümünü İbrahim Efendi'nin konağının da bu değişime nasıl şahit olduğunu yazmıştır. *Bir Bünyadan Başka Bir Dünyaya* adlı otobiyografisinde de şahit olduğu bu olayları ve anlatır: “Kitabında ele aldığı dönem önemli siyasal olaylarla doludur. Bunlardan ilki 31 Mart Vak’ası’dır.Yazar beş yaşındayken Trablusgarp, yedi yaşındayken 1912’de Rumeli kaybedilir. Dokuz yaşındayken de Dünya Savaşı başlar.”(Aksoy, 2014: 110).

İbrahim Efendi Konağı'nın roman mı yoksa anı kitabı mı olduğu konusunda ihtilaflar olsa da yazar ise ‘Takdim’de, “ Bu kitap ne bir hikâyedir ne masal ne de roman... Zamânı, mekânı, vak’aları, şahısları, isimleri hattâ vak’aların seyri, sırası ve detayların yüzde doksanı ile otantik ve yaşanmış bir devrin, gerçek ve yaşanmış bir hayat tablosudur.” (7) der.

Şahsi kanaatimiz eserin biyografik roman olduğu yönündedir. Eser romanın unsurlarını taşımakta, bununla beraber yazar eserin gerçek yaşantıdan aldığını belirtmektedir. Belirttiği gerçeklerin izlerini biyografisinden takip ettiğimizde hayat gerçeği ile karşılaşmaktayız. Ne var ki eser romanın kurgusal bütünlüğü içinde kaleme alınmıştır.

“Sonuç olarak Ayverdi, tasavvufî görüşlerini okurlara aktarmak, onları manevî açıdan eğitmek için roman yazmış ve romanı bir araç olarak görmüş bir kadın yazarımızdır. Edebî değerden ödün verdiği sekiz romanının çoğunda sınırlı bir kadın ve erkek kadrosuna yer vermiştir. Sık sık romanın akışını keserek tasavvufî düşüncelerini okura aktarmış, manevî derinliği olan kadınları idealize etmiştir. Kendisi de konakta büyüdüğü için bildiği, tanıdığı çevreyi romanlarında ele almıştır” (İlçir, 2014: 111) “Samiha Ayverdi’nin eserlerinde Batılılaşma, eski Müslüman- Türk hayatının insicamını bozan, sanatını soysuzlaştıran, insanını paramparça eden ve onu fenalıklara götüren tehlikeli bir vakıa olarak görülür. (Uğurcan, 2012: 383)”.

Ayverdi’nin eserlerinde dini ve manevi unsurları araştıran Yasemin Akdeniz, ahlakî olan manevî değerleri şöyle belirlemiştir: “Sevgi, adalet ve doğruluk, şefkat, misafirperverlik, dürüstlük, alçakgönüllülük, iyilik, ikiyüzlülük, nezaket- ferâgat-fedakârlık, müsamahakârlık, yardımlaşma ve gurur”(2010: 175-193). Bu bağlamda *İbrahim Efendi Konağı*'nda ikiyüzlülük, gurur gibi menfi özelliklerle hakimken, diğer güzel ahlak belirlileri olan manevi değerler Ayverdi’nin dede ve babaannesinin evine hâkimdir. Aile yaşayışları, hayata ve insana bakışları ile bu inançlarını yaşatırlar. Yazar eserinde hep iki ayrı dünyayı, maddî ve mana âlemini, üst düzey yaşantı ile mahalle yaşantısını, doğu ve batı yaşantısını, gelenek ve taklidi anlatmıştır. Olumlanan kısım Hilmi Beyler, diğer kısım ise İbrahim Efendi ve konağındaki maiyetine kalmıştır.

2. Materyal ve Metod

Sâmîha Ayverdi’nin *İbrahim Efendi Konağı* adlı romanı okunarak, kültürel ve dini alt yapısı çözümlenerek tahlil edilmiştir. Yazarın biyografisi ve bu alandaki akademik çalışmalar incelenmiştir.

2.1 Konaktaki Kültürel ve Dini Yaşantı Örnekleri

Eserin vaka zamanı, 1909 yılıdır. Romanda bir Osmanlı konak adabına dair ayrıntılara yer verilmektedir. Özellikle konak yaşamında insanlar arası ilişkiler, en fazla üzerinde durulan konulardandır. (Şengül, 2015: 93). Eser geriye dönüşlerle daha uzun bir zamanı kapsar. Eserin bitiş tarihi ise Şevkiye Hanım’ın ölüm tarihi olan 1942 yılıdır (Ayverdi,2017: 414,421).

Eser temelde iki bölümden oluşur. İlk bölüm konağın tantanalı, debdebeli dönemidir, zira konağın sahibi en parlak dönemlerini yaşamaktadır. Bu dönemde Osmanlı devleti de henüz büyük kayıplar yaşamamıştır. Konak içinde ve devlet içinde bolluk, gösteriş ve israf hakimdir. İkinci bölüm konak insanları, konak ve devlet için yıkımın başladığı ve hızla sona doğru gidilen bölümdür. İbrahim Bey



önce siyasi değişimle gözden düşer, sonra sağlık sorunları ortaya çıkar ve vefat eder. Her şey mukteditmiş gibi gözükür, hiç kimseden tavsiye büyük kız kabul etmez ve konakla beraber kendi kaderini çöküşe sürükler. Burada yazar bir metafor oluşturmuş gibidir. İbrahim Efendi Osmanlı bürokrasisinde yer alarak konaktaki tek iktidarı sembolize ederken, babasına benzeyen ama onun kadar yetkinlikte olmayan Şevkiye Hanım, İttihat ve Terakki yönetimini temsil etmektedir, diyebiliriz. Ayverdi devlet yönetimini ele geçiren İttihat ve Terakki yönetiminin devlet yönetiminde tecrübeli olmadığını, bunun yanı sıra tecrübelilerden faydalanmadığını ve devletin çöküşünü hızlandırdığını vurgular. Şevkiye Hanım da konak için bu çöküş ve hızlandırma işlevini yapar. Devlet işlerinden anlamaması bir yana, her şeyi kendisinin yönetebileceğini, kocasını bile işe karıştırmayacağını söyleyen Şevkiye Hanım olmadık kişilere işini emanet eder. Güvendiği kahyalar onu kandırıp kullanır, kendileri zengin olurken konak hayatı çöküşe doğru hızla gider. Osmanlı devletinin tüm iç kaynaklarının tükendiği gibi, konak içindeki tüm kaynaklar da erir gider. Bu dönem vuku bulan askeri sahadaki kayıplar, Balkanlardan başlayan akın akın göçler, nihayetinde dünya savaşı ve milli mücadele dönemi, konağı ve içindekileri perişan eder, devletin tarih sahnesinden çekilişi gibi, devlet yönetiminde önemli tol oynayanların bir zamanlar uğrak yeri olan konak da silinip gider. Eserde somuta hayata dair bu gelişmeler olurken, konak içinde de çok büyük değişiklikler olur.

Konağın o şa'şa'lı bolluğu içinde yaşanan o hayat haricinde başka hayatların da olduğunu yazarın İbrahim Efendi'nin erkek kardeşinin torunundan öğreniriz. Bu torun yazarın kendisidir. Eserin bazı bölümlerinde kendisinden bu şekilde uzak tariflerle bahseder. Mesela, ilk defa, eserin ilk bölümü olan 'İbrahim Efendi' kısmında yazar kendinden bahseder. Ama bu öyle karakterize edilecek, boyutta değildir. "1909 senesinde o, seksen; kardeşi Hilmi Bey'in torunu ise dört yaşında bulunuyorlardı. Oyun ve eğlence zamanlarını, büyüklerin yanında geçirmekten hoşlanan bu küçük kız da, annesinin amcası olan İbrâhim Efendi'yi, herkes gibi tanıyordu. Hattâ herkesten de fazla. (...) Fakat, küçük kız, bu büyük amcadan pek hoşlanmazdı. Hemen her ihtiyarla aralarında kuruluveren yakınlık ve sıcaklık bağı, bu heybetli adamla kendi arasında bir türlü teessüs etmemiş, böylece de hiçbir zaman kaynaşmamışlardı. (...) Küçük kıza gelince belki tek bildiği ve hayâtı boyunca da tek bileceği, aşır taşan köpürüp coşan bir muhabbeti. Fakat dökülecek yer arayan bu ezelden şahlanmış sevgi, ihtiyar amcanın yanında kasılır; ne yüreğinde bir haz ne dudağında bir tebessüm, ne de dilinde bir kelâm olup kendini gösterirdi. (Ayverdi. 2017: 7,13-14).

Yazar bundan sonra dedelerinin kökenlerine varıncaya kadar ayrıntılı bir soyacağı çıkarır. Ardından tekrar konağa döner.

Eserin bu çalışmaya konu olan tarafı, yazarın çocukluğundan genç bir kadın olduğu döneme kadar ki şahit olduğu hayat sahnesini, gözler önüne sermesidir. Bu sahnede eski kültüre ait uygulanan ya da uygulanamayan gelenekler, sadece o döneme has ama kültürleşme yolunda ilerleyen davranış sistemleri vardır. Günümüzde artık unutulmuş pek çok değeri, davranışı bu eserde, yaşanan dönem yahut öncesinde bulabilmekteyiz. Dahası kaybolan meslekler, unutulmuş âdetler de bu eserde yaşanan hayatın içinde canlı halleriyle karşımıza çıkmaktadır. Kültürel unsurlar toplumun genel geçer kurallarıyla oluştuğu gibi, inanç sistemi ile de oluşmaktadır. Her ikisinin harmanlanması sonucu davranış anlam kazandığı zaman kalıcılığı ve değeri artmaktadır. İşte bu eserde, bu değerler toplamının hepsiyle oldukça sık karşılaşmaktayız.

Bunları, eserdeki sıraya göre şu şekilde sıralayabiliriz:

İbrahim Efendi- Hilmi Bey iki erkek kardeşler. Ancak yapıları birbirine tamamen zıttır. İbrahim Efendi her ne kadar dünyaya tamahkârsa, Hilmi Bey o kadar tokgözlüdür, dünya malına meyletmez. İbrahim Efendi ailenin büyüğüdür, kız kardeşi Bâise Hanım ve Hilmi Bey'in miras haklarını, ailenin büyüğü olarak el koymuştur. İki kardeşten çok daha zengin gösterişli bir hayat yaşamaktadır. Özellikle Hilmi Bey olanların farkında olsa da bu konuda İbrahim Efendi'nin üzerine gitmez.

Bu iki kardeş aynı mahallede otururlar, biri aynı zamanda mahallenin en gösterişli yapılardan birinde, ötekisiyse, mütevazı sayılabilecek büyüklükte ama içinde mutlu bir aile yaşamının olduğu, sakin mutmain aile bireyleriyle yuvaya dönüşmüş bir mekânda yaşamaktadır.



İbrahim Efendi iki kızı iki damadı ve haremlikte ve selamlıkta yaşayan pek çok çalışan ile yaşamaktadır. 25 odalı, üç katlı yavan bu bina “gerçekten de imparatorluk mâliyesinin şöhretli reisine yakışır ölçüde idi. Konağın, iki harem bir selâmlık bahçesi ve zemin katında bir dış bir de iç taşlığı, ahırları, mutfakları, kilerleri, çamaşırhâneleri vardı”r. (43). Konağın hiçbir işinin aksamaması için içinde yaşayan bir örgütlenme ve iş bölümü vardır. Bu iş bölümlerinden ileride bahsedilecektir. İbrahim Efendi ve Hilmi Bey’in çocukları, eşleri de çok farklı tabiattedirler. İbrahim Efendi, kızları, odalıkları, damatları aile yaşantısı bölümünde anlatılır. Burada kültürel olarak farklı durumlarla karşılaşırız. Kızların evliliği, onların ve eşlerinin konağa yerleşmeleri dönem şartlarına göre yapılmıştır. Bu yapılaşmada maddi çıklarlar ön plandadır. Kızlardan küçük olan Şükriye Hanım akılca biraz saf yaratılışta olduğu için ve karşısında zaten babası gibi gücüne muktedir olan Şevkiye Hanım olduğu için silikleşmiş bir karakterdir. İbrahim Efendi’nin eşi, çocuklar küçükken vefat etmiştir, o da bir daha evlenmemiş, odalıkları ile hayatını devam ettirmiştir.

Hilmi Efendi’nin eşi ve çocukları ise birbirini seven, sayan örnek bir aile teşkil etmektedir. Hilmi Efendi, Halet Hanım oğlu ve kızı ile birlikte ihtirastan, gösterişten arınmış bir hayat yaşamaktadırlar. Hayat tarzlarındaki bu farklılık yaşam alanlarına, eşyalarına da yansımıştır. İbrahim Efendi’nin evinde uşak odasındaki koltuk takımının aynısı, Hilmi Beylerin oturma odasındadır. Bunun gibi daha pek çok ayrıntı vardır.

İbrahim Efendi ve mailesi maddiyatça ne kadar zenginse, manevi âlemde de o kadar fakirdir. Hilmi Bey ve ailesine baktığımızda ise durum tam tersi ilerlemektedir.

Manevi âlemlerinin noksanlığını belirtmesi açısından, kitapta birkaç yerde tekrar edilen motiften bahsetmek yerinde olacaktır. İbrahim Efendi, devlet işlerini kendi çıkarına kullanmaktan bile kaçınmadan, elde ettiği mal mülk ve akarları kast ederek Hilmi Bey’e, ben çocuklarımın istikbalini temin ettim, sen edemedin, diye istihzada bulunmuştur. Ancak Hilmi Bey buna “Benimkileri de Allah temin etsin ağabey” (243) diyerek sesini çıkarmasa da kader, İbrahim Bey’in kızlarının istikbalini Hilmi Bey’in çocuklarının, torunlarının eline bırakmış ve son günleri eza ve cefa içinde geçmiştir. Eserin genel içeriğinden sonra eseri var eden kültürel öğeleri şöyle sıralayabiliriz:

Ailenin yemek kültürü, en ince ayrıntısına kadar belirtilmiştir. Öncelikle yemekte bir araya gelmek ailenin birlikteliğini sürdüren günlük bir rutindir. Ortaya getirilen sininin konuluş tarzı, sofranın örtüsünün cariyeler tarafından açılışı, örtüdeki el işlemleri ayrıntılandırılmıştır.

Konak hayatında önemli bir yere sahip olan kandil ve mumlar için konakta özel bir oda ayrılmıştır. Görevi, niteliğine göre istiflenen mumların sadece ipini kesmek, düzeltmek olan cariyeler vardır. Misafirlere ve İbrahim Efendi’ye çubuk sunan hizmetlilerin görevlerinin, tütünü iyi doldurmak, çubuğu iyi yakmak, kullanacak olan kişinin ağzına yaklaştırmak ve külünü yere düşürmemek gibi zorlukları vardır. Çubuk ikramının, kahve ikramı gibi özel bir yeri vardır. Çubuk içmek selamlıkta gerçekleşirken, kahve içmek hem haremlik hem selamlıkta müstesna bir yere sahiptir.

Kahvenin niteliği, öğütülmesi, kimlere nasıl ikram edileceği bile ayrı bir özen istemektedir. Fincanların niteliği, kıymeti, üzerindeki işlemler bile ayrı ayrıdır. Her misafirin ayrı fincanı vardır ve bunun karıştırılması kusur sayılmaktadır.

Tatlı ve şerbet ikramları yine mevsimine göre özel hazırlanmaktadır. Misafirin ne için geldiği, ikramların niteliğini bile değiştirmektedir. Hasta ziyaretine gelen bir misafire olan ikramla, hayırlı olsun, demeye gelen misafirin ağırlanması, ikram edilen yiyecek içeceklerin çeşitleri farklı farklıdır.

Şehzadebaşı’ndaki 25 odalı konağın haremlik, selamlık, bahçe ve buralarda görev yapanların teşkilatı, eserde yoğun bir teferruat içinde anlatılmıştır. Her bir görevlinin asli işi, o meslek erbabının dikkat etmesi gerekenler konak nisbetinde betimlenmiştir.

İbrahim Efendi’nin komşuları anlatılırken mahalle kültürüne değinilmiş, mahalleyi koruyanın üç temel taş olduğu ifade edilmiştir. İmam dinin, muhtar yasaların, bekçi güvenliğinin timsalidir. Bu üçlü mekanizma hakkaniyetle oluşturulursa mahalle biriminden başlayarak sosyal tabakalara huzur ve asayişin egemen olacağı düşüncesi ifade edilmiştir.



Ardından harem hayatında, konakların haremlik bölümlerinde, kadınların, kızların, cariye ve halayıkların ne gibi işlerle meşgul oldukları, hayatlarını neyle doldurdıkları anlatılır.

Selamlık bölümü ise konağın dışa açılan kapısıdır. Erkek görevlilerin misafirleri ihtimamla karşıladığı, önemli misafirlerin yanlarındaki uşaklarının bile ayrı bir mekânda ağırlandığı bölümleri vardır. Gelen misafir İbrahim Efendi'yi görmeye geldiğinde, Efendi var bekletecekse ayrı, yoksa ve gelmeyecekse ayrı ayrı ağırlanma tarzları vardır.

Konağın en mühim bölümlerinden biri olan mutfak ve kiler ayrıca değerlendirmeye girer. Mutfakta özel yiyecekler özel aşçılara yaptırılır. Mevsime göre reçeller, salçalar, turşular yıllık olarak taze taze hazırlanır. Kilerdeki her ürün, en iyi olduğu bölgeden getirilmektedir. Ayrıca kiler sisteminde eksilen her mamulün yeri yeniden doldurulmakta, stok sistemi gibi çalışılmaktadır. Öte yandan yeni mamulat yapılmaya başlandığında eskiler atılmakta, kiler israfın yapıldığı merkez haline gelmektedir. Halet Hanım, Şevkiye Hanımı israf konusunda uyarsa da, bunların fakirlere dağıtılmasının uygun olacağı yönünde uyarı yapsa da konaktan fakir fukaraya ayrılan bir payın olmadığı, esasen pek çok zengin konağının fakirlere her türlü yardımı yaptığı yazarca vurgulanır.

Serdaroğlu'nun verdiği şu bilgiye bakarak Halet Hanım gibilerin çoğunlukta olduğunu anlayabiliriz: "Ayrıca konak, köşk ve yalıların günümüzde ziyaret ettiğimiz sıradan bir evlerden ibaret olmadığını bilmemiz gerekmektedir. Döneminde birer devlet dairesi gibi işlediği, mahalle insanlarına yardım eden yönüyle sosyal statüsü ve mektep gibi çalışarak milletin terbiyesinin öncelikle bu evlerde verildiği bilinmezse bu yapılar tam anlamıyla anlaşılmaz ve zamanında ne kadar önemli bir konumda olduğu kavranamaz. Bu ve bunun gibi bilgilere de ancak o dönemlerde yaşamış kişiler vasıtasıyla ulaşılabilmektedir." (Serdaroğlu, 2016:93).

Sandık odaları konakta yine ayrı, özel bir yere sahip olan mekânlardandır. Bu mekânda istiflenmiş, konağın ihtiyacı olan türlü türlü eşyalar vardır. Kalfaların odası adeta bir dinlenme odası gibi, konak içinde sosyalleşme yeri gibidir.

Bahçeler dönemin modasına uygun yaptırılmıştır. Meyve ağaçları, düzenlemeler, dönemi yansıtır. Ahırlarda, konağın ihtişamına yaraşan atlar ve arabalar bulunmaktadır. Atların bakımı, arabanın bakımı hep ayrı özen ister. Evden kimin hangi araba ve at ile çıkacağı bile bellidir.

Konak ziyaretleri özel bir şekilde yapılmaktadır. Karşılansmalar kişilerin özelliğine göre değişir. Misafirperverlik her zaman daim olmakla beraber gelen kişinin devlet ricalinden, halktan, akrabadan olup olmaması konağın havasını değiştirecek nitelikte olabilmektedir. İkramların sırası, niteliği yine misafire ve mevsime göre değişir.

Evlilik kurumunun nasıl tesis edildiği, İbrahim Efendi'nin damatlarının niçin iç güveyisi oldukları, hamileliğin kadın hayatı için önemine de yer verilmiştir. Şevkiye Hanım'ın uzun süre çocuğunun olmaması sebebiyle bir bebeğin evlatlık alınması sebebiyle, Osmanlı içindeki evlatlık müessesesi, daha sonra tesadüfen hamile kalması, bu gelenekleri yazarın o döneme göre yorumlayarak anlatmasını sağlamıştır. Bu bölümde cariyelik, odalık kalfalık sistemlerinin nasıl olduğuna da değinilmiştir.

Evlatlık olarak alınan kızıdan sonra Şevkiye Hanım'ın Râtibe adında bir kızı olmuştur. Ancak eserde, bu iki çocuk birbirinden ayrılmamaktadır. Hatta evlatlık çocuk Şevkiye Hanım'ın huyuna benzer davranırken, Râtibe, Hilmi Beylerin ailesine benzemektedir. Bu yüzden de kendi ailesi içinde, onları gördükçe acı çeker. Onu kırmamak için her şeyin en iyisini almak istemelerine rağmen bu hassas kız erken yaşta vefat eder. Râtibe'nin oyuncak sahnesi ise onun gözünün yükseklerde değil, mutlu olabileceği herhangi bir şeyde olduğunu gösterir. Zira o kendi konaklarında değil Hilmi Beylerin evlerinde çok daha mutludur. "Konağı'nda büyük amcasının torunu Ratibe, küçük bir çocukken İskele Caddesi'ne iki keçeli sıralanmış oyuncak dükkânlarının önünden akli kalmadan geçemez. Tepeleri renk renk tüylerle hotozlanmış haciyatmazlar, karınlarına ayna kırıkları yerleştirilmiş kırmızı boyalı ufucık testiler, kursak düdüklü fırıldaklar, beşikler, çekçek arabaları, defler, davullar, tahta kılıçlar, çarkı



felekler, dönme dolaplar ne de çok ne de güzeldir. Alafrangalılışmanın merkezi gibi olan Beyoğlu'nda ise varlıklı ailelerin çocukları için daha farklı oyuncaklar vardır: kurgulu, makineli türlü oyuncaklar, sarışın kumral boy boy bebekler... Buradan şu anlaşılıyor ki sıradan ya da orta halli ailelerin çocukları aynı oyuncaklardan oynamamaktadır. Nitekim aynı eserde Ratibe'nin aklı hep o bayağı şeyler olarak nitelendirilen oyuncaklarda kalır. Beyoğlu oyuncaklarına seviniyor olsa da gönlü İskele Caddesi'ndeki oyuncaklardadır" (Uymur,2005:23).

İstanbul'da ramazan bölümü, eserde kültürel değerlerin en yoğun olarak anlatıldığı bölümdür. Ramazandan önce konakta aylar öncesinden bir ön hazırlık başlar. Bu hazırlık hem tüm konağın temizlenmesi, hem de yiyecek hazırlamak şeklindedir. Temizliğin genel ritüelleri, yapılacak yiyeceklerin hazırlanması detayla anlatılır. Bu yiyecekler arasında ülkenin doğusundan batısına kadar tüm geleneksel ürünlerini görebiliriz.

İftar bahsine geçildiğinde insanların ramazanla ve oruçla ruhani bir havaya girdiğini ancak iftar zamanından ve ibadetten sonra eğlence hayatının başladığından bahsedilir. Ramazanın sosyal bağları kuvvetlendiren yönü üzerinde durulur. Öte yandan alışveriş kültürü bambaşka bir havaya bürünür. Alışveriş daha çok bayram alışverişi ve hediyeleşme üzerindedir. Ramazan eğlenceleri ise insanları adeta ramazanı sokakta geçirecek kadar renkli ve eğlencelidir. Mahya dizme geleneğini en başından itibaren anlatan yazar, eserini yazdığı döneme kadar getirir. Mahyacılığın gelişimine de şahit oluruz. Sadece mahyacılık değil, Karagöz, Orta oyunu, Tuluat, Meddah gibi insanı düşündürürken hoşça vakit geçirmesini sağlayan etkinliklerin Türklerin hayatına nasıl girdiğinden başlanarak anlatılmıştır.

Bunların ardından, artık revaç bulmayan, meşakkatli bir o kadar da nazik olan sanatlara geçilir. Hattatlık, hakkaklık; tezhip, çini gibi özel ustalık gerektiren ince sanatların ne tür inceliklerinin olduğunu anlattığı bölümler artık eskiyen mesleklerin inceliklerinin de, usta sanatkârları gibi toprak olduğuna üzülerek şahit oluruz.

Ramazan da ilgi çeken başka bir eğlence tipi, rakkas, köçek ve tavşanoğlanların danslarının izlenmesidir.

Ramazanın sonuna doğru artık bayram hazırlığı başlar. Bu alışveriş bayram elbisesi ve hediyeleşmeyi kapsar. Konaktan, haremden alışveriş konusunda becerikli bir kadın çarşıya gider ve sipariş usulü, kim ne istediye hepsine istediğini alıp gelir. Kadınlar kumaşlarını eve gelen ünlü terzilere diktirirler. İbrahim Efendi'nin konağına da ünlü terziler Şevkiye ve Şükriye Hanımlar için gelir. Onlar için Beyoğlu mağazalarından kumaş alınır. Batı modası takip edilir. Çeşit çeşit mücevherler kumaşların niteliğine göre düğme olarak dikilmektedir. Bayram günü kıyafetin değeri ve görkemi ile misafirler karşılanır.

Erkekler ise bayram, bayram namazı ve camide erkeklerle bayramlaşma ile başlar. Bu bölüme yazar Türk mimarisi ve Mimar Sinan'a yer verir.

İbrahim Efendinin Komşuları bölümünde mahalledeki diğer evlerin yapısı ve evlerin içinde yaşayanlardan bahsedilir. Hattat Aziz Efendi'den bahsedilirken kağıt âharlama, tezhip, hat ve ebrûnun incelikleri, aşamaları ve zorlukları anlatılır.

Ayverdi'nin Dedesi Hilmi Bey ve ailesinden yine burada da bahsedilir. O ev, manevi huzur iklimi gibidir. Hatta İbrahim Efendi'nin torunu da bu eve huzur bulmak için kaçar.

Mahallenin satıcıları, sebilci, sepetçi, ciğerci, laternacı, bahçıvan, börekçi, şerbetçi, su muhallebici, helvacı ve macuncuların mesleklerini nasıl icra ettikleri; bu işleri yapanların nitelikleri detaylı bir şekilde anlatılır. Meslek gruplarından bahsedilen bu bölümde esnaflık, esnaflığın kendine has peştamal kuşanma ve hepsini bağlayan genel ticaret kuralları anlatılır.

Komşulardan biri olan Vasıf Bey'in vazgeçemediği tulumcılığı anlatılırken meyhane kültürüne de değinilir. Ramazanda hiçbir meyhanenin açık olmadığı, açıldığı zamansa sürekli müşterilerine bunu öel bir şekilde bildirmesi ilginç bir şekilde tarif edilir.



İbrahim Paşa Konağı bahsinde ise, dönemin düğün geleneklerine göndermeler yapılır. İbrahim Paşa'nın görevi ile İstanbul'dan uzaklaşması neticesinde, kızının düğününü padişah yapmış ve İstanbul'un uzun süre konuştuğu bir düğün merasimi gerçekleşmiştir.

Cemal Bey ve Nazlı Hanım'ın evi bahsinde, Sâmiha Ayverdi'nin de yürekten bağlı olduğu Ken'an Rifâi'den bahsedilir. Onun nasıl bir insan ve gönül ehli olduğu anlatılır.

İbrahim Efendi ve maiyeti yaz gelince Çengelköy'deki köşke geçerler. Burada dikkati çeken şeylerden bir tanesi, bol bol meyvelerin çoğu ayıklanıp hoşaf, reçel olarak kullanılsa da geri kalanı çöpe atılmaktadır. Köşk hanesinin bunları fakirlere vermek gibi bir düşünceleri yoktur.

Şükriye Hanım'ın eşi Küçük Damat Yusuf Bey, Edadil 'in satılmasından sonra dünyaya küskün bir şekilde devam etmiş, İbrahim Efendi ise onu yazlık, sayfiye yerine göndermiştir, hayatı böyünce aşkı arayan ama Şükriye Hanım'da bunları bulamayan adam, son sevda macerasından sonra hayatına kendi elleriyle son verir.

Bu ölüm adeta konağın çöküşünün habercisi gibidir. Romanın ikinci kısmına geçildiğinde II. Abdülhamid idaresi yıkılmış yeni bir düzen kurulmuştur. Bu bölümde yazar tarihi ve siyasi düşüncelere yer verir. II. Abdülhamid'den sonra yaşananların toplumsal ve siyasal felaketi hızlandıran etmenler olduğunu ifade eder. İbrahim Efendi bu dönemde gözden düşmüş, bedeni hastalanmış ve nihayetinde bütün ihtişamına veda etmiştir. Osmanlı'nın çöküş süreci nasıl hızlı olduysa, Osmanlı'yı temsil eden konak da o kadar hızlı çökmüştür. Zira her ikisi de kendisini her türlü tehlikeye karşı koruyan hamiden uzaklaşmıştır. Yazarın eleştirdiği, yönetimden anlamayan, zalimleşen İttihat ve Terakki; konak içinde Şevkiye Hanım'dır. Şevkiye Hanım da yıllardır iyi kötü birlikteliğini sürdürdüğü eşiyle, güç paylaşımı yapmamak için boşanmıştır. Etrafındakilerin tavsiyesine kulak asmamış, kendi sonuyla birlikte onunla birlik olanları da aynı kötü akibete sürüklemiştir.

Bu bölümde Eyüb semti esere konu olur. İlginç bir ayrıntıdan bahseden yazar, II. Selim zamanında Eyüb'ün o kutsal ruhaniyetinin kaybolup bir işret yerine dönüştüğü bilgisini vermiştir. Ancak bölge halkı bundan şikâyetçi olunca bu bölge günah işleme yeri olmaktan kurtarılmıştır.

İstanbul'un konaklarından evlenip mahalle hayatına adapte olmaya çalışan kadınların hâlleri, nasıl yaşadıkları, nasıl hürmet gördükleri burada anlatılmıştır. Konak adabını mahalle kadınlara da öğretebilenler çıkmıştır. Mahalle hayatına tekrar yer veren yazar, burada payitahtın görkemli geleneklerinden uzak yaşayan halkı anlatır. Düğünde gelinin babaevinden koca evine gidişi belli törensel eda ile olur. Doğumda ebenin hakkının büyüklüğü düşünülerek ebeye hediyeler verilir. Konak kadınlarından olan Şâyeste Hanım ise İsm-i Celil çekerek doğumun zahmetsiz olmasına dikkat eder. Lohusalık, bebek büyütme ve sünnet düğünlerine dair halk inanışlarını vermesi bakımından önemlidir. Sünnet düğünlerinde de ballı sıra gözetilir. "Top Yıkığı Mahallesi"nin başlıca eğlencesi sünnet düğünleridir. Gelir seviyesine söre, Karagözcüler, meddahlar, orta oyuncular, ve mutlaka hokkabazlar davet edilir. Düğün öncesinde çocuk sünnet elbisesi ile Eyüp Sultan'a ve diğer ziyaret yerlerine götürülür. Çocuğa kıymetli hediyeler verilir. (324-327).

Yazar bu bölümde, eski gelenekte yaşayan sosyal ve siyasi yaşamdaki ahlaki özleyip, bu zamanda olan ahlaksızlığı kıyasıya eleştirmiştir. Bu bozulma toplumun en küçük birimi aileyi de derinden sarsmıştır. Konak içindeki yaşantı artık eski ihtişamını yitirmek bir yana, kendi içlerindeki çocukların bile suiistimaline uğramaya başlamıştır. Artık Trablusgarb, Balkanlar kaybedilmiş ve Cihan Harbi patlamıştır. Bu dönemin İstanbul manzarası artık bir saltanat merkezi değil bir harabeye dönüşmektedir. Göçmenler, savaşlar, yıkımlar, ailevi ve ekonomik çöküşler bu dönemdedir. Dünya savaşının sebepleri, cepheler, İstanbul'un genel vaziyeti, konaktan geriye kalanlar, artık çöküşün en bariz belirtileri olarak eserde sıralanır. Şehir aç, pis, kalabalık ve korkunç bir çehreye bürünmüştür. Konak yıkılmasa bile ihtişamından eser kalmamıştır. Çalışanlar dağılmış, var olan her güzel şe yitip gitmiştir. Yitip giden güzelliklerden biri de birinci dereceden ailesine hiç benzemeyen, Şevkiye Hanım'ın kızı Râtibe'dir. Şevkiye Hanım kimseye itimat etmediği malını, mülkünü tanımadığı kahyalara güvenip kaptırdıkça



gelirleri kısıla kısıla biter. Nihayetinde en son gelen kahya her şeyi ipotek ettirerek onları hiçbir şeysiz olarak ortada bırakır. İbrahim Efendi'nin istikbalini hazırladığı iki kıymetli kızı, sahipsiz, malsız mülksüz ve aşağılanarak ortada kalmışlardır. Nihayetinde davalarını yürütecek olan bir avukatın verdiği çatı katında hapsolacak bir şekilde yaşamaya başlarlar. Bu sırada yazar arada sırada onları ziyarete gider. Şevkiye Hanım'ın ricası üzerine onları oradan kurtaran Hilmi Bey'in torunları olmuştur. Torunlar bu kadınlara bir ev açarak onları buraya yerleştirirler. Burada Kenan Rîfâî'nin “Düşen insana gökte melekler bile ağlar; dikkat etmeli bir kırık kalbi incitmemeli.” (413) temel düsturuna uygun bir davranış şekli sergilerler. Bu evde bir müddet rahat eden kadınlardan, ilk olarak Şükriye Hanım 1938'de, sonra da felç olarak yatağa bağlı kalan, Şükriye Hanım 1942 yılında vefat etmiştir. Yazar eserini konağın ve devletin ölüm tarihini birbirine bağlayarak bitirir.

3. Sonuç

Kendi hayatında, yakinen tanıdığı akrabalarını, içinde bulunduğu zamanı ve yaşantıyı bu eserle tanıtan, eleştiren Ayverdi, kitabı okuyacak nesiller için maddi manevi kültür haritası çıkarmıştır. Konak hayatı maddi hayatı, nefsi ön planlara alanların timsalidir. Burada her şey bol bol varken, manevi yaşantı, sevgi, saygı, güven, aileye bağlılık gibi manevi değerlerden nasibini alan yoktur. Bu manevi açık adeta İbrahim Efendi'nin kardeşi Hilmi Bey ve ailesine de gani gani verilmiş gibidir. Yazar Hilmi Bey'in torunudur. İki aileyi farklı yönleriyle okuyucuya aktarır. Sadece aile hayatı değil, İbrahim Bey Osmanlı devletinin yüksek düzey memuru olduğu için devlet eşrafının ve hayatının kurallarına da aşındır, ve bu konakta olan her şey aslında devlet kurumunda olan her şeyin prototipi niteliğindedir. Aile hayatında başlayan bozulma yavaş yavaş büyüyerek toplumun hepsini ve nihayet devletin tamamını içine alan bir kaosa dönüşür. Yazar konak ve ülke kaderini birbirine bağlı bir şekilde iletmiştir.

Bu romanda kültürel geçmişe dair yazarın hem kendi gördüğü hem de büyüklerinden işittiği, kaynaklardan okuduğu çok daha eski birikime şahit oluruz. Zira bozuk düzende her hangi bir şeyi eleştirirken bu yapının ilk zamanlar nasıl da düzenli bir çarkı olduğunu anlatır. Bu yüzden de tarihsel bilgiler çok daha eskilere gidebilir.

Eserde bir ömrün görüp görebileceği hemen her ayrıntı bulunmaktadır. Gözlem gücünü, araştırma iştihayı ile birleştiren yazar böylesine detaylı ve donanımlı bir eser ortaya çıkarmıştır. Eserin roman ya da hatıra niteliğinden ziyade, bir kültür kayıt kitabı olması yönü dikkat çekmektedir. Eserde genel olarak ikili bir durum söz konusudur. Bu iki erkek kardeşin, iki ayrı yolun yolcusunun ortasında kalan yazarın izlenimlerini oluşturmaktadır. Bir yanda, içinde büyüdüğü, manevi hayatı doyuran bir dünya varken; öte yanda nefsin tüm isteklerini en üst düzeyde karşılayan bir konak hayatı ilgi çekicidir. Öte yandan mekânı genişlettiğimizde bir yanda doğu bir yanda batı ve yine bunların arasında kalan bir toplum zihniyeti vardır. Bir başka ikilik devlet yönetim sistemine dairdir. Yazar siyasi olarak bu ikiliği de gözler önüne serer. Tüm bu ikili durumda Ayverdi'nin duruşu bellidir. O gelenekten ve gönülden yanadır.

Kaynaklar

Akdeniz, Y. (2010). *Sâmiha Ayverdi'nin eserlerinde dini ve manevi unsurlar*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi) T.C. Marmara Üniversitesi, İstanbul.

Aksoy, N. (2014), *Kurgulanmış Benlikler*, İstanbul, İletişim Yay.

Ayverdi, S. (2107), *İbrâhim Efendi Konağı*, İstanbul, Kubbealtı Neşriyat.

Ildır, M. (2014). *Samiha Ayverdi'nin romanlarında kadın ve eğitim*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Özer, T. (2008). *Samiha Ayverdi'nin beş eserinde tasavvuf unsurları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Serdaroğlu, B. (2016). *İstanbul'da konak hayatı ve konak mimarisi (Sâmiha Ayverdi'nin İbrâhim Efendi Konağı kitabı üzerinden mimari okumalar)*, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), T.C. Fatih Sultan Mehmet Üniversitesi- İstanbul.



Şengül, M. B. (2015). *Türk romanında feminizm (kadın romancılar, 1960–80)*, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). T.C. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.

Uğurcan, S. (2012) “Samiha Ayverdi’nin Eserlerinde Batılılaşma ve Medeniyet Krizi”, *Edebiyatımız II. Yazarlar, Meseleler*, (379-383). İstanbul, Dergâh Yayınları.

Uymur, Z. (2005). *Sâmiha Ayverdi’nin eserlerinde İstanbul’da gündelik hayat* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans). T.C. İstanbul Üniversitesi, İstanbul .



Otomotiv Fabrikalarında Enerji Verimliliği

Gökhan Kılınç^{1*}

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:gokhankinc@gmail.com

Özet

Enerji verimliliği, artan enerji tüketimleri ve fosil enerji yakıtlarının hızla tükenmesiyle birlikte insan hayatı için zorunlu hale gelen bir tasarruf sistemidir. Günümüzde gelişen teknoloji ile birlikte özellikle sanayi sektöründe enerji taleplerinin artması ile enerji kaynaklarının ne derece önemli olduğu ve ne derece verimli kullanılması gerektiği herkes tarafından bilinmektedir. Bir çok alanda ve sektörde enerji verimliliği uygulama imkanları olsa da sanayi sektörü bu konuda öncelikli olarak ele alınacak sektörler arasındadır. Enerji tüketimi açısından sanayi sektörü içerisinde otomotiv fabrikaları büyük bir paya sahiptir. Kompleks bir yapıya sahip olan bu fabrikalarda enerji verimliliği için yapılan iyileştirmeler ve verimlilik artırıcı çalışmalar maliyetleri büyük ölçüde azaltmaktadır. Bu çalışmada otomotiv fabrikalarında enerji verimliliği yapılabilecek sistemler önerilecek ve verimlilik artırıcı bir iyileştirme örneği gerçekleştirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Enerji Verimliliği, Enerji Yoğunluğu, Otomotiv

Abstract

Energy efficiency is a saving system that becomes imperative for human life with increasing energy consumption and rapid depletion of fossil energy sources. Nowadays, with increasing technology it is known by everybody that how important energy sources and how important efficient usage of energy are with increasing energy demands especially in the industrial sector, Despite there are opportunities to implement energy efficiency in many areas and sectors, the industry sector will be among the sectors to be considered as a priority. In terms of energy consumption, automotive factories have a large share in the industrial sector. Improvements made for energy efficiency and efficiency-enhancing works in these factories with a complex structure greatly reduce costs. In this study, systems that can make energy efficiency in automotive factories will be proposed and an efficiency enhancing sample improvement will be realized.

Keywords: Energy, Energy Efficiency, Energy Density, Automotive

1. Giriş

Enerji, yaşam standartlarının iyileştirilmesinde ve yükseltilmesinde önemli bir bileşen olup, ekonomik ve sosyal kalkınmanın en önemli unsurlarındandır. Sosyo - ekonomik kalkınmanın sürdürülebilmesi için enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması, tükenen kaynaklarla birlikte yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelişin artması gerektiği tüm dünya tarafından kabul edilmiş bir gerçektir.

Fosil enerji kaynaklarının (petrol, kömür, doğalgaz) hızla tükenmesiyle birlikte yeni enerji kaynağı arayışları her ülke için ekonomik ve siyasi bir politika haline gelmiştir. Özellikle büyük ülkeler artan nüfusları karşısında enerji ihtiyaçlarını karşılayabilmek adına bir taraftan mevcut enerji kaynaklarında verimliliği ön planda tutarken bir taraftan da yeni enerji kaynağı arayışlarına yönelmişlerdir.

Enerji; elektrik, basınçlı hava, ısı, gaz, buhar gibi formlarda meydana gelmektedir. Bu formlardaki enerji kayıplarını önleyebilmek adına yapılan enerji verimliliği çalışmaları ve verimlilik artırıcı projeler ise genel olarak; binalarda, ulaşımda ve sanayi alanlarında uygulanmaktadır.

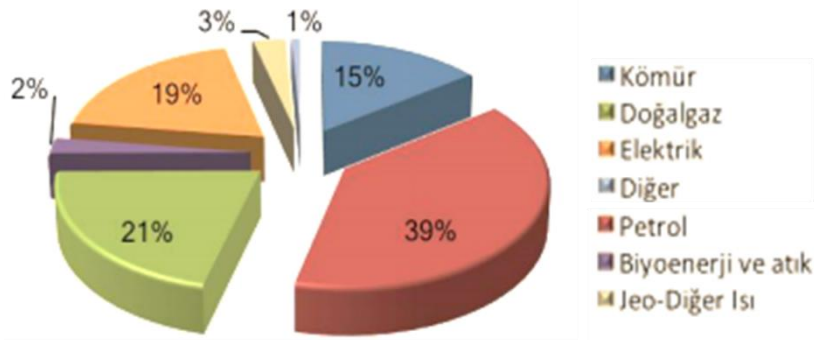
Enerji verimliliği özünde üretimi kısımadan ve kullanıcıların yaşam kalitesini düşürmeden enerji tüketiminin azaltılmasını hedeflemektedir. Bu nedenle üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda, enerji kaynakları en etkin biçimde kullanılmaya, enerji kayıplarını önlemeye ve atıkları

değerlendirilmeye çalışılır. Bu değerlendirme, tüketim aşamasında daha az enerji harcayarak daha fazla yarar sağlamak amaçlanmaktadır.

Enerji verimliliğinin artırılması ya da enerjiyi daha verimli kullanmak konusunda sürdürülen etkinliklerin başında halkı bilinçlendirmek, enerjinin yoğun olduğu üretim sektörlerinde yapısal değişikliklere gitmek, enerji tüketim fiyatlarını arttırmak, bazen de çok karmaşık veya teknik bazı yöntemlerle yeni ve verimli malzemeler üretmek gelmektedir.

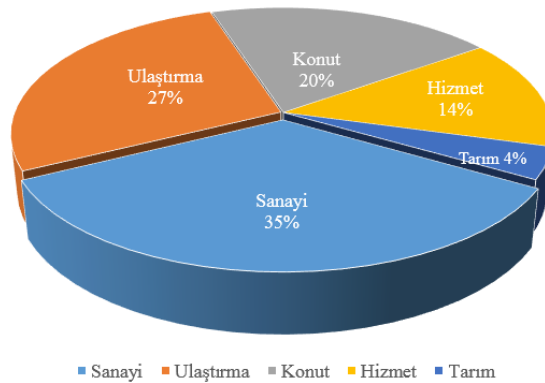
Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de enerji talebi her geçen yıl artmaktadır. Talebin artmasının başlıca nedeni nüfusun ve tüketimin artmasıdır. Bununla birlikte üretilen enerji miktarı tüketilen enerji miktarını karşılamadığı için gerek duyulan enerjinin yaklaşık %75’i ithalat ile karşılanmaktadır. İthalat oranını minimum seviyeye indirmek ve enerji verimini olabilecek en yüksek seviyeye çıkarmak için yapılan çalışmalar ile ülkemizde enerji yoğunluğunun (milli gelir başına tüketilen enerji) 2023 yılına kadar, 2011 yılına göre en az %20 azaltılması hedeflenmiştir. Bu kapsamda çevrenin korunmasını hedefleyerek enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacını taşıyan “Enerji Verimliliği Kanunu” 2 Mayıs 2007 tarihinde yayınlanmıştır.

Türkiye’nin toplam nihai enerji tüketimi kaynak bazında incelendiğinde aşağıdaki Grafik 1’den de görüleceği gibi petrol, kömür, doğalgaz ve elektrik kaynaklarının tüketilen toplam enerji içerisinde %94 oranıyla büyük paya sahip oldukları görülmektedir.



Grafik 1. Birincil Enerji Tüketim Dağılımı – 2016 yılı

Türkiye’deki birincil enerji tüketimlerine sektör bazlı bakıldığında Grafik 2’den de anlaşılacağı üzere enerjinin büyük çoğunluğunun % 35 paya sahip sanayi sektöründe tüketildiği görülmektedir. Sanayi sektörü sonrasında ikinci sırada ulaştırma sektörü %27’lik payla yerini almaktadır. Daha sonra ise sırasıyla konut, hizmet ve tarım sektörü takip etmektedir. Sanayi sektörü yıllar içerisinde enerji tüketim oranında düşüşler olsa da halen tüketimde en yüksek sektör konumundadır.



Grafik 2. Sektör Bazlı Birincil Enerji Tüketimi – 2016 yılı



2. Sanayide Enerji Verimliliği

Türkiye'deki sanayi kuruluşlarının enerji verimliliği konusunda başarılı bir grafik çizmesi hem ulusal hem de uluslararası pazardaki rekabet açısından çok önemlidir. Bir sanayi kuruluşu üretim kalitesini ve verimini değiştirmeden enerji kayıplarını ve bu konudaki gider kalemlerini düşürebildiği takdirde ulusal ve uluslararası pazardaki yerini koruyabilir. Sanayi kuruluşları için enerjiyi verimli kullanarak elde edilecek kazançlar doğrudan kar olarak düşünülebilir.

Değişik sektörlerde yapılan enerji denetleme çalışmalarında ortaya çıkan tablo sonucunda sanayi tesislerinin ve endüstriyel işletmelerin % 95'inde % 5 ila % 40 arasında enerji tasarrufu yapılmasının mümkün olduğu görülmektedir. Sanayi tesislerinde ve endüstriyel işletmelerde hiç yatırımsız veya az yatırımlı önlemlerin uygulanması ile asgari % 10 oranında enerji tasarrufu sağlamak mümkündür. Bu oran enerji tüketimine ve enerji tasarrufuna verilmesi gereken önemi bir kez daha gözler önüne sermektedir.

Endüstriyel istihdamın üçte birini barındıran tekstil endüstrisinin başı çektiği Türkiye'de yüksek enerji tüketen ve gelişmekte olan demir-çelik ve çimento sektörleri, gelişen ihracatta büyük pay sahibi olan otomotiv ve elektronik sektörleri ile yerel ve uluslararası firmaların yeni yatırımları ile gelişmekte olan gıda, kimya ve kâğıt sektörleri en önemli sektörlerdir. Bu sektörler içerisinde detaylı olarak otomotiv fabrikaları ele alınacak olup üretim süreçleri ve enerji verimliliği çalışmalarından bahsedilip, matematiksel hesap içeren enerji verimliliği artırıcı bir iyileştirme yapılacaktır.

3. Otomotiv Fabrikalarında Üretim Süreci ve Enerji Verimliliği

Tüm sanayileşmiş ülkelerde ekonominin lokomotiflerinden biri olan otomotiv sanayileri, motorlu karayolları taşıtlarının üretildiği ana sanayi ve bu ana sanayinin belirlediği teknik dökümanlara uygun orijinal ya da eş değer aksam ve sistemleri üreten yan sanayinin tümünü kapsayan büyük bir sanayi koludur. Ayrıca, demir-çelik, petro-kimya gibi temel sanayi dallarının başlıca alıcısı ve bu sanayilerdeki teknolojik gelişmenin sürükleyicisidir.

Türkiye'de otomotiv sanayi 1960'lı yıllardan itibaren önemli gelişmeler kaydederek 1990'lı yıllarda ihracata yönelik rekabetçi bir nitelik kazanmıştır. Dünyanın önde gelen otomotiv firmaları Türk ortaklarla kurdukları tesislerle Türkiye'yi yabancı otomotiv firmalarının ihracat üssü haline getirmişlerdir.

Otomotiv fabrikalarında tüm bu nedenlerden dolayı gerek ülke ekonomisi gerekse işletme için büyük bir maliyet azaltımı sağladığı için enerji verimliliği çalışmaları büyük önem arz etmektedir.

3.1. Otomotiv Fabrikalarında Üretim Süreçleri

Otomotiv fabrikaları temelde 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bunlar; Press (Pres), Body (Gövde), Paint (Boyahane) ve Assembly (Montaj) bölümleridir. Pres bölümünde araçların iskeletini oluşturacak parçaların (tavan paneli, taban parçaları, aracın sağ ve sol kısımları vb.) üretimi yapılarak gövde bölümüne gönderilmektedir. Gövde bölümüne gelen parçalar kaynak robotları ve makineleri vasıtasıyla birleştirilerek aracın iskeleti oluşturulmakta ve buradan boyanmak üzere boyahaneye gönderilmektedir. Boyahanede birçok aşamadan geçerek robotlar ve operatörler tarafından boyanan araçlar boyanın kalitesinin artırılması için yüksek sıcaklıklardaki fırınlarda bekletildikten sonra montaj bölümüne gönderilmektedir. Montaj bölümünde ise araca ait motor, lastikler, koltuklar, direksiyon gibi iç ve dış aksamaların montajı yapılarak araçların üretimi tamamlanmaktadır.

Araçların üretim süreci boyunca üretim aşamalarında kullanılan ekipman ve teçhizatların enerjisi ile bölümlerin havalandırılması, ısıtma ve soğutulmasında kullanılan makinelerin enerji ihtiyaçları ise Facility (Yardımcı İşletmeler) olarak adlandırılan başka bir bölüm tarafından karşılanmakta, fabrika genel enerji sahasının yönetimi ise yine bu bölüm tarafından sağlanmaktadır.



3.2. Otomotiv Fabrikalarında Enerji Verimliliği

Otomotiv fabrikalarında; teknik olarak yakma sistemlerinin iyileştirilmesi, ısıtma - soğutma ve ısı transferlerinin iyileştirilmesi, ısı iletimi ve ışınımı nedeni ile olan ısı kaybının önlenmesi, atık enerjiden ısının geri kazanılması, direnç kayıpları nedeni ile olan elektrik kaybının önlenmesi, elektrikten ısı ve güç dönüşümünün iyileştirilmesi gibi enerji verimliliği artırıcı çalışmalar yapılabilmektedir.

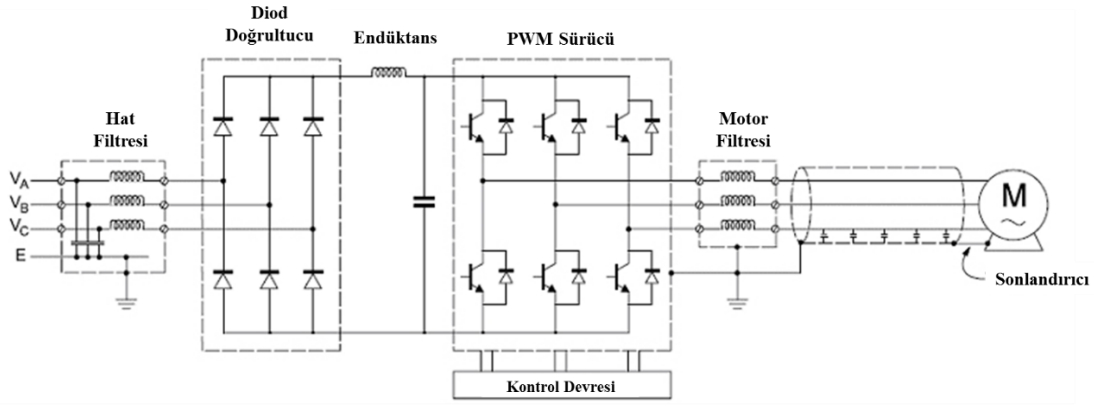
Otomotiv fabrikalarında verimliliği arttırabilmek için aşağıda bazı önemli iyileştirme ve verimlilik artırıcı çalışma önerileri belirtilmiştir. Bunlar;

- Aydınlatma sistemindeki mevcut lambalar verimliliği yüksek lambalar ile değiştirilebilir. Proses aydınlatmalarındaki flüoresan ve cıva buharlı lambalar yerine LED lambalar tercih edilebilir.
- 24 saat sürekli olarak çalışan daha az insanın girip çıktığı ve daha az kullanılan bölümlerdeki iklimlendirme üniteleri ayarlanabilir, gerekmediği zamanlarda fanlar, fırınlar, motorlar vb. cihazlar otomasyon ile kapatılabilir.
- Önemli bir verim iyileştirmesi olan kompresör hava girişlerinin sıcak ekipman odaları yerine daha soğuk yerlerde olması tercih edilmelidir.
- Buhar kaçakları ile basınçlı hava kaçaklarının işletmelere olan maliyetleri çok yüksek olduğundan dolayı düzenli kontroller ve etkin bir takip sistemi oluşturarak bunlara karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Yanma sistemlerinin can alıcı noktası olan fazlalık hava miktarı düzenli olarak dikkatli bir şekilde kontrol edilmelidir.
- Bir tesisin en önemli enerji kayıplarından biri de yalıtımsız sistemlerden gerçekleşen ısı kayıplarıdır. Proses hatlarının ve tanklarının kaliteli malzemeler ile yalıtılması sağlanmalıdır. Bu sayede ciddi enerji kazançları elde edilebilmektedir. Üstelik sadece hatları ve tankları değil tesis binasının tavan, zemin, kapı ve duvarlarının da yalıtılmasını sağlanmalıdır.
- Tesiste enerji verimliliği yüksek motorlar tercih ederek uzun vadede büyük kazançlar elde edilebilmektedir.
- Boyahanedeki yakma ünitelerinde yakma için kullanılacak havayı bir ön ısıtmadan geçirerek önemli enerji tasarrufu sağlanabilmektedir.
- Yardımcı tesislerin kontrolünde olan büyük kompresörlerde hava veya su soğutmasıyla atılan ısıyı uygun tasarımla özellikle kış mevsiminde ortam ısıtmalarında kullanmak mümkündür. İklimlendirme cihazlarına ekonomizer ilavesi ile dış havanın optimum kullanımı sağlandığından elde edilecek tasarruflar çok yüksektir.
- Tesisteki tüm alanları ısıtmak yerine kısmi ısıtma yapmak için radyant ısıtıcılar kullanımı ile sıcak kondensi kazanlara geri besleyerek, enerji ve su tüketiminde önemli tasarruflar sağlanabilmektedir.

4. Enerji Verimliliği Örnek Uygulama

▪ Sürücü Kullanımı ile Çalışma Süresinin Azaltılması

Motor çalışma süresinin azaltılması enerji verimliliği açısından iyi bir uygulama örneğidir. Motorların direkt şebekeye bağlanıp çalıştırılması yerine sürücü (inverter) kullanılması enerji verimliliğini çok büyük ölçüde arttırmaktadır. Motorlar ilk kalkış ve duruş esnasında çok yüksek akım çekmekte bu da enerji kaybına neden olmaktadır. Durma-kalkma akımları sürücü yardımı ile ayarlanarak motorun boşa çalışmasında harcanan enerji kaybı önenebilmektedir. Aşağıda Şekil 1'de 3 fazlı asenkron motorun sürücüsünün iç yapısı gösterilmiştir.



Şekil 1. 3 Fazlı Sürücü Devresi

Otomotiv fabrikalarında asenkron motorlar birçok üretim sürecinde kullanılmaktadır. Gövde bölümünde araçların hareketli aksamları olan ön - arka kapılar, kaput ve bagaj kapakları üretilmektedir. Bu hareketli parçaların iç - dış kısımlarının birbiri üzerine kıvrılmasını sağlayan kıvrırma makineleri asenkron motorlar ile sürülmektedir. Bir üretim döngüsü süresince bu asenkron motorlar yükte ve boшта olmak üzere sürekli olarak çalışmaktadırlar. Ancak boшта çalışma esnasında da fazlaca akım çekildiği için gereksiz bir enerji kaybı söz konusudur. Bu enerji kaybını önlemek için motorların boшта çalışması yerine sürücü ile kontrolünün sağlanıp durdurulması işletme için enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Aşağıda çalışma yapılacak sistemin; çalışma bilgileri ve motor güç bilgileri belirtilmiştir.

Üretilen Araç Modeli Sayısı: 3 adet

İstasyon Sayısı: 6 adet (Sağ ön-arka kapı, sol ön-arka kapı, bagaj ve kaput)

Toplam Motor Sayısı: 6 x 3 = 18 adet (3 adet/istasyon)

Motor Güçleri: 55 kW, 380 V, 3~

Güç faktörü (CosØ): 0,85

Enerji Tüketim Formülü

$$P = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \text{Cos}(\theta) \quad \text{kW} \quad (1)$$

Motor Yükteki Akım: 75 A (Amper)

Motor Yükteki Enerji Tüketimi:

$$\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \text{Cos}\theta = 1,73 \times 380 \times 75 \times 0,8 = \mathbf{39,45 \text{ kW}}$$

Motor Boştaki Akımı: 24 Amper

Motor Boştaki Enerji Tüketimi:

$$\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \text{Cos}\theta = 1,73 \times 380 \times 24 \times 0,8 = \mathbf{12,6 \text{ kW}}$$

Saatlik Araç Üretim Adedi: 40 adet/saat

1 Döngü için: 90 sn / adet

Motor Yükte Çalışma Süresi: 30 sn

Motor Boшта Çalışma Süresi: 60 sn

3 vardiya Üretim Çalışma Süresi: 21,78 saat/gün

Motor Yükte Çalışma Süresi: 7,26 saat

Motor Boшта Çalışma Süresi: 14,52 saat

3 vardiya Üretim Çalışma Süresi: 280 gün/yıl

**Tablo 1. Toplam Tasarruf Miktarı Hesaplama Tablosu**

KIVRIM MAKİNELERİ		Çalışma Saatleri	Güç Tüketimi		Birim Fiyat	Motor Sayısı	Tasarruf
		saat/gün	kWh/gün	kWh/yıl	TL/kWh	adet	TL/yıl
- ÖN SAĞ & SOL KAPI	Yükte	7,26	286,41	80.193,96	0,35	18	322.727,33
- ARKA SAĞ & SOL KAPI			(39,45 x 7,26)	(286,41 x 280)			
- BAGAJ	Boşta	14,52	182,95	51.226,56			(51.226,56 x 0,35 x 18)
- KAPUT			(12,6 x 14,52)	(182,95 x 280)			
(Toplam 18 ad)							

Yukarıda Tablo 1’den de görüleceği gibi yapılan hesaplamalar sonucunda motorun bir sürücü yardımı ile sürülmesi sonrasında boşta çalışması engellenerek büyük oranda enerji tasarrufu yapılabilmektedir.

AC 3~ 55 kW Sürücü Fiyatı: 20.000 TL/adet

Toplam Yatırım Bedeli: 20.000 x 18 = 360.000 TL

Amortisman Süresi : Toplam Maliyet/ Tasarruf Miktarı = 322.727,33 / 360.000 = 1,12 yıl

4. Sonuç

Enerji tüketiminde %35’lik paya sahip sanayi sektörünün lokomotif sanayilerinden olan otomotiv fabrikalarının birinden enerji verimliliği artırıcı örnek bir proje çalışması yapılmıştır. Bu çalışma sırasında enerji verimliliği ve yatırım bedeli karşılaştırılarak hesaplamalar yapılmış, projenin amortisman süresi ve tasarruf miktarı belirlenmiştir. Bu çalışmaya göre; otomotiv fabrikalarında gövde atölyelerinde bulunan kıvrırma makinelerinin büyük güçlü 3 fazlı asenkron motorlarının bir sürücü (inverter) ile sürülmesi sonucunda motorda boşta (yüksüz durumda) harcanan enerji israfı önlenmiş olacaktır. Bu sayede yaklaşık 1 - 1,5 yıl sonunda proje için gereken yatırım bedeli enerji tasarrufu ile karşılanabilecektir. İşletmede, takip eden yıllarda ise tasarruf edilen miktar ile enerji maliyetlerinde gözle görülür bir şekilde düşüş gözlemlenebilecektir.

Genel sonuç olarak; asenkron motorlar bir sürücü yardımı ile kontrol edildiğinde işletmeler için ciddi boyutlarda enerji verimliliği sağlanabileceği görülmektedir.

Kaynakça

MMO, TMMOB. (2008), *Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği Raporu*, Kasım 2018 tarihinde Makine Mühendisleri Odası sitesi: http://www1.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/6b045a89eb8cb8f_ek.pdf?dergi.. adresinden alındı.

KAVAK, KUBİLAY. (2004), *Enerji Verimliliği ve Türk Sanayiinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi*, Eylül 2018 tarihinde solar-academy sitesi: <http://www.solar-academy.com/menus/Dunyada-ve-Turkiye-de-Enerji-Verimliliği-Incelenmesi.005259.pdf> adresinden alındı.

YENİLENEBİLİR ENERJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ. (2018), *2000-2016 Türkiye Enerji Verimliliği Gelişim Raporu 2018*, Kasım 2018 tarihinde Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü sitesi: http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2f1%2fDocuments%2fSayfalar%2fenver_gelisim_rapor_2018.pdf adresinden alındı.

ENERJİ VE TABİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI. (2013), *Sanayide Enerji Verimliliği Teşvik ve Uygulamalar*, Temmuz 2018 tarihinde Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kurulu sitesi: <http://www.osbuk.org/haber/images/sunum-6.pdf> adresinden alındı.



BOZKURT, ANIL UTKU. (2008), *Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Enerji Verimliliği Açısından Değerlendirilmesi*, Eylül 2018 tarihinde Dokuz Eylül Üniversitesi Açık Erişim sitesi:
<http://acikerisim.deu.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/12345/11318/220290.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı.



Bluetooth 5 ve Bluetooth 4'ün Mesh Topolojisindeki Performansının Gerçek Bir Uygulama Üzerinde Değerlendirilmesi

Ali ERGÜN^{1*}, Oğuzhan URHAN²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: ali.ergun@arcelik.com

Özet

Bluetooth gelişen kullanıcı ihtiyaçları sonucunda mesh topoloji desteği sunmaya başlayan bir haberleşme protokolüdür. İlk mesh desteği Bluetooth 4.2 ile birlikte gelmiş olup, Bluetooth 5.0 ile birlikte mesh desteğinin yetenekleri artırılmış ve birçok özellik eklenmiştir. Bu çalışmada Bluetooth 4.2 ve Bluetooth 5.0 protokolleri üzerinde mesh ağ yapısı çalıştırılmış ve beyaz eşyalar üzerinde bir uygulama yapılarak performans değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bluetooth 4.2 ve Bluetooth 5.0 ayrı iki sistem üzerinde çalıştırılarak bu iki sistemin karşılaştırılması yapılmış yeni teknolojinin sağladığı avantajlar incelenmiştir. Testler hem açık alanda hem de kapalı alanda gerçekleştirilmiş, kısa ve uzun mesafede haberleşme performansı incelenmiştir. Yapılan deneysel çalışma sonucunda Bluetooth 5.0'ın mesh topolojisinde sağladığı faydalar ortaya çıkarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bluetooth; BLE; Mesh; Network;

Abstract

Bluetooth is a communication protocol which starts to offer mesh topology support as a result of developing user needs. The first mesh support has come with Bluetooth 4.2 and after with Bluetooth 5.0 abilities of mesh support has increased and many features has been added. In this study, Bluetooth 4.2 and Bluetooth 5.0 protocols are implemented on whitegoods in a mesh network structure and performance assessment has been carried out. Bluetooth 4.2 and Bluetooth 5.0 are compared against each other by executing them on two separate systems and advantages of newer protocol are investigated. Tests were conducted both in indoor and outdoor environments to evaluate communication performance on long and short distances. As a result of the experimental study, benefits of Bluetooth 5.0's mesh topology is revealed.

Keywords: Bluetooth; BLE; Mesh; Network;

1. Giriş

Bluetooth 1998 yılından beri sürekli geliştirilen, 2002 yılında IEEE 802.15.1 ismi ile standartlaşan radyo teknolojisini kullanan kısa menzil, düşük güç, düşük maliyetli kablosuz iletişim için bir protokoldür. Çıkış amacı kabloların ortadan kaldırılması ve iki cihaz arasında kablosuz haberleşmenin kurulmasıdır [1]. Zamanla bu amacı yerine getirmiş daha da ötesine geçerek ses aktarmada bir numaraya yerleşerek mobil cihazlarda standart donanım haline gelmiştir. Bluetooth protokolünün bu zaman diliminde kazandığı diğer yetenek ise bir cihazın birden fazla bağlantı kurmaya izin vermesidir. Bu bağlantı yöntemine piconet denilmektedir. İkinci büyük atılımı 2010 yılında Bluetooth Low Energy (BLE) yapısı ile enerji tüketiminde yapmıştır. BLE teknolojisi ile birlikte birçok cihazda kullanılmaya başlanan Bluetooth IoT (Internet of Things) ekosisteminde önemli rol oluşturmaya başladı [2].

Gelişen teknoloji ile birlikte kullanıcı ihtiyaçları değişmektedir. Önceleri iki cihaz arasında (peer to peer) basit seviyede veri transferi yeterliyken, sistemlerdeki cihaz sayıları arttıkça iki cihaz arasındaki haberleşme birçok uygulama için yetersiz kalmaya başladı. Yeni ihtiyaç birden fazla cihazların birbirleri ile konuşabilmesiydi. Bu ihtiyaçlara cevap verebilmek için Bluetooth 2014 yılında BLE 4.2'yi tanıtmış [2] ve önemli güncellemeler yapmıştır. Bunların başında İP desteği gelmektedir. Bununla birlikte kısa mesafelerde ve düşük data hızlarında mesh ağ yapısını da desteklemeye başlamıştır. Gönderilecek data

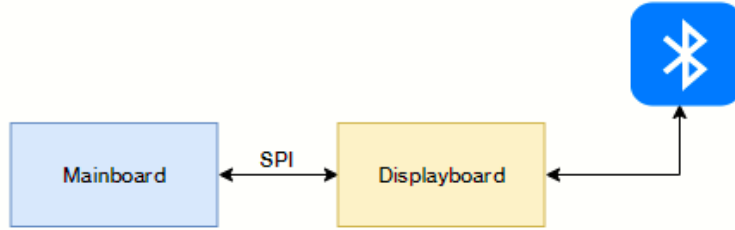
miktarının artması ve mesafelerin uzaması ile birlikte Bluetooth 5.0 geliştirilmiş ve 2016 yılında bu konudaki standart yayınlanmıştır [2]. Günümüzdeki teknolojiler ile birlikte Bluetooth yaptığı eklemelerle IoT sektöründe yerini sağlamlaştırmış ve birçok ihtiyaca cevap verebilecek bir protokol haline dönüşmüştür.

2. Materyal ve Metod

Bu çalışmada 2 adet sistem geliştirilmiş ve bu sistemlerin çalışması incelenmiştir. Birinci sistemde beyaz eşyalar Bluetooth 4.2 ile haberleştirilmiştir. İkinci sistemde ise beyaz eşyalar Bluetooth 5.0 ile haberleşmektedir.

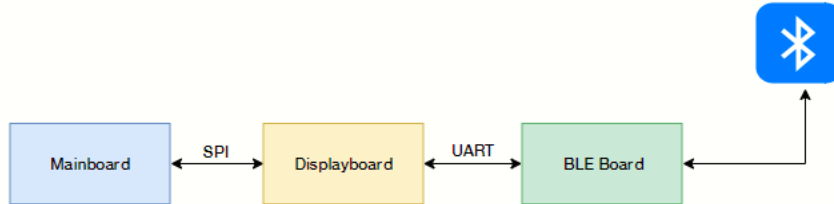
2.1 Donanım

Birinci sistemin donanımında 2 adet işlemci bulunmaktadır. Bu donanımın blok gösterimi Şekil-1’de verilmiştir. Bu sistemde birinci işlemci makinenin ana işlevlerini yerine getirmesi için tasarlanmış anakart (mainboard) görevi görmektedir. Bu kart üzerinde NXP firmasına ait bir ARM Cortex M0+ tabanlı KE04 serisi bir işlemci kullanılmaktadır. İkinci işlemci ise gösterge kartı (displayboard) görevini görmekte ve kullanıcı arayüzü bu kart üzerinde bulunmaktadır. Bluetooth 4.2 yazılımları da gösterge kartı üzerinde bulunmaktadır. Bu kart üzerinde Cypress firmasının Cortex M0 tabanlı PSOC4200 serisi bir işlemcisi kullanılmaktadır. İki kart kendi arasında SPI protokolü ile haberleşmektedir.



Şekil 43. Bluetooth 4.2 donanım şeması

Bu çalışmada kullanılan ikinci sistemin blok şeması Şekil 2’de verilmiştir. İkinci sistemin donanımında birinci sisteme ek olarak Bluetooth 5.0 destekleyen Silicon Labs firmasının bir işlemcisi kullanılmıştır. Bluetooth 5.0 destekli işlemci gösterge kartına UART protokolü üzerinden bağlanmaktadır.



Şekil 44. Bluetooth 5 Donanım şeması

2.2 Bluetooth Protokolü

Bu alt bölümde Bluetooth 4.2 ve Bluetooth 5’in farklarından ve mesh protokolünün detaylarından bahsedilecektir.

2.2.1 Bluetooth 4.2

Bluetooth 3.0’dan BLE teknolojisine ve BLE 4.2’ye geçerken birçok özellikte değişimler söz konusudur. Bunlardan başlıcaları [3]:

- Düşük güç tüketimi
- AES şifreleme
- Düşük güç modda çift yön haberleşme

- Hızlı yayın açma/ kapama
- Düşük güç modda data paket boyutunun artırılması

olarak sıralanabilir. Çift yön haberleşme ve hızlı yayın açma/kapama özelliği ile mesh altyapısı oluşturulmaya başlanmıştır.

2.2.2 Bluetooth 5

Oldukça yakın geçmişte standartlaşması tamamlanan Bluetooth 5 protokolü aşağıda listelenen yeni özellikleri ile öne çıkmaktadır.

- Düşük güç modda daha fazla kapsama alanı
- Düşük güç modda yayın paketinin boyutunun artırılması
- Düşük güç modda kanal seçme algoritması
- Yüksek çıkış gücü

Tablo 1’de Bluetooth 4.2 ve 5.0 protokollerinin hız, mesafe ve mesaj kapasitesi gibi özelliklere göre karşılaştırılması verilmiştir. Bluetooth 5’in önemli bir yeni yönü ise 802.15.4 temelli ZigBee gibi protokollere göre daha hızlı ve daha yüksek mesafelerde haberleşme yapabilmesidir [4].

Tablo 19. Bluetooth özellikleri

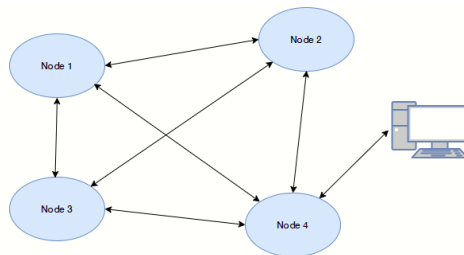
Özellik	Bluetooth 5	Bluetooth 4.2
Hız	2x data hızı, 2 Mbps aktarım hızını destekler	1 Mbps aktarım hızını destekler
Kapsama alanı	4 kat daha uzun mesafe, kapalı alanda ideal mesafe 40 metre.	Kapalı alanda ideal mesafe 10 metre
Paket boyutu	255 byte bir paket boyutu	31 byte bir paket boyutu
Çıkış tarihi	2016	2014

2.2.3 Mesh Ağ Yapısı

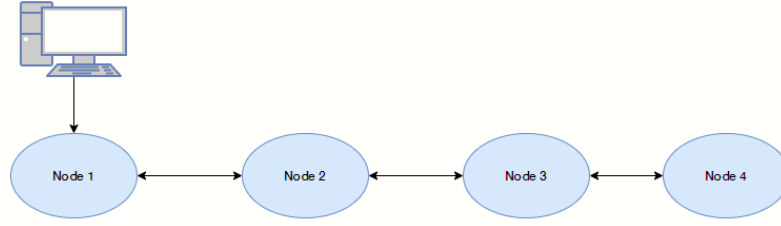
Mesh ağları “many to many” şeklinde de ifade edilen çoklu bağlantı yapısını destekleyen ve bu şekilde geniş kapsama alanında çalışan ağ yapılarıdır. Yüzlerce cihazın birbirleri ile güvenli ağ kurması istenilen durumlarda ideal bağlantı yapısıdır [5].

3 Deneysel Sonuçlar

Bu çalışma kapsamında hazırlanan sistemler iki farklı ortamda ve iki farklı dizilimde test edilmiştir. Bluetooth 4.2 ile çalışan sisteme PC üzerinden data gönderilirken Bluetooth 5 ile çalışan sisteme telefon üzerinden data gönderilmiştir. Şekil 3 ve Şekil 4’te bu bölümde açıklanan deneyler yapılırken kullanılan dizilim yapıları gösterilmiştir.



Şekil 45. Mesh dizilim



Şekil 46. Doğrusal dizilim

DeneySEL çalışmalar kapsamında sekiz farklı konfigürasyonda testler gerçekleştirilmiştir. Bu testlerin detayları aşağıda listelenmiştir. Her bir deneyde sisteme 12 byte'lık 24 data paketi gönderilmiştir. Data paketleri hep aynı node üzerinden gönderilerek node farkları ortadan kaldırılmıştır. Bu deneylerin sonuçları Tablo 2-9 arasında sunulmuştur.

- 1. Test: Kapalı ortam, mesh dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 2 metre
- 2. Test: Kapalı ortam, doğrusal dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 5 metre
- 3. Test: Kapalı ortam, mesh dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 2 metre
- 4. Test: Kapalı ortam, doğrusal dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 5 metre
- 5. Test: Açık ortam, mesh dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 15 metre
- 6. Test: Açık ortam, doğrusal dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 20 metre
- 7. Test: Açık ortam, mesh dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 15 metre,
- 8. Test: Açık ortam, doğrusal dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 20 metre

Mesh dizilimde bütün sistemler birbiri ile haberleşebilmekte birbirlerinin kapsama alanındadır. Bu şekilde dizilimde bir sisteme başarılı şekilde iletemeyen data diğer sistemi kullanarak gönderilebilmektedir. Doğrusal dizilimde ise mesafe arttıkça son sisteme ulaşmak zorlaşmaktadır. Özellikle açık alan Bluetooth 4.2 doğrusal dizilim testlerinde bilgisayar üzerinden sadece ilk 2 sistem (Node 1 ve Node 2) kapsama alanında olmasına rağmen mesh yapısı sayesinde dizilimdeki son sisteme (Node 4) veri gönderilebilmiştir.

Tablo 2. 1. Test: kapalı ortam, yıldız dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 2 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	3	2	1
oran	100	87,5	91,6	95,8

Tablo 3. 2. Test: kapalı ortam, Doğrusal dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 5 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	3	2	3
oran	100	87,5	91,6	87,5

Tablo 4. 3. Test: kapalı ortam, yıldız dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 2 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	0	0	0
oran	100	100	100	100

**Tablo 5. 4. Test: kapalı ortam, Doğrusal dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 5 metre**

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	0	0	0
oran	100	100	100	100

Tablo 6. 5. Test: Açık ortam, yıldız dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 15 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	1	0	2
Oran	100	95,8	100	91,6

Tablo 7. 6. Test: Açık ortam, Doğrusal dizilim, Bluetooth 4.2, kartlar arası mesafe 20 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	4	7	9
oran	100	83,3	70,8	62,5

Tablo 8. 7. Test: Açık ortam, yıldız dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 15 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	0	0	0
oran	100	100	100	100

Tablo 9. 8. Test: Açık ortam, Doğrusal dizilim, Bluetooth 5, kartlar arası mesafe 20 metre

	Sistem 1	Sistem 2	Sistem 3	Sistem 4
Gönderilen data	24	24	24	24
Hatalı data	0	0	0	0
oran	100	100	100	100

4. Sonuç Ve Tartışma

Bu çalışma kapsamında Bluetooth 4.2. ve Bluetooth 5'in mesh ağ topolojisi altında performansı gerçek bir uygulama üzerinden incelenmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda Bluetooth 5'in kapsama alanı ve veri aktarımı başarımının daha iyi olduğu görülmüştür. Bluetooth 4.2'nin 15 metre civarındaki iken veri paketi kaybı yaşamaya başlarken Bluetooth 5'te bu ve daha yüksek mesafelerde herhangi bir veri kaybı yaşamamıştır. Mesh ağı ile Bluetooth 4.2'nin kapsama alanı genişletilmesine rağmen Bluetooth 5 tek düğümle aynı mesafelere ulaşabilmektedir. Yapılan bu deneysel çalışma ile de gösterilmiştir ki Bluetooth 5 kapsama alanı, haberleşme hızı ve data hızı olarak birçok uygulama kullanılabilir gayet iyi bir seviyeye gelmiştir. Bluetooth 5.0 ile birlikte gelen yenilikler sayesinde bu teknolojinin nesnelerin interneti (IoT) sistemlerinde hızla kullanım bulması olasıdır. Birçok mobil cihazın (akıllı telefon, tablet v.b.) dahili Bluetooth desteği sunması ekstra bir protokol dönüştürücü donanıma (gateway) gerek kalmadan uçbirimlere ulaşımı sağlamakta olup bu özellik sayesinde Bluetooth'un IoT uygulamalarda önemli bir avantaj sağlayacağı değerlendirilmektedir.



KAYNAKLAR

[1] P. McDermott-Wells (2004), What is Bluetooth?, *IEEE Potentials*, 23(5), 33-35.

[2] Bluetooth SIG *Our History*, 17 Kasım 2018 tarihinde Bluetooth SIG: <https://www.bluetooth.com/about-us/our-history> adresinden alındı.

[3] P. Shahid Raza (2015), Bluetooth Smart: An Enabling Technology for the Internet of Things, *2015 IEEE 11th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob)*

[4] Bluetooth SIG, *How Bluetooth Mesh Puts the 'Large' in Large-Scale Wireless Device Networks*, 17 Kasım 2018 tarihinde Bluetooth SIG: <https://blog.bluetooth.com/mesh-in-large-scale-networks> adresinden alındı.

[5] Bluetooth SIG *Introducing Bluetooth Mesh Networking*, 17 Kasım 2018 tarihinde Bluetooth SIG: <https://blog.bluetooth.com/introducing-bluetooth-mesh-networking> adresinden alındı.



Sığınmacı Kadın ve Çocukların Sosyodemografik Özellikleri ile Sağlık Profilleri

Selma Dağcı^a, Volkan Kızılay^b, Besey Ören^a, Meltem Sertbaş^c, Yaşar Sertbaş^b

^a Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Bölümü, İSTANBUL.

^b İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü, Kamu Hastaneleri Hizmetleri Başkanlığı-2, İSTANBUL.

^c Fatih Sultan Mehmet Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Dahiliye Kliniği, İSTANBUL.

Amaç

Bu çalışma İstanbul'da bulunan bir eğitim ve araştırma hastanesine başvuran sığınmacı kadın ve çocukların sosyodemografik özellikleri ile sağlık profillerini saptamak amacıyla tanımlayıcı olarak gerçekleştirildi.

Yöntem

Çalışma, 01.01.2018-25.10.2018 tarihleri arasında İstanbul'da bulunan bir eğitim ve araştırma hastanesine başvuran 39.590 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelenerek gerçekleştirildi. Kurumdan izin alınarak verilere ulaşıldı. Veriler toplanırken; araştırmacıların oluşturduğu soru formu ile hastane kayıtları gruplandırıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (Ortalama, Standart sapma, frekans) kullanıldı.

Bulgular

2018 yılı içerisinde bir eğitim ve araştırma hastanesine 39.590 yabancı uyruklu hasta başvurdu ve bu hastaların %65.37'sini (25.879) kadın ve çocuk hastalar oluşturmaktaydı. Kadın olguların yaş ortalaması 34, çocukların ise 7.7 yıl idi. Kuruma başvuran kadın hastaların %76.1'i Suriye, %5.4'ü Özbekistan ve %3.8'i Azerbaycan uyruklu iken; çocukların %94.9'u Suriye, %1.5'i Afganistan ve %0.5'i de Türkmenistan uyruklu hastalar idi. Kadın olguların %51'i poliklinik, %31.7'si acil servise başvururken çocukların %47.4'ü acil servise ve %34.7'si de polikliniğe başvurdu. Suriyeli kadın olguların %30.2'si Özbekistanlıların %19.2'si gebelik, Azerbaycan uyruklu kadın hastaların %31.2'si infertilite nedeniyle hastaneye başvurdu. Suriyeli çocuk olguların %11.4'ü üst solunum yolu enfeksiyonu, Afganistanlıların %26.3'ü idari amaçlı muayene ve Türkmenistan uyruklu çocuk hastaların %31.2'si gazlar ve buharlara diğer maruz kalma ve kendine zarar verme nedeniyle hastaneye başvurdu.

Tartışma ve Sonuç

Göç, "kişilerin gelecek yaşantılarının tamamını veya bir kısmını geçirmek üzere, sürekli ya da geçici bir süre için bir iskan ünitesinden bir başkasına yerleşmek amacıyla yaptıkları coğrafi yer değiştirme olayıdır. Ancak bu eylem, insanların sadece yaşadığı yerleri terk ederek çevresini değişimini değil, yaşamını, bedensel, sosyal ve ruh sağlığını da etkilemektedir. Yaşamın belirleyicisi olan sağlık, Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımına göre, sadece hastalık ve sakatlık durumunun olmayışı değil kişinin beden ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik halidir. Günümüzde, sağlığın biyo-psiko-sosyal bir yaklaşımla ele alındığı bütüncül bir sağlık görüşü ön plandadır. Günümüzde tüm dünyada 250 milyon uluslararası, 763 milyon kendi ülkesinde yer değiştiren göçmen bulunmaktadır [1]. Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği (UNHCR)'ne göre Türkiye'ye yapılan dış göçler en çok Suriye, Afganistan ve Irak'tan olmaktadır [2, 3]. T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü'ne göre 2018 yılı Ekim ayı itibarıyla 3.5 milyon Suriyeli, geçici koruma kapsamında ülkemizde bulunmaktadır [4]. Türkiye'ye yapılan dış göçler en çok Suriye, Afganistan ve Irak'tan olmaktadır. Mültecilerin, ev sahibi ülkeyi en çok korkutan sağlık sorunlarından biri bulaşıcı hastalıklardır. Kızamık, ishalli hastalıklar, akut solunum yolu enfeksiyonları, tüberküloz, sıtma, hepatit ve HIV/AIDS gibi bulaşıcı hastalıklar göçmenlerde daha sık görülür [5,6,7]. Mülteci çocuklar çoğunlukla solunum yolu hastalıkları ve travma nedeniyle acil servise başvurmakta [8,9]. Çalışmamızda da çocuklarda en sık görülen sağlık problemi üst solunum yolu enfeksiyonudur ve literatür ile paralellik göstermektedir. Hızlı göçlerin neden olduğu geçkondu yaşamı, düzensiz ve çarpık kentleşme, fiziksel ve sosyo-kültürel açıdan önemli sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Bu olumsuz gelişmeler beraberinde, şiddet ve suç sarmalını da artırmaktadır [10].



Türkmenistan uyruklu çocukların %31.'sinin gazlara maruz kalması ve kendine zarar vermesi literatür bulgularını desteklemektedir. Dünya genelindeki göç olayları son yıllarda giderek artmaktadır, öte yandan göç edenlerin içerisindeki kadınların oranı da oldukça artmıştır ve son zamanlarda "göçün kadınlaşması" terimi kullanılır olmuştur. Göçmen kadınlar, sosyal güvenceleri olmadığından veya verilen hizmetlerle ilgili bilgilerinin olmaması nedeniyle sağlık hizmetlerini yeterince kullanamamaktadırlar. Aile planlaması hizmetlerinin eksikliği, istenmeyen gebelikler, kürtaj ve doğum komplikasyonları gibi üreme sağlığı sorunları, göçmen kadınların karşılaştıkları en önemli fiziksel sorunlardır [6]. Bizim çalışmamızda da kadın olgular en fazla gebelik ve infertilite nedeniyle sağlık kuruluşuna başvurmuştur. Bu tip çalışmaların artması ve çalışma sonuçları dikkate alınarak yapılacak sağlık hizmeti planlaması ile hem hastaların daha iyi hizmet alması sağlanabilir hem de çalışanların daha planlı sağlık hizmeti sunmasını kolaylaştırabilir. Bu riskli grubun sağlık problemlerini belirlemek ve çözüm önerileri getirmek için objektif sonuçlar verecek çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Göçmenler, Suriye, Kadın, Çocuk, Göç

Kaynaklar

1. <http://www.who.int/migrants/en/> (erişim tarihi: 08.10.2018).
2. Haziran 2018 İtibariyle UNHCR Türkiye İstatistikleri. Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği. [http://www.unhcr.org/turkey/uploads/root/tr\(71\).pdf](http://www.unhcr.org/turkey/uploads/root/tr(71).pdf) (erişim tarihi: 08.10.2018).
3. Çelik, N., Sevil, Ü. Göç ve Kadın. *Türkiye Klinikleri Doğum-Kadın Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Özel Dergisi*, 2(2), 74-79, 2016.
4. T.C. İçişleri Bakanlığı Göç İdaresi Genel Müdürlüğü. Göç İstatistikleri, Geçici Koruma. http://www.goc.gov.tr/icerik6/gecici-koruma_363_378_4713_icerik (erişim tarihi: 20.10.2018).
5. Gümüş, Y. Göçün Sağlık Üzerindeki Etkileri. *Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences*, 18(1), 63-67, 2015.
6. Öztürk, A. Göçlerin Kadın Sağlığına Etkileri. *Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı Özel Dergisi*, 3(1), 41-48, 2017.
7. Çıtıl, R., Eğri, M. Göçler ve Enfeksiyon Hastalıkları. *Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı Özel Dergisi*, 3(1), 14-21, 2017.
8. Russo EG, Toselli S, Masotti S, et al. Health, growth and psychosocial adaptation of immigrant children. *European Journal of Public Health* 2014; 24:16-25.
9. Yurtseven A, Özcan G, Saz E. Çocuk Acil Servise Başvuran Suriyeli Hastalarla Türk Hastaların Karşılaştırılması: Ege Üniversitesi Deneyimi. *CAYD* 2015;2(3):133-6.
10. Aydoğan S, Metintas S. Türkiye'ye Gelen Dış Göç Ve Sağlığa Etkileri. *Türk Dünyası Uygulama Ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi*, 2(2),37-45, 2017.



Modeling Of Syllogistic Structures

İsmail Emre Kirazoğlu¹, Necla Kırçalı Gürsoy², Arif Gürsoy^{1*}

¹EGE University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Izmir, Turkey

²EGE University, Tire Kutsan Vocational School, Izmir, Turkey

Corresponding author e-mail: arif.gursoy@ege.edu.tr

Abstract

The propositions express only a claim, a judgment, a proposal or a declaration. They are linguistic units, which consist of a subject, a predicate, and a conjunction and they have a true or false logical value and proclaim a judgment. Conditional propositions are propositions in which the judiciary depends on a condition. These propositions are formed by combining two simple propositions with the conjunction "if". Syllogism is called the derivation of a provision from two premises through deductive reasoning. In this study, conditional propositions that their structures are syllogistic, are modelled with directional graphs. It is evolved out of proposition "p are q" by accepting that the values of all conditional propositions that used are true. Exemplarily; a list of complex propositions that generate with conditional link is modelled with theory of graph. This graph is calculated in such a way as to nodes express propositions and edges express conditional link between two propositions. In that graph, other propositions that every structures can reach with algorithm DFS (Depth First Search) was argued. As a result, new inferences that cannot appeared in a complex indicated propositions list are analysed and new propositions that are true and emerge after examination are shown.

Keywords: syllogism, propositional logic, graph theory, algorithm

Özet

Önerme, yalnızca bir iddiayı, yargıyı, öneriyi ve bildiriye dile getiren cümlelere denir. Ayrıca, bir özne, bir yüklem ve bir bağlaçtan oluşan, doğru ya da yanlış bir mantıksal değer taşıyan ve yargı bildiren dilsel birimlerdir. Koşullu önermeler ise yargının bir koşula bağlı olduğu önermelerdir. Bu önermeler, iki basit önermenin "ise" bağlacıyla birleştirilmesiyle oluşur. Sillogizm, iki öncülden tümdengelsel akıl yürütme yolu ile bir hüküm türetilmesine denir. Bu çalışmada, sillogistik yapılarıdaki koşullu önermeler yönlü graflar ile modellenmiştir. Kullanılan tüm koşullu önermelerin değerlerini doğru kabul ederek "p ise q'dur." önermesinden yola çıkılmıştır. Örnek olarak, koşullu bağlaç ile oluşturulan karmaşık bir önermeler listesi graf teori ile modellenmiştir. Bu graf, tepeler önermeleri, ayrıtlar da iki önerme arasındaki koşullu bağlacı ifade edecek şekilde tasarlanmıştır. Bu grafa, DFS (Depth First Search) algoritması ile her bir önermenin ulaşabileceği diğer tüm önermelerin çıkarımı yapılmıştır. Sonuç olarak, karmaşık şekilde sunulmuş bir önerme listesinde anlaşılacak olan yeni çıkarımlar graf teori yardımıyla analiz edilmiş ve inceleme sonucu ortaya çıkan ve değerleri doğru olan yeni önermelerin ortaya çıktığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: sillogizm, önermeler mantığı, graf teori, algoritma

1. Introduction

The propositions express only a claim, a judgment, a proposal or a declaration. They are linguistic units, which consist of a subject, a predicate, and a conjunction and they have a true or false logical value and proclaim a judgment. (Enderton and Enderton, 2001), (Dodgson and Potter, 1977)

Conditional propositions are propositions in which the judiciary depends on a condition. These propositions are formed by combining two simple propositions with the conjunction "if". As a result of this, "pre-component" and "post-component" appear. (Enderton and Enderton, 2001), (Dodgson and Potter, 1977)

Syllogism is called the derivation of a provision from two premise through deductive reasoning. For examples: All dogs have four legs.



Labrador is a dog.
In that case, Labrador has four legs.

Graph theory is a mathematical representation of a network and it describes the relationship between lines and points. A graph consists of some points (vertices) and lines (edges) between them. A graph 'G' is a set of vertices 'v' which are connected by edges 'e', and demonstrated by $G=(v, e)$. (Sedgewick, 2002), (Wilson, 1979)

A directed graph is graph, a set of vertices (called nodes) that are connected together, where all the edges are directed from one vertex to another. A directed graph is sometimes called a digraph or a directed network. (Wilson, 1979)

Depth-First Search (DFS) is an algorithm for searching data structures in graph theory. The DFS algorithm starts traversing from a vertex (named as root node) and explores as much as possible along each vertices before backtracking. (Sedgewick, 2002), (Wilson, 1979), (Skiena, 2008)

2. Materials and Methods

We modeled the conditional propositions that have the syllogistic structure with directional graphs. We assume the values of all the conditional propositions we use, true and we use conditional propositions that "p are q" and "all p are q". We demonstrate new conditional propositions that not seem as one way by using DFS algorithm in the graph that consists from conditional propositions.

We can examine the example at that point:

At the example that has 17 conditional propositions, we remark each of them with vertices

p ₀ : It is a cat.	p ₆ : It is a parrot.	p ₁₂ : It lives in the sea.
p ₁ : It is a dog.	p ₇ : It is a Scottish fold.	p ₁₃ : It uses lung for breathing.
p ₂ : It is a whale.	p ₈ : It is a Labrador.	p ₁₄ : It uses gill for breathing.
p ₃ : It is a fish.	p ₉ : It has four legs.	p ₁₅ : It is an animal.
p ₄ : It is a bird.	p ₁₀ : It is mammal.	p ₁₆ : It is a living creature.
p ₅ : It is a perch.	p ₁₁ : It lives on land.	

Adjacency matrix and graph modeling of the above propositions created with conditional conjunction are as follows:

	p ₀	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅	p ₆	p ₇	p ₈	p ₉	p ₁₀	p ₁₁	p ₁₂	p ₁₃	p ₁₄	p ₁₅	p ₁₆
p ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
p ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
p ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0
p ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
p ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
p ₅	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₆	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₇	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₈	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
p ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
p ₁₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
p ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
p ₁₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
p ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
p ₁₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 1. Adjacency matrix

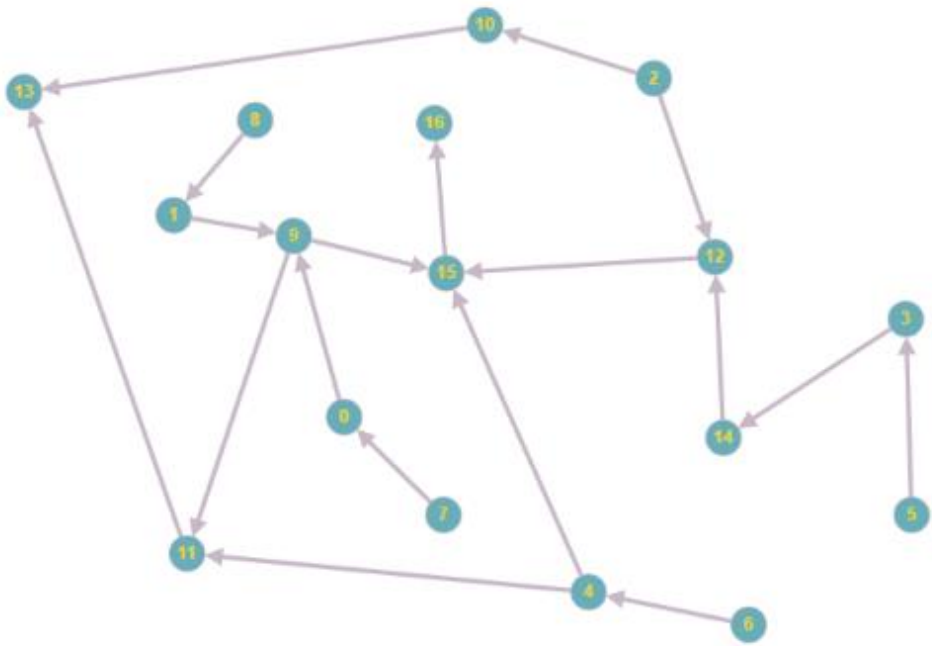


Figure 2. Graph representation of Figure 1

When we run the propositions on this graph with the DFS Algorithm, we can see all the other vertex that each vertex can reach.

The graph created with the inferences and adjacency matrix of conditional propositions are as follows:

	p ₀	p ₁	p ₂	p ₃	p ₄	p ₅	p ₆	p ₇	p ₈	p ₉	p ₁₀	p ₁₁	p ₁₂	p ₁₃	p ₁₄	p ₁₅	p ₁₆
p ₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
p ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
p ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
p ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
p ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
p ₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1
p ₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
p ₇	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
p ₈	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
p ₉	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
p ₁₀	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₁₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
p ₁₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₁₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
p ₁₅	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
p ₁₆	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figure 3. Result adjacency matrix

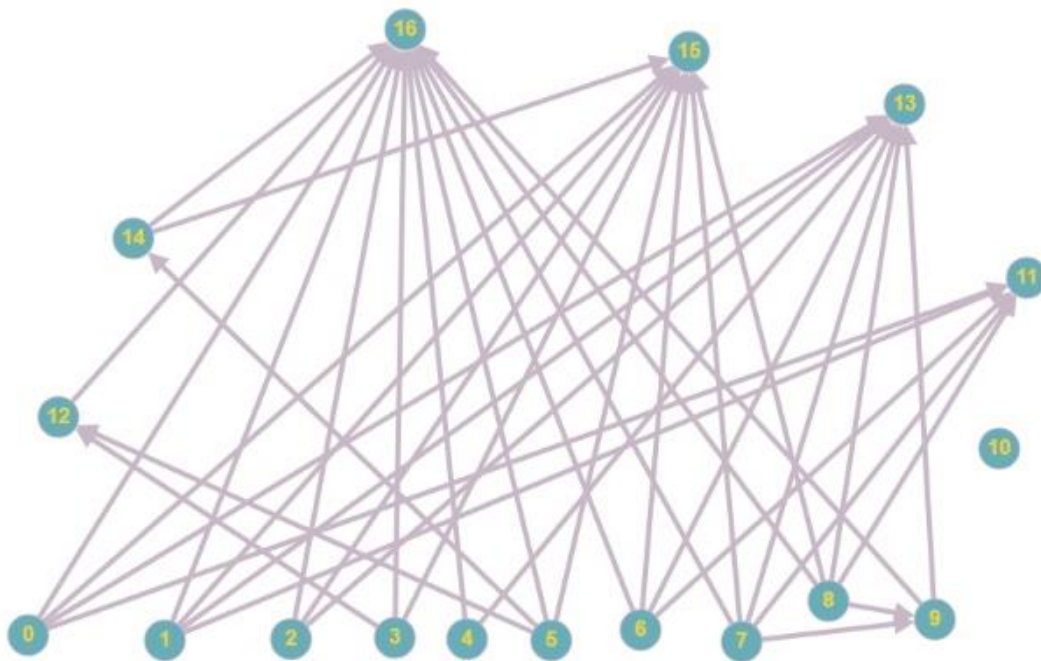


Figure 4. Result graph

Conditional propositions in the first case:

$p_0 \rightarrow p_9$	$p_4 \rightarrow p_{11}$	$p_9 \rightarrow p_{11}$	$p_{14} \rightarrow p_{12}$
$p_1 \rightarrow p_9$	$p_5 \rightarrow p_3$	$p_9 \rightarrow p_{15}$	$p_{15} \rightarrow p_{16}$
$p_2 \rightarrow p_{10}$	$\rightarrow p_6$	$p_4 \rightarrow p_{10}$	p_{13}
$p_2 \rightarrow p_{12}$	$\rightarrow p_7$	$p_0 \rightarrow p_{11}$	p_{13}
$p_3 \rightarrow p_{14}$	$\rightarrow p_8$	$p_1 \rightarrow p_{12}$	p_{15}

After analyzed the graph in Fig. 2 with the DFS Algorithm, it is obtained the following conditional propositions as inference:

$p_0 \rightarrow p_{11}$	$\rightarrow p_2$	$p_{13} \rightarrow p_5$	$p_{12} \rightarrow p_7$	$p_9 \rightarrow p_8$	p_{15}
$p_0 \rightarrow p_{13}$	$\rightarrow p_2$	$p_{15} \rightarrow p_5$	$p_{14} \rightarrow p_7$	$p_{11} \rightarrow p_8$	p_{16}
$p_0 \rightarrow p_{15}$	$\rightarrow p_2$	$p_{16} \rightarrow p_5$	$p_{15} \rightarrow p_7$	$p_{13} \rightarrow p_9$	p_{13}
$p_0 \rightarrow p_{16}$	$\rightarrow p_3$	$p_{13} \rightarrow p_5$	$p_{16} \rightarrow p_7$	$p_{15} \rightarrow p_9$	p_{16}
$p_1 \rightarrow p_{11}$	$\rightarrow p_3$	$p_{15} \rightarrow p_6$	$p_{11} \rightarrow p_7$	$p_{16} \rightarrow p_{12}$	p_{16}
$p_1 \rightarrow p_{13}$	$\rightarrow p_3$	$p_{16} \rightarrow p_6$	$p_{13} \rightarrow p_8$	$p_9 \rightarrow p_{14}$	p_{15}
$p_1 \rightarrow p_{15}$	$\rightarrow p_4$	$p_{13} \rightarrow p_6$	$p_{15} \rightarrow p_8$	$p_{11} \rightarrow p_{14}$	p_{16}
$p_1 \rightarrow p_{16}$	$\rightarrow p_4$	$p_{16} \rightarrow p_6$	$p_{16} \rightarrow p_8$	p_{13}	

These are propositions that are not seen at first but are found as a result of analysis and whose values are true.

3. Conclusion

In this work, new inferences that cannot be discerned from a complex logical proposition list have been analyzed using graph theory. It was shown that new propositions that emerged as a result of the study and whose values were correct were revealed. Using this study, new inferences can be obtained over instances from some different disciplines such as expert systems, decision support systems, artificial neural networks etc.

Acknowledgement

The authors thank to Ege University BAP (Ege University Scientific Research Projects) for its financial support in the research project (No. 18-FEN-047).

References

- Dodgson, C.L. and Potter, C.N., 1977. Lewis Carroll's Symbolic Logic.
- Enderton, H. and Enderton, H. B., 2001. A mathematical introduction to logic.
- Sedgewick, R., 2002. Algorithms in C, Part 5: Graph Algorithms.
- Skiena, S., 2008. The Algorithm Design Manual.
- Wilson, R. J., 1979. Introduction to graph theory. Pearson Education India.



Türkiye’de Tarım Sigortacılığının Durumu, Sorunlar ve Öneriler

Bahar Aydın Can¹ Mesude Ünal²

^{*11} Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Pazarlama, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Arslanbey Meslek Yüksekokulu, Organik Tarım, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail:baharcan@kocaeli.edu.tr

Özet

Tarım sektörü, ülkeler açısından ekonomik kalkınmada ve beslenmede önem arz eden bir sektördür. Ayrıca tarım sektöründe üretim büyük bir oranda iklim ve doğa şartlarına bağlıdır. Bu nedenle tarım, kontrol edilemeyen sıcaklık ve yağış gibi iklim değişiklikleri karşısında daima risk taşımaktadır. Son yıllarda Dünya’da ve Türkiye’de yaşanan küresel ısınma ve sera etkisine bağlı olarak doğal afetlerin sayısında ve şiddetinde önemli artışlar oluşarak, sel, toprak kayması, taşkın, don, dolu vb. doğal olaylarını meydana getirmiştir. Bu durum tarımsal üretimde dalgalanmalara ve tarımsal gelirden istikrarsızlığa neden olmaktadır. Tarımda yaşanan bu risk ve belirsizlikler sonucu oluşan zararın azaltılması tarım sigortalarına gereken önemin verilmesine bağlıdır. Bu nedenle Türkiye’de tarım sigortacılığının durumunun ortaya konulması konusu önem taşımaktadır. Bu çalışmada materyal olarak Tarım Sigorta Havuzu(TARSİM), Türkiye Sigortalar Birliği, Türkiye İstatistik Kurumu(TÜİK) kurumlarından alınan istatistik verileri ile konuyla ilgili yayınlanmış makale, rapor ve araştırma sonuçlarından yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda 2017 yılına göre %90,93 ile “bitkisel ürün” en fazla poliçe sayısına ve il bazında sigorta bedeli olarak %10.1 ile Manisa ili en fazla orana sahiptir. Çalışmada Türkiye’de Devlet Destekli Tarım Sigortaları kapsamında uygulanan sigorta branşları ürün ve iller bazında incelenmiş, mevcut tarımsal sigortacılığın durumu ortaya konularak, konuya ilişkin sorunlar tespit edilerek çözüm önerileri getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarım, tarım sigortası, Türkiye, risk

The Status of Agricultural Insurance in Turkey: Problems and Proposed Solutions

Abstract

Agriculture is an important sector for the economic development and nutrition of a country. In the agricultural sector, production largely depends on climatic and natural conditions. For this reason, agriculture is always at risk due to climatic changes such as temperature and rainfall, which are beyond control. In recent years, there has been a considerable increase in the number and intensity of natural disasters depending on global warming and greenhouse effect not only in Turkey but also throughout the world, leading to floods, landslides, frosts, hails, etc. This situation causes fluctuations in agricultural production and instability in agricultural income. Due consideration must be given to agricultural insurance in order to minimize the losses and damages resulting from such risks and uncertainties in agriculture. Therefore, it is important to demonstrate the status of agricultural insurance in Turkey. In this study, the statistical data obtained from the Agricultural Insurance Pool (TARSİM), Insurance Association of Turkey, Turkish Statistical Institute (TÜİK) as well as related papers, reports and research results were used. According to the study results, in 2017, “crops” had the highest number of insurance policies (90,93%) and Manisa province had the highest insurance rate (10,1%). In the study, insurance branches applicable within the scope of the State-Sponsored Agricultural Insurances in Turkey were investigated on product and provincial basis, the current status of agricultural insurance was demonstrated, the problems related to the subject matter were identified, and some solutions were proposed.

Keywords: Agriculture, agricultural insurance, Turkey, risk



1.Giriş

Tarım, dünya nüfusu açısından kritik öneme sahip olmakla birlikte ekonomik, sosyal, siyasal, teknolojik ve kişisel risklerden yüksek düzeyde etkilenen, son derece hassas bir faaliyettir. Dolayısıyla tarımın halkın beslenmesi ve ülke ekonomisindeki fonksiyonunu etkili bir şekilde yerine getirmesi; tarımsal üretimi tehdit eden risklerin yönetimiyle doğrudan ilişkilidir(Tan ve ark., 2012). Ayrıca tarım sektöründe üretim büyük bir oranda iklim ve doğa şartlarına bağlıdır. Bu nedenle tarım, kontrol edilemeyen sıcaklık ve yağış gibi iklim değişiklikleri karşısında daima risk taşımaktadır. Risk ve belirsizlik tarım işletmelerinde bitkilerin, hayvanların ve insanların yaşamlarını olumsuz etkilemekte, tarımsal üretimde dalgalanmalara neden olmaktadır(Akçaöz, 2001).

Türkiye, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve topoğrafik yapısı nedeniyle iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden biridir ve bu durum tarımsal üretimi de olumsuz yönde etkileyecektir (Korkmaz 2007). Son yıllarda Dünya’da ve Türkiye’de yaşanan küresel ısınma ve sera etkisine bağlı olarak doğal afetlerin sayısında ve şiddetinde önemli artışlar oluşarak, sel, toprak kayması, taşkın, don, dolu vb. doğal olaylarını meydana getirmiştir. “Üstü açık fabrika” olarak tanımlanan tarım sektöründe, doğal risklerin etkisi ile oluşan büyük maddi kayıplar dünya ekonomisini de önemli ölçüde tehdit etmektedir (Dinler, 2003). Bu durum tarımsal üretimde dalgalanmalara ve tarımsal gelirden istikrarsızlığa neden olmaktadır.. Türkiye gibi gelir düzeyi düşük olan çiftçilerin bulunduğu ülkeler için, oluşabilecek doğal felaketlerin karşısında zararın karşılanması ancak tarım sigortaları ile mümkündür. Tarımda yaşanan bu risk ve belirsizlikler sonucu oluşan zararın azaltılması tarım sigortalarına gereken önemin verilmesine bağlıdır.

Ülkemizde 14.06.2005 tarih 5363 sayılı “Tarım Sigortaları Kanunu” çıkarılmıştır. Kanun kapsamındaki risklerin belirlenmesi, oluşan hasarlar sonucunda tazminatın tek elden ödenmesi, tarım sigortalarının geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması için Sigorta Havuzu (TARSİM) kurulmuştur. 16 Ocak 2006 tarihinden itibaren kanun kapsamında tarım sigorta uygulamalarının gerçekleştirilmesi için faaliyette bulunmak iste-yen Sigorta Şirketleri ve TARSİM sözleşme yapma, kapsama alınacak riskler ve prim desteğinin belirlenmesi, karşılaşılan sorunların tespit edilmesi için TARSİM Yönetim Kurulu kurulmuştur (TARSİM, 2017). Devlet Destekli Tarım Sigortacılığı’nın, Türkiye’deki tek temsilcisi TARSİMDir..Çalışmada bu nedenle devlet destekli tarım sigortaları verileri incelenmiştir. Bu açıdan Türkiye’de devlet destekli tarım sigortalarını kullanan çiftçilerimizin kullandıkları sigorta çeşitleri ile ilgili son yıllara ait istatistiksel verilerle durumunun ortaya konulmasıyla, çiftçilerimizin tarım sigortacılığı kullanım durumu belirlenmiş olacaktır.

Türkiye’de bugüne kadar tarımsal sigortacılığı çeşitli yönleriyle inceleyen birçok çalışma yapılmıştır.(Tanrıvermiş ve Sayın, 1993; Kızıllar ve ark., 1994;Çetin, 2010; Yavuz ve Ceylan, 2010; Akçaöz ve ark., 2010; Akçaöz, 2001;Uysal, 2002; Dinler, 2003;Dinler, 2004; Oğuz ve Kan,2006; Korkmaz,2007;Çetin, 2007; Çağatay,2008; Özçatalbaş ve Turhanoğulları, 2008; Karaca ve ark.,2010; Akçaöz ve Özkan, 2002;Tan ve ark.,2012;Doğan,2012;Yazgı ve Olhan, 2018;vb.)

Çalışmanın amacı, Türkiye’de Devlet Destekli Tarım Sigortaları kapsamında uygulanan sigorta branşlarını ürün ve iller bazında inceleyerek, mevcut tarımsal sigortacılığın durumu ortaya koymak, konuya ilişkin sorunlar tespit edilerek çözüm önerileri getirmektir. Çalışmanın ana materyalini, Tarım Sigorta Havuzu(TARSİM), Türkiye Sigortalar Birliği, Türkiye İstatistik Kurumu(TUİK) kurumlarından alınan istatistik verileri ile konuyla ilgili yayınlanmış makale, rapor ve araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular oluşturmaktadır. Elde edilen 2014-2017 dönemine ait veriler yüzde ve indeks hesaplamaları yapılarak Çizelge ve grafikler halinde sunulmuştur.

2. Tarımdaki Risk ve Belirsizlikler

Farklı gelişmişlik düzeyinde olan bütün ülkelerin ekonomilerinde tarım stratejik bir öneme sahiptir. Tarım sektörünün en önemli özelliği günümüzün gelişen teknolojisine karşın üretimin çok büyük ölçüde hala çiftçinin kontrolünde olmayan doğa koşullarının etkisi altındadır. En gelişmiş ülkelerde bile

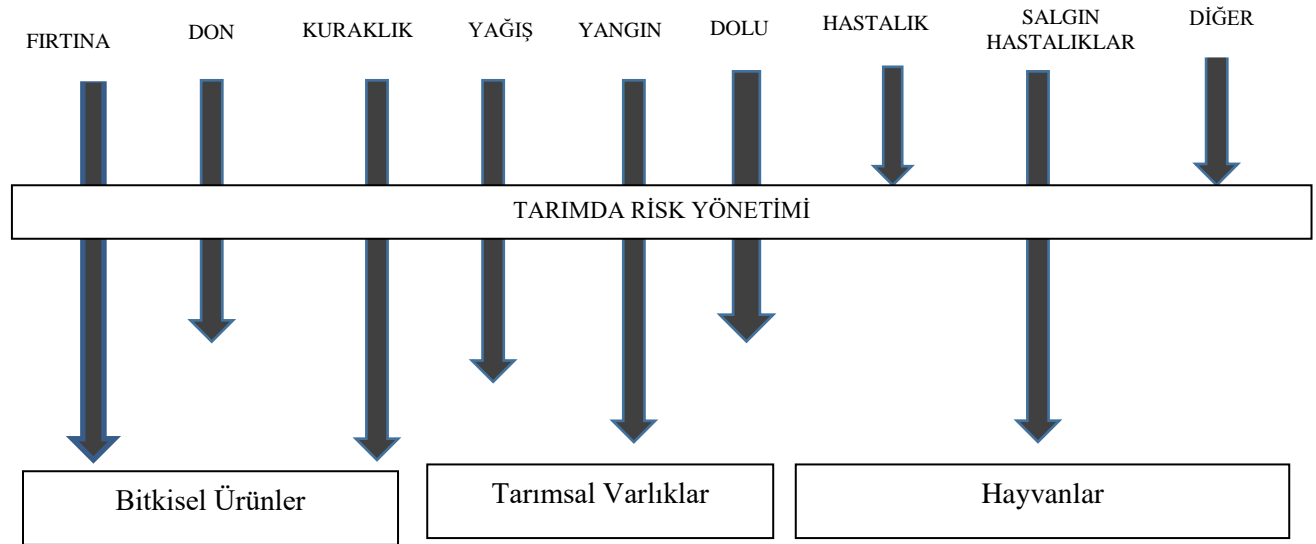
teknoloji, tarım üretimi için doğa koşullarına karşı tam güvence sağlayabilecek düzeye erişememiştir(Çetin, 2007)

Tarımsal faaliyetin açıkta yapılması nedeniyle işletmeci tarafından control edilemeyen iklim koşulları, hastalık ve zararlılar üretimin miktar ve kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve üretici gelirinde istikrarsızlıklara neden olmaktadır(Kızıllarslan ve ark.,1994)

Erpul ve Saygın (2012), genel kaynak bilgilerinden yararlanarak izin verilebilir toprak kaybı miktarını hesaplamışlardır. Toprak oluşum süresi 2000,6000 ve 10.000 yıl olarak alındığında, ortalama izin verilebilir toprak kayıplarını 5,2 ve 1 ton ha⁻¹ yıl⁻¹ olarak bulmuşlardır. Ancak yıldan yıla değişen iklimsel veriler, son yıllarda küresel ısınma, iklim değişikliği ile birlikte sağanak yağışların artması sonucu sellerin oluşması hızlandırılmış erozyonu gündeme getirmiştir. Su erozyonu ile birlikte önemli toprak kayıpları olmakta ve üst toprak dediğimiz en verimli ilk 0-30 cm'lik profil zarar görmektedir. Üst toprak kaybıyla birlikte, toprak canlılığını yitirmekte, makro mikro canlılar zarar görmekte ve organik madde yıkanmaktadır. Kısa sürede oluşan bu kayıpların telafisi zor olmakla birlikte; maliyet, işgücü ve zaman gerektirmektedir. Toprağın verimliliğini kaybetmesi ürün kayıplarını da beraberinde getireceği için üreticilere büyük mali yük oluşturmaktadır. Sürdürülebilir üretim için, toprak kaynaklarımızın korunması en önemli koşullardan birisidir, tarım sigortası işlemlerinde mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır.

Tarımsal üretimde; üretim, pazar, finansman, teknoloji, politika ve iklim koşullarından kaynaklanan risk ve belirsizlikler de bulunmaktadır. Ürün için uygun olmayan zamanda yağışın olması, ürün fiyatlarının ürünün satışından sonra artması, istenilen zamanda yeterli işgücünün olmayışı, tarımsal amaçlı araçve gereçlerin gerekli olduğu durumlarda arızalanması, hükümet politikalarındaki değişkenlik gibi faktörler risk ve belirsizliği ortaya çıkarmaktadır(Akçagöz ve Özkan, 2002).

Tarım sektöründe üretimin asli unsurları durumunda olan bitki ve hayvanlar ile varlıklar için üretimin istikrar içerisinde sürdürülebilmesi bakımından sigorta ihtiyacının doğmasına neden olan doğal risk çeşitleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Tarımda doğal kaynaklı risk faktörleri(Çetin, 2008)

Dünyada 2016 yılında 377 doğa kaynaklı afet meydana gelmiştir. Bu doğal afetlerin %26'sı şiddetli fırtına, %22 'si sel ve su baskını şeklinde gerçekleşmiştir. Türkiye'de ise 2016 yılında hasar ve can kaybına neden olan doğa kaynaklı 323 afet meydana gelmiştir. Bu hasara yol açan doğa kaynaklı afetlerin % 25'i sel ve su baskını, %22'si fırtına, % 20'si heyelan nedeniyle olmuştur.



3.Türkiye’de Tarım Sigortacılığının Mevcut Durumu

5363 sayılı Tarım Sigortaları Kanunu 21.06.2005 tarihinde 25852 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu kanuna göre tarım sigortası yaptıran çiftçilere devlet prim desteği vermeye başlamıştır. Kanun ile “Tarımda Risk Yönetimi” yeni bir boyut ve ivme kazanmış olup, üreticilerin, kanunda belirtilen riskler nedeniyle uğrayacağı zararların tazmin edilmesini temin etmek, prim desteği sağlamak üzere, tarım sigortası uygulamasına yönelik esaslar belirlenmiştir. Kanun çerçevesinde kısa adıyla TARSİM olarak adlandırılan Tarım Sigortaları Havuz Sisteminin altyapısını oluşturması için yönetmelikler (Tarım Sigortaları Havuzu Çalışma Usul ve Esasları Hakkında Yönetmelik ve Tarım Sigortaları Uygulama Yönetmeliği) genel şartlar, teknik şartlar ile tarife ve talimatlar hazırlanarak Hazine Müsteşarlığı’nın onayı ile yürürlüğe girmiştir. Devlet destekli tarım sigortası poliçesi 1 Haziran 2006 tarihinden itibaren kesilmeye başlanmıştır (Karaca ve ark., 2010).

Çizelge 1. Yıllar itibarıyla Tarım Sigortaları Havuz Sistemi(TARSİM) ‘ndeki tarım sigortaları

Yıllar	Tarım Sigortaları
2006	90 İlçede Pilot Don, Bitkisel Ürün, Sera, Büyükbaş Hayvan ve Kümes Sigortaları
2007	Meyvelerde Don Teminatı (Küçük Meyve) ve Su Ürünleri Sigortası
2009	Seralarda Kar, Dolu Ağırlığı ve Taşıt Çarpması
2010	Sel ve Su Baskını
2011	Meyvelerde Don Teminatı (Çiçeklenme Evresi) ve Besi Sığırları
2014	Arıcılık Sigortası
2015	Tahıllarda Sap Unsuru, Dolu Ağı ve Örtü Sistemler
2016	Yaban Domuzu Zararı, Şap Hastalığı, Teşvik ve Toplu Poliçe İndirimi
2017	Kiraz Yağmur Teminatı Hırsızlık Teminatı Ağaç Sigortası Kuraklık Verim Sigortası

Kaynak:www.tarsim.gov.tr

Devlet destekli tarım sigortaları kapsamında 2018 yılında, meyvelerde destek(telli terbiye) sistemi, hayvan hayat sigortalarında ek hastalıklar teminatı, buğday ürününün yansira, arpa, yulaf, çavdar, tritikale ilçe bazlı kuraklık verim sigortası kapsama alınmıştır.

2014 yılında devlet destekli tarım sigortaları kapsamında toplam 13 894 743 746TL sigorta bedeli, toplam 683 535 994 TL prim üretimi ve 1 086 612 adet poliçe gerçekleşmiştir. 2014-2017 yılları arasında sigorta bedelinde % 118.09, prim üretiminde %138.25, poliçede% 47.09’luk artış meydana gelmiştir. Tarım sigortalarındaki devlet desteği kapsama giren sigorta branşı sayısı artışına bağlı olarak bu dönemde çiftçilerimizde tarım sigortası yaptıranların sayısında artışın olduğu gözlemlenmiştir. Sigortalı üretici/işletme sayısı da yıllar itibarıyla artış göstermekte olup, 2017 yılında bir önceki yıla göre %8 oranında artışla 425 764’e ulaşmıştır.

2017 yılında yapılan tarım sigortası ürün bazında incelendiğinde; sigorta bedeli olarak oransal dağılımından en yüksek pay alan ürünler buğday (%28.5), üzüm (%9.5), ve ayçiçeği (%4.9) olmuştur. Poliçe sayısının ürün bazında dağılımından en yüksek pay alan ürünler ise buğday (%44.2), ayçiçeği (%9.7) ve arpadır (%8.7).

Devlet destekli tarım sigortalarına ait 2016-2017 yıllarındaki branşlara göre dağılımı Çizelge 2’de verilmiştir. Tarım sigortalarında branş olarak en fazla değişimin %93.5 ile “bitkisel ürün” branşında olduğu görülmektedir.



Çizelge 2. Devlet destekli tarım sigortasına ait rakamların branşlara göre dağılımı

Sigorta Türü	Sigorta Bedeli (milyon TL)			Prim Üretimi (bin TL)			Poliçe Sayısı (adet)		
	2016	2017	%	2016	2017	%	2016	2017	%
Bitkisel Ürün	15186	18654	61.6	974001	1160546	71.3	1366550	1493392	93.5
Sera	3210	4594	15.2	47780	65784	4.0	19640	24139	1.5
Büyükbaş Hayvan Hayat	3496	5441	17.9	239537	353246	21.7	35777	54856	3.4
Küçükbaş Hayvan Hayat	564	917	3.0	27591	35385	2.2	12026	15441	1.0
Kümes Hayvanları Hayat	103	150	0.5	1470	1777	0.1	225	561	0.0
Su Ürünleri Hayat	83	117	0.4	4054	5869	0.4	61	77	0.0
Arılı Kovan	435	428	1.4	5549	5345	0.3	9998	9803	0.6
Genel Toplam	23077	30301	100.0	1299982	1627952	100.0	1444277	1598269	100.0

Kaynak: TARSİM , 2017 Faaliyet Raporu

2017 yılında toplam sigorta bedelinin dağılımı il bazında incelendiğinde, en yüksek oranlar Manisa'da (%10.1), Konya(%7.6), Tekirdağ ve Adana(%5.1) illerinde görülmektedir(Çizelge 3). İl bazında prim üretiminin dağılımında en yüksek pay alan il % 18.1 ile Manisa'dır. Bunu %17.7 ile Malatya ve %4.7 ile Adana illeri takip etmiştir. Toplam poliçe sayısının il bazında ki dağılımında en yüksek pay alan iller ise Tekirdağ (%8.5), Edirne (%6.0) ve Konya' (%5.1)'dir.

İl bazında sigortalı hayvan sayısı bakımından 2017 yılına göre 215893 baş ve %12.5 ile Siirt ili ilk sırada yer almaktadır. Antalya ili 101561 baş ve % 5.9 ile ikinci sırada, Konya 67736 baş ve %3.9 ile üçüncü sırada takip etmiştir.

Çizelge 3. Devlet destekli tarım sigortalarında iller itibariyle ödenen sigorta bedeli

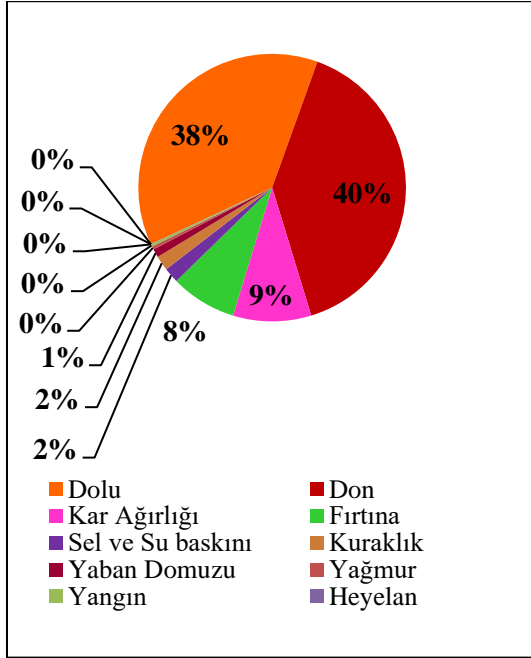
İl Adı	2016(bin TL)		2017(bin TL)		Değişim (%)
	TL)	%	TL)	%	
Manisa	1686987	11.1	1878730	10.1	11.4
Konya	1010247	6.7	1422697	7.6	40.8
Tekirdağ	787831	5.2	953832	5.1	21.1
Adana	628076	4.1	950609	5.1	51.4
Mersin	478508	3.2	743187	4.0	55.3
Edirne	584309	3.8	716393	3.8	22.6
Bursa	551225	3.6	667858	3.6	21.2
İzmir	484078	3.2	572828	3.1	18.3
Ankara	463490	3.1	531191	2.8	14.6
Aydın	467396	3.1	527802	2.8	12.9
Malatya	396456	2.6	469558	2.5	18.4
Şanlıurfa	450481	3.0	446669	2.4	-0.8
Balıkesir	323613	2.1	445658	2.4	37.7
Denizli	380854	2.5	424451	2.3	11.4
Mardin	350967	2.3	415877	2.2	18.5
Diğer İller	6141561	40.4	7487528	40.1	21.9
Genel Toplam	15186079	100.0	18654868	100.0	22.8

Kaynak: TARSİM , 2017 Faaliyet Raporu

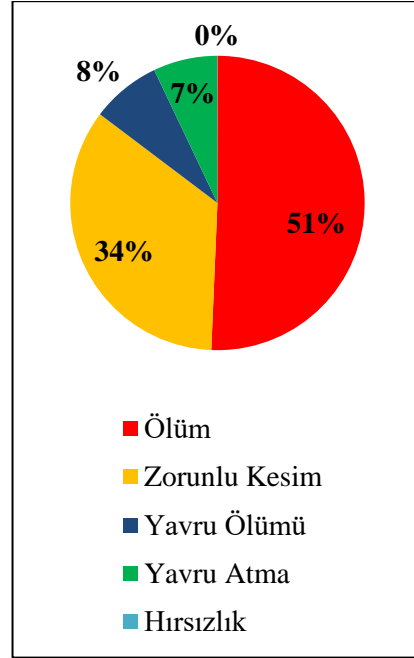
Türkiye'de devlet desteği tarım sigortaları kapsamında bitkisel üretim sigortasında 2017 yılında toplam 625 075 321 TL hasar bedeli ödenmiştir. Ödenen hasar bedelinin nedenleri bakımından dağılımı

incelendiğinde don hasarı(%39.7) ilk sırada yer almıştır. Bunu dolu hasarı(%37.5) ve kar ağırlığı(%9.4) ikinci ve üçüncü sırada izlemiştir(Şekil 2).

Hayvancılık sigortası 2017 yılı hasar bedeli olarak 157 834469 TL ödeme gerçekleşmiştir. Ödenen hasar bedelinin dağılımı bakımından ölüm(%50.6), zorunlu kesim(%34.6) ve yavru ölümü(%7.6) ilk üç neden arasında yer almıştır(Şekil 3).



Şekil 2. Bitkisel üretim sigortasında ödenen hasar nedenleri dağılımı(2017)



Şekil 3. Hayvancılık sigortasında ödenen hasar nedenleri dağılımı(2017)

4.Sonuç Ve Öneriler

Türkiye'nin, üç tarafının denizlerle çevrili olması ve topoğrafik yapısı nedeniyle iklim değişikliğinden en fazla etkilenecek ülkelerden biri olması beklenmektedir. Böyle bir durum karşısında tarımsal üretimin de olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmaz olacaktır. Bununla birlikte, bir tarafta ülke nüfusunda gözlenen artış diğer tarafta ise gıda güvenliğinin sağlanması ile ilgili endiseler tarım sektörünün önemini giderek artırmaktadır(Yavuz ve Ceylan, 2010).

Türkiye'de tarım sigortaları kapsamında devlet desteğinin başlaması ile birlikte , sigorta yaptıran üreticilerin sayısında belirgin bir artış olduğu gerçektir. Fakat yinede tarım sigortaaları konusunda hasar tespiti ve ödenen hasar bedeli konusunda üreticilerin daha çok bilgilendirilmesi gerekmektedir. Burada hasar halinde tatmin edici düzeyde bir ödeme yapılacağı ortaya konulmalıdır.Sigortacılık konusunda tarım da uzman kişiler tarafından bilgilendirme eğitimlerinin verilmesi, üretici üzerinde sigorta bilincinin oluşmasında etkili olabilecektir.

Primler ödemeleri üreticilerin ürettikleri ürünlerin üretim, risk ve bölge özellikleri dikkate alınarak tespit edilmelidir. Prim ödemelerinde üreticilerin üretim ve hasat dönemleri dikkate alınmalıdır. Sigorta hizmetlerinin köylere ulaştırılması sağlamak için sigorta şirketlerinin acente ağlarını geliştirecek sistemleri kurmalıdırlar. Sonuç olarak, her yıl artan TARSİM verileri ile daha geniş çaplı istatistiki araştırmalar yapılabilir ve Türkiye yapısı için genel bir çerçeve oluşturulabilir. Devletin uygulamakta olduğu veya yeni uygulamaya sokacağı teşviklerden yararlanmak adına tarım sigortaları zorunlu hale getirilebilir ve üretim süreci için üreticiler riskleri azalarak üretim süreçlerine devam edebilir aynı zamanda bu şekilde yeni uygulamalar ile tarım sigortalarının kullanımı teşvik edilmiş olacaktır .

Kaynaklar



- AKÇAÖZ, H. (2001), *Tarımsal üretimde risk, risk analizi ve risk davranışları: Çukurova Bölgesi uygulamalar*, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- AKÇAÖZ, H.V., ÖZKAN, B.(2002), Tarımsal üretimde karşılaşılan riskler ve uygulanabilecek stratejiler, *Türkiye V.Tarım Ekonomisi Kongresi*, 18-20 Eylül, Erzurum.
- AKÇAÖZ, H., ÖZÇATALBAŞ, O., KIZILAY, H., TURHANOĞULLARI, Z.(2010), Dünyada tarım sigortacılığı sektörünü gelişimi ve Türkiye’de durum, sorunlar ve öneriler, *Türkiye IX.Tarım Ekonomisi Kongresi*, Şanlıurfa, 243-250.
- ÇAĞATAY, S.(2008), *Tarım ve Tarım Sigortalarının Geleceği*, Türk Sigorta Enstitüsü Vakfı Yayınları.
- ÇETİN, B.(2007), *Tarım Sigortaları*, Ankara, Nobel Yayınevi.
- ÇETİN, E.(2010), *Devlet destekli tarım sigortalarının yapısal olarak incelenmesi ve gelişme potansiyeli yönünden öneriler*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Bankacılık Ve Sigortacılık Enstitüsü, İstanbul.
- DİNLER, T.(2003), Tarımda meteorolojik karakterli doğal afetler ve risk yönetim teknikleri, *III. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu*, İstanbul.
- DİNLER, T.(2004), Dünya’da ve Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları.
- DOĞAN, Rıfat.(2012),*Türkiye’de ve Avrupa’da tarım sigortaları uygulamaları*, Yüksek Lisans Tezi Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- ERPUL, G. ve SAYGIN S.D.(2012), Ülkemizdeki toprak erozyonu sorunu üzerine : ne yapmalı? *Toprak ve Bitki Besleme Dergisi*, 1(1), 26-32.
- KARACA, A., GÜLTEK, A., İNTİŞAH, A.S., ENGÜRÜLÜ, B., KARLIOĞLU, A., *Türkiye’de Tarım Sigortaları Uygulamaları*, 25 Kasım 2018 tarihinde http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/28ac9c427302b7a_ek.pdf sitesinden alındı.
- KIZILARSLAN, N., GÜRLER, A.Z., TANRIVERMİŞ, H.(1994), Türkiye’de tarım sigortaları uygulaması ve 1981-1993 dönemindeki gelişmelerin analizi, *I.Tarım Ekonomisi Kongresi*, 8-9 Eylül, İzmir.
- KORKMAZ, K.(2007), Küresel ısınma ve tarımsal uygulamalara etkisi, *Alatarım*, 6(2), 43-49,Mersin.
- OĞUZ, C., KAN, A.(2006), Türkiye’de tarım sigortalarının mevcut durumu ve AB’de uygulamakta olan tarım sigortaları ile karşılaştırılması, *Türkiye VII.Tarım Ekonomisi Kongresi*, Antalya.
- ÖZÇATALBAŞ, O., TURHANOĞULLARI, Z.(2008), Antalya ilinde tarım sigortalarının yaygınlaştırılmasında yetkili şirketlerin faaliyetlerinin incelenmesi, *Türkiye VIII.Tarım Ekonomisi Kongresi*, Konya, 397-406.
- TAN, S., EVEREST, B., ÖZEN, A. (2012), Üreticilerin tarım sigortası konusunda talep ve eğilimlerinin incelenmesi: Çanakkale İli Lapseki İlçesi örneği, *10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi*, 5-7 Eylül, Konya, 1207-1214.
- TANRIVERMİŞ, H., SAYIN, C.(1993), Gelişmekte olan ülkelerde ve Türkiye’de tarıma yönelik sigortalar, *Tarım ve Köy Dergisi*, 91, 11-13, Ankara.
- TARSİM, 2017 Faaliyet Raporu, 25 Kasım 2018 tarihinde [file:///C:/Users/pc/Downloads/2017%20Faaliyet%20Raporu_31_05_2018%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/2017%20Faaliyet%20Raporu_31_05_2018%20(1).pdf) sitesinden alındı.
- UYSAL, Ö.K.(2002), *Tarımda üreticilerin risk karşısındaki davranışları üzerine bir araştırma: Ege Bölgesi’nden bir örnek olay*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bornova, İzmir.
- YAVUZ, G.G., CEYLAN, İ.Ç.(2010), İklim değişikliği çerçevesinde tarım sigortalarının önemi ve tarımsal yayım açısından değerlendirilmesi, *Türkiye IX.Tarım Ekonomisi Kongresi*, 832-838.
- YAZGI, F.E., OLHAN, E.(2018), Türkiye tarım sigortası sisteminde görülen sorunlar ve alternatif model arayışı, *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(1),39-45.



Helal Gıdanın Algısı ve Tüketici Davranışına Etkisi: Sakarya İlinde Bir Araştırma

Bayram Topal^{1*}, Hasan Şahin²

¹Sakarya Üniversitesi, İşletme Fakülte, İşletme Bölümü, Sakarya, Türkiye

²Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Meslek Yüksekokulu, Yönetim ve Organizasyon Bölümü, Kütahya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: btopal@sakarya.edu.tr

Özet

Tüketicilerin satın alma kararlarını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Özellikle gıda maddelerinin seçiminde genel olarak, hayat tarzı, kültür, din, diyet ve sağlık sorunları öne çıkmaktadır. Müslümanlar açısından gıda maddesi tercihinde en önemli unsur gıdanın dini yönden helal olup olmadığıdır. Helal kavramı İslam inancına göre yapılması yasaklanmamış, meşru görülmüş her türlü fiiliyat olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada tüketicinin helal gıda konusundaki görüş ve düşünceleri araştırılmıştır. Araştırma Sakarya ilinde gönüllü katılım esasına dayalı tesadüfi örneklene tekniği ile anket yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması 312 kişi ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 12 anket formu düzensiz ve ciddiyetten uzak cevaplar sebebiyle veri setinden çıkarılmıştır. Çalışmada veriler öncelikle betimsel istatistikler ve frekans serileri şeklinde tasvir edilmiştir. Daha sonra t testi ve varyans analizi uygulamaları ile tüketicilerin demografik özellikleri ve helal gıda konusundaki düşünceleri analiz ve test edilmiştir. Ankete katılan tüketicilerin %62'si lezzeti daha düşük olsa bile helal gıdayı tercih edeceğini bildirmiş, %58'i ise helal olanın aynı zamanda kaliteli olduğuna, %64'ü ise helal olanın aynı zamanda sağlıklı olduğuna inanmaktadır. Tüketicilerin %60'i daha pahalı bile olsa helal olan gıdayı tercih edeceğini, %65'i ise helal gıdanın helal olmayana göre daha sağlıklı olduğuna inanmaktadır. Yapılan analizlerde helal gıdanın tüketici davranışlarına olan etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Helal gıda, tüketici tercihleri, istatistik analiz

Abstract

There are many factors that affect consumers' purchasing decisions. Especially in the selection of foodstuffs, life style, culture, religion, diet and health problems come to the fore. The most important factor in the preference of food for Muslims is whether the food is religious or not. The concept of Halal can be expressed in all kinds of acts that are deemed to be legitimate. In this study, the opinions and thoughts of the consumers about halal food were investigated. The research was carried out by using the technique of random sampling based on voluntary participation in Sakarya province. The survey was conducted with 312 people using face-to-face interview technique. 12 questionnaires were excluded from the data set due to irregular and serious responses. In the study, the data were primarily depicted in descriptive statistics and frequency series. Then, with t test and variance analysis applications, the demographic characteristics of the consumers and their thoughts on halal food were analyzed and tested. 62% of consumers surveyed stated that they would prefer halal food even if they had lower taste, 58% believed that the halal was also good quality and 64% said that the halal was healthy at the same time. 60% of consumers believe that they will prefer halal food even if they are more expensive, while 65% believe that halal food is healthier than non-halal food. In the analysis, the effect of halal food on consumer behavior was investigated.

Keywords: Consumer preferences, halal food, statistical analysis.

1. Giriş

Tüketicilerin satın alma kararına etki eden çok sayıda faktör bulunmaktadır. Özellikle gıda maddelerinin seçiminde genel olarak, hayat tarzı, kültür, din, diyet ve sağlık sorunları öne çıkmaktadır. Müslümanlar açısından gıda maddesi tercihinde en önemli unsur gıdanın dini yönden helal olup olmadığıdır. Helal kavramı İslam inancına göre yapılması yasaklanmamış, meşru görülmüş her türlü fiiliyat olarak ifade edilebilir. Helal gıda ise yenmesi ya da içilmesi İslam inancına göre caiz olan gıda olarak ifade edilebilir. Pazarlama literatüründe yer alan çalışmalarda, kültürün anahtar bir elemanı olarak dini inançların



tüketici davranışlarını ve dolayısıyla da satın alma kararlarını büyük ölçüde etkilediği vurgulanmaktadır (Öztürk ve ark., 2015). Günümüzde insanlar yoğun çalışmakta ve yemek yaparken zamandan tasarruf edebilmek için hazır gıdalara yönelmektedir. Küresel dünyada tüketiciler yiyecek içecek ürünlerini sadece kendi ülkelerinden değil farklı dinlere mensup diğer ülkelerden de ithal edebilmektedir. Dünyada iki milyar İslami inancıya sahip insanın önemli bir kısmının yiyecek içecekleri tüketirken hangilerinin haram hangilerinin helal olacağını bilmek istemeleri, helal gıda pazarını önemli bir noktaya taşımaktadır. Yıllık ortalama yüzde on büyüme trendine sahip bu pazarda Türkiye'nin de yer alması ekonomik açıdan önemli görülmektedir (Özdemir ve Yaylı, 2014). Helal konseptinin açıklanabilmesi için öncelikle helal kavramının üzerinde durmak ve açıklamak gerekmektedir. Helal kelimesi, Kur'an'da izin verilen ya da yasaklı olmayan anlamında kullanılmaktadır. Genel olarak Kur'an, haram olarak (yasadışı veya yasak) özel olarak belirtilenlerin haricindeki tüm gıdaların helal olduğunu belirtmektedir (Çelikkol, 2017).

İslam hayatın doğal bir yolu olarak ifade edilmektedir. İslam ekonomisi sistemi sadece; sosyal sistem, işbirliği ve kardeşliğe dayanmaktadır. Politik sistemi ise; istişareye dayanmakta ve helal gıda ile ilgili yasalarının tüm insanlık için çok basit ve yararlı olduğu görülmektedir. Bir Müslüman'ın yaşamı helal kavramı etrafında dönmektedir. Bir Müslüman; helal kaynaklarından gelir kazanmalı, yalnızca helal işlemlerde bulunmalı ve helal yiyecek ve içecek tüketmelidir. İslam'da helal kavramının çok özel motivasyonlara sahip olduğu ifade edilmektedir. Şöyle ki; dinin saflığını korumak, İslam zihniyetini korumak, hayatı korumak, mülkiyeti korumak, gelecek nesilleri korumak, kendine saygıyı ve bütünlüğünü korumak (Dali vd., 2009).

Helâl terimi ürün ve türevleri de dâhil olmak üzere, meşru olarak kabul edilen gıdalar için kullanılabilir. Arapça bir kelime olan Helâl kelimesi, haram teriminin karşıtıdır. Gıdalarda Helâllikten bahsedebilmek için (Yılmaz ve ark., 2017): İslam Hukuku tarafından tüketimi Müslümanlar için yasaklanmış veya şer'i kesim kurallarına göre kesilmemiş hayvan ve ürünlerini ihtiva etmemesi, İslam'a göre temiz kabul edilmeyen bir madde taşımaması, İslam'a göre temiz kabul edilmeyen tarzda üretilmemiş ve paketlenmemiş olması, helâl kabul edilmeyen bir gıda ile temas içinde olmaması gerekmektedir.

"Helâl" terimi Uluslararası "The Codex Alimentarius Commission" tarafından 1997'de kullanılmaya başlanmıştır. Türkiye'de 2007 yılında helâl gıda belgesinin İslam ülkeleri tarafından hazırlanan standartlar doğrultusunda verilmesini sağlamak üzere İslam Konferansı Teşkilatı Ekonomik ve Ticari İş Birliği Daimi Komitesi (İSEDAK) bünyesinde girişimlerde bulunulsa da, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından 14 Temmuz 2011 tarihinde (İslam Ülkeleri Standardizasyon ve Metroloji Enstitüsü-SMIIC tarafınca yayınlanan Helâl Gıda Standartlarına göre) Helâl Gıda Belgelendirmesi yapılmaya başlanmıştır. Türkiye, Helâl Gıda Belgelendirmesi ile dünyada Malezya ve ABD'den sonar helâl gıda sertifikası veren üçüncü ülke olmuştur (Yılmaz ve ark. 2017). Helal gıda tüketimi dünya çapında en hızlı büyüyen ticari pazarlardan biri olmaktadır. Amerika'da yaşayan Budist ve Hinduların %90'ı, Müslümanların %75'i, Yahudilerin ise %16'sı yiyecekler konusundaki dini yasaklara uymaktadır. Helal ürün pazarının 1,5 milyar tüketiciye sahip olduğu tahmin edilmektedir. Dünya çapındaki her dört tüketiciden biri helal ürünler kullanmaktadır (Kızılgın, 2017). Bu çalışmada tüketicinin helal gıda konusundaki görüş ve düşünceleri araştırılmıştır. Araştırma Sakarya ilinde gönüllü katılım esasına dayalı tesadüfi örneklene tekniği ile anket yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

2. Literatür Araştırması

Literatür incelendiğinde 'helal gıda' üzerine yapılmış olan birçok çalışmanın olması, dikkatlerin gelişmekte olan İslam ekonomisi pazarlarına yöneldiğini göstermektedir. Khalek ve Ismail (2015), Malezya'da Y Kuşağı arasındaki helal gıda tüketimini tahmin etmek için planlı davranış teorisini kullanarak "Neden Helal Yiyoruz?" sorusuna yanıt aramışlardır. Khalek ve ark. (2017), Malezya'da helal gıda tüketiminde genç müslümanların biyofalizasyonunu etkileyen faktörler üzerine bir çalışma yapmışlardır. Olya ve Al-ansi (2018), helal ürün ve hizmetlerin risk değerlendirmesi için turizm endüstrisinde bir uygulama yapmışlardır. Kurth ve Glasbergen (2017), Hollanda'daki helal sertifikasyon birimlerinin müslüman toplumun ihtiyaçlarını ve uluslararası helal yönetişimi nasıl etkilediğini analiz etmişlerdir. Al-Ansi ve ark., (2018), helal gıdalar için güven, memnuniyet ve öneri niyetinin genel risk



üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Awan ve ark., (2015). Pakistan'daki helal gıda sektöründen elde edilen veriler ile helal satın alma niyetini etkileyen faktörleri belirlemişlerdir. Shakil ve Majeed (2018), helal marka imajı, helal marka memnuniyeti, helal marka sadakati ve helal marka güven oyunculuğu ile helal marka algılanan kaliteye ilişkin satın alma davranışını ve satın alma niyeti arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Özdemir ve Yaylı (2014), tüketicilerin demografik özellikleri, helal gıda tutumları ve dini yaşam biçimleri ile helal sertifikalı ürün tercihleri arasındaki ilişkiyi İstanbul ilinde yaptıkları araştırma ile incelemişlerdir. Çallı (2014), Avrupa'da yaşayan Türk göçmenleri hedefleyen televizyon reklamlarında helal ürünü vurgulayan farklı markalardan seçilen reklam spotları içerik analizi yöntemiyle incelemiştir. Öztürk ve ark. (2016), tüketicilerin helal kavramını nasıl algıladıkları ve tüketicilerin helal özellikli ürünleri satın alma davranışlarını incelemişlerdir. Genç ve Yardımcıoğlu (2014), tüketicilerin helal sertifikalı gıda algısı ve helal sertifikasının tüketici tercihleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Başaran Alagöz ve Demirel (2017), Konya'daki tüketicilerin helal sertifikalı ürünleri satın alma niyetlerini ve bu tüketicilerin tüketim davranışlarını etkileyen sebepleri araştırmışlardır. Memiş ve ark. (2018), tüketicilerin helal gıda sertifikalı mamulleri nasıl algıladıkları satın alma karar sürecindeki riskleri nasıl tanımladıkları ve helal gıda sertifikalı mamullerin tüketici güvenini tesis etmedeki konum ve etkilerini incelemişlerdir. Belen ve ark. (2018), helal ürünlerin öncüsü ve en iyisi olan Malezya örneğinde Türkiye'deki helal ürün anlayışına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Çelikkol (2017), stratejik pazarlama yönetiminde gerek ürün, gerekse hizmet pazarlamasında "helal konsepti" uygulamalarının, Müslüman ülke pazarlarındaki tüketici davranışlarına etkilerini açıklamıştır. Metin ve Çelik (2017), fuar ve müşteri ziyaretleri gibi çeşitli sebeplerle sıklıkla yurtdışına çıkan ihracatçı firma temsilcilerinin konaklama işletmelerini, seyahat işletmelerini, market ve restoranları tercih etmede dini inanışlarının etkisini araştırmışlardır.

Kızgın (2017), tüketicilerin helal gıda ürün kullanım eğilimlerinin ve helal gıda tüketimlerine etkisi olduğu düşünülen etkenlerin belirlenmesi amacıyla 382 katılımcıdan elde ettiği verileri analiz etmiştir. Öztürk (2016), İngiltere'deki beyaz et tüketiminin psiko-sosyal kökenlerinin neler olabileceğini tespit etmiştir. Kızılkaya (2017), Türkiye'de helal gıda konusunda tüketicilerin farkındalıkları, tutumları, beklentileri ve eğilimlerini belirlemiştir. Tatlı ve ark. (2017), tüketicilerin helal tüketim ve helal gıda kavramları hakkında farkındalıklarını, tutumlarını ve beklentilerini sosyo-kültürel yapılarını esas alarak ölçmüşlerdir. Ünalın (2017), çalışmada sadece helal gıda ürünlerinin pazarlama karması elemanları olan ürün, fiyat, tutundurma ve dağıtım kavramlarının incelemesini yapmıştır. Akbıyık ve Eroğlu (2016), tüketicilerin helal sertifikalı ürünlere yönelik algı ve beklentilerini belirlemeye çalıştıkları araştırmada, helal gıda algısının tüketicilerin sahip olduğu eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Demirel ve Yasarsoy (2017), İslami bakış açısına göre Kastamonu'daki yerel halkın helal ürünlere eğilimlerini ve mevcut durumlarını belirlemeye çalışmışlardır. Yazıt ve ark. (2017), restoran müşterilerinin helal gıda hakkındaki düşüncelerini belirlemiş ve bu düşüncenin, kişilerin sahip oldukları sosyo-demografik faktörlere göre değişip değişmediğini incelemişlerdir. Akdemir ve Selçuk (2017), otel işletmelerinin "Helal Gıda" sertifikasına bakış açılarının nasıl olduğunu değerlendirmişlerdir. Şahingöz ve Onur (2017), Ankara'da yaşayan tüketicilerin helâl gıda tercihlerini belirlenmeye çalışmışlardır.

3. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı tüketicinin helal gıda konusundaki görüş ve düşüncelerini analiz etmektir. Tüketicilerin satın alma kararlarını etkileyen çok sayıda faktör vardır. Özellikle gıda maddelerinin seçiminde genel olarak, hayat tarzı, kültür, din, diyet ve sağlık sorunları öne çıkmaktadır.

3.1. Araştırmanın Evreni ve Örnekleme

Araştırma Sakarya ilinde gönüllü katılım esasına dayalı tesadüfi örnekleme tekniği ile anket yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması 312 kişi ile yüz yüze görüşme tekniği ile Mart-Nisan 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. 12 anket formu düzensiz ve ciddiyetten uzak cevaplar sebebiyle veri setinden çıkarılmıştır. Çalışmada veriler öncelikle betimsel istatistikler ve frekans serileri şeklinde tasvir edilmiştir. Yapılan analizlerde helal gıdanın tüketici davranışlarına olan etkisi incelenmiştir.



3.2. Kullanılan Veri Toplama Aracı ve Yöntemi

Veri toplama aracı olarak anket yöntemi kullanılmıştır. Anket çalışması gönüllü katılım esasına dayalı olarak tesadüfi örnekleme yöntemi ile yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ankette ilk 7 soru katılımcıların demografik özelliklerini belirlemeye yöneliktir. Sonraki 24 soru tüketicilerin helal gıda algısını belirlemeye yönelik olarak tasarlanmıştır. Toplanan veriler SPSS 21 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerde betimsel istatistikler, ki kare bağımsızlık testleri, t testleri, varyans analizi ve faktör analizi uygulaması yapılmıştır.

4. Analiz ve Bulgular

Bu kısımda öncelikle araştırmaya dâhil olan katılımcıların demografik özellikleri belirlenmiştir. Tablo 1’de katılımcıların demografik ve sosyal özelliklerine göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 1. Ankete katılanların demografik ve sosyal özellikleri

Cinsiyet	Frekans	% frekans	Yaş	Frekans	% frekans
Erkek	228	76,0	20den az	18	6,0
Kadın	72	24,0	20-25	72	24,0
Toplam	300	100,0	26-30	84	28,0
Medeni hal			31-35	60	20,0
Evli	150	50,0	36-40	54	18,0
Bekâr	150	50,0	41-45	12	4,0
Toplam	300	100,0	Toplam	300	100,0
Eğitim durumu			Gelir durumu		
İlköğretim	36	12,0	1500den az	54	18,0
Lise	126	42,0	1501-2500	114	38,0
Ön lisans	42	14,0	2501-3500	102	34,0
Lisans	90	30,0	3501-5000	18	6,0
Yüksek lisans	6	2,0	5001 ve üstü	12	4,0
Toplam	300	100,0	Toplam	300	100,0
Meslek			Dünya Görüşü		
İşçi	60	20,0	Muhafazakâr-dindar	138	46,0
Memur	42	14,0	Demokrat	24	8,0
Ev hanımı	36	12,0	Laik Kemalist	36	12,0
Serbest meslek	36	12,0	Sosyal demokrat	6	2,0
Çiftçi	12	4,0	Milliyetçi	90	30,0
Esnaf	24	8,0	Liberal	6	2,0
Öğrenci	36	12,0	Toplam	300	100,0
Bir işte çalışmıyor	12	4,0			
Diğer	42	14,0			
Toplam	300	100,0			

Tablo 1’e göre ankete katılanların %76 gibi önemli bir kısmı erkeklerden oluşmakta olup, medeni hal açısından evli ve bekârların oranı eşit, eğitim seviyesi olarak %42’si lise, %30’u üniversite mezunudur. Katılımcıların %72’si 35 yaş altında olup, %90’lık kesimin geliri 3500 TL’nin altındadır. %46’sı kendisini muhafazakâr, %30’u milliyetçi, %12’si laik-Kemalist olarak tanımlamıştır.

4.1. Tüketicinin Helal Gıda Algısı İçin t Testi

Tüketicinin helal gıda konusunda algısı t testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 2’de özetlenmiştir.

**Tablo 2.** Tüketicinin helal gıda konusundaki algısı t testi

Helal Gıda Algısı	Ortalama	Std. Sapma	t	Olasılık
1-Helal sertifikasyon iyi bir fikirdir	4,00	0,87	9,92	0,00**
2-Piyasaya yeni sürülen helal sertifikalı ürünleri takip ederim	2,82	1,18	-9,98	0,00**
3-Herkesin helal sertifikalı ürünler alması gerektiğini düşünürüm	3,76	0,86	5,22	0,00**
4-Helal sertifikalı ürünler helal sertifikalı olmayan ürünlere göre daha kalitelidir	3,72	0,67	5,72	0,00**
5-Helal sertifikalı ürünler helal sertifikalı olmayan ürünlere göre daha sağlıklıdır	3,82	0,80	7,03	0,00**
6-Yeni çıkan helal sertifikalı markaları her zaman araştırırım	3,50	1,09	0,05	0,96
7-Helal sertifikalı ürünleri satın almak için uzak mesafeye razıyım	3,83	0,98	5,78	0,00**
8-Helal sertifikalı ürünlere kolayca ulaşabilirim	3,85	0,84	7,18	0,00**
9-Gelecekte helal sertifikalı ürünlerin daha çok tercih edileceğine inanıyorum	3,84	0,81	7,31	0,00**
10-Günlük ihtiyaçları satın alırken helal sertifikalı ürünleri tercih ederim	3,54	1,00	0,63	0,53
11-Helal sertifikalı ürünün markası popüler olmasa bile satın almayı tercih ederim	3,92	0,87	8,32	0,00**
12-Helal sertifikalı ürünler biraz pahalı olsa bile satın alırım	3,68	0,93	3,36	0,00**
13-Helal ürünler aynı zamanda sağlıklı ürünlerdir	3,84	0,88	6,68	0,00**
14-Bence helal ürünler aynı zamanda kalitelidir	3,68	0,81	3,84	0,00**
15-Satın aldığım ürünlerin içeriğini daima incelerim	3,68	0,99	3,15	0,00**
16-Diğerlerine göre daha az lezzetli olsa da helal gıdayı tercih ederim	3,80	0,83	6,29	0,00**
17-Aile üyelerim helal sertifikalı ürünleri satın almak istiyor	3,68	0,76	4,10	0,00**
18-Arkadaşlarım da helal sertifikalı ürünleri satın almak istiyor	3,84	0,79	7,50	0,00**
19-Helal ürünleri satın almak için bilgi sahibiyim	3,65	0,97	2,68	0,01*
20-Yakınlarım helal sertifikalı ürünleri satın alma kararında bana destek olacaktır	3,84	0,76	7,76	0,00**
21-Helal sertifikalı ürünleri satın almak ya da almamak sadece benim kararımdır	3,54	1,01	0,74	0,46
22-Markette helal sertifikalı markalar mevcutsa kesinlikle o markaları satın alırım	4,00	0,87	9,92	0,00**
23-İçeriğinde haram olan hiçbir ürünü satın almam	4,06	0,73	13,22	0,00**
24-Dini inançlar hayatımın tümünü etkiler	3,88	0,95	6,90	0,00**

(*) %5, (**) %1 düzeyinde anlamlı

Tablo 2'ye göre ankete katılan tüketiciler 4 madde dışında tüm maddeler için olumlu görüş bildirmiştir. Buna göre tüketiciler “içeriğinde haram olan hiçbir ürünü satın almam”, “markette helal sertifikalı markalar mevcutsa kesinlikle o markaları satın alırım”, “Helal sertifikasyon iyi bir fikirdir”, “helal sertifikalı ürünün markası popüler olmasa bile satın almayı tercih ederim” ve “Dini inançlar hayatımın tümünü etkiler” görüşlerini kuvvetle desteklemektedir.

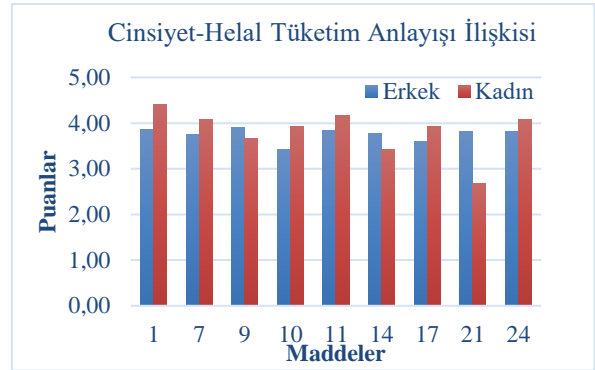
4.2. Bağımsız Örneklemeler t testi

Bu kısımda cinsiyet ve medeni hal vasfına göre katılımcıların maddelere vermiş oldukları puanların farklı olup olmadığı bağımsız örneklemeler t testi ile araştırılmıştır. Bu kapsamda önce cinsiyete göre helal anlayışının farklı olup olmadığı araştırılmış 9 konuda farklı görüşte oldukları görülmüştür. Genel olarak erkeklerin helal konusunda kadınlardan daha hassas davrandıkları anlaşılmaktadır. Tablo 3'de sonuçlar özetlenmiştir.

Tablo 3. Cinsiyete göre helal tüketim anlayışının farkı için t testi tablosu

Madde	Grup ortalamalarının eşitliği için t testi (Erkekler ortalaması-Kadınlar Ortalaması)			
	t	sd.	Anlamlılık Çift taraflı	Ortalamaların farkı
1	-4,813	298	0,000**	-0,548
7	-2,992	158,8	0,003**	-0,338
9	2,127	298	0,034*	0,2324
10	-3,769	298	0,000**	-0,5
11	-2,839	298	0,005**	-0,329
14	3,204	298	0,002**	0,347
17	-3,068	298	0,002**	-0,311
21	9,478	298	0,000**	1,135
24	-2,088	298	0,038*	-0,268

(*) %5, (**) %1 anlam düzeyinde önemli fark vardır



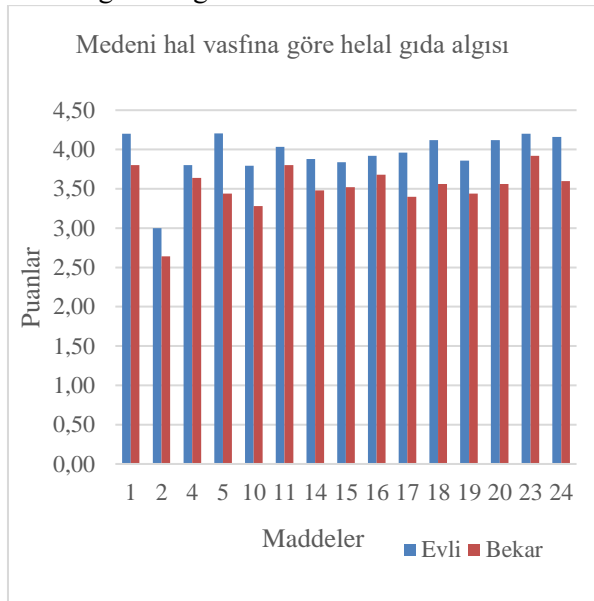
Şekil 1. Cinsiyete göre helal algısının değişimi

İkinci olarak medeni durumun kişilerin helal anlayışında farklılık oluşturup oluşturmadığı araştırılmış ve sonuçlar Tablo 4'te özetlenmiştir. Medeni halin helal tüketim anlayışına etkisi t testi ile araştırılmış ve anlamlı farklılıklar gösteren sonuçlar Tabloda 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Medeni hal vasfına göre helal anlayışının farklılık gösterdiği maddeler

Maddeler	Grup ortalamalarının eşitliği için t testi (Evliler ortalaması-Bekârlar Ortalaması)			
	t	Sd.	Anlamlılık Çift taraflı	Ortalamaların farkı
1	4,069	268,20	,000**	,40
2	2,669	294,14	,008**	,36
4	2,093	298	,037*	,16
5	9,500	298	,000**	,77
10	4,579	264,25	,000**	,51
11	2,347	298	,020*	,23
14	4,393	298	,000**	,40
15	2,831	298	,005**	,32
16	2,539	271,48	,012*	,24
17	6,841	298	,000**	,56
18	6,602	298	,000**	,56
19	3,843	230,06	,000**	,42
20	6,863	298	,000**	,56
23	3,362	298	,001**	,28
24	5,314	298	,000**	,56

(*) %5, (**) %1 anlam düzeyinde önemli fark vardır.



Şekil 2. Helal anlayışının medeni hale göre değişimi

Yukarıdaki tablodaki tüm maddeler için evli bireylerin bekârlara göre helal algısının daha pozitif olduğu anlaşılmaktadır.

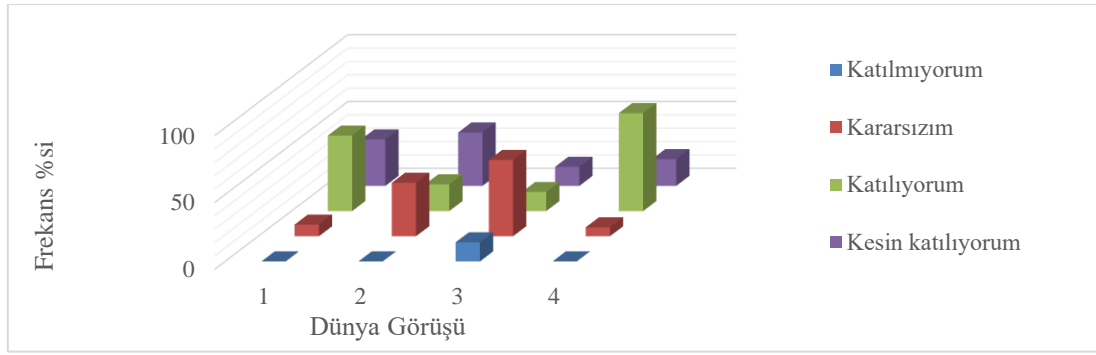
4.3. Ki Kare Bağımsızlık Testi İle Tüketici Dünya Görüşü ve Helal Gıdaya Bakış Açısı

Helal gıdaya bakış açısının tüketicinin dünya görüşüne göre farklılık gösterip göstermediği ki-kare bağımsızlık testi ile araştırılmış ve sonuçlar Tablo 5’te özetlenmiştir.

Tablo 5. Dünya görüşü, haram ve haram katkısı bulunan gıda tüketimi ilişkisi

Dünya Görüşü	İçeriğinde helal olmayan hiçbir ürünü satın almam				Toplam
	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	
1- Muhafazakâr-Dindar	0 (%0)	12 (%8,7)	78 (%56,5)	48 (%34,8)	138
2- Demokrat-Liberal	0 (%0)	12 (%40)	6 (%20)	12 (%40)	30
3- Laik-Kemalist-Sosyal Demokrat	6 (%14,3)	24 (%57,1)	6 (%14,3)	6 (%14,3)	42
4- Milliyetçi	0 (%0)	6 (%6,7)	66 (%73,3)	18 (%20)	90
Toplam	6 (%2)	54 (%18)	156 (%52)	84 (%28)	300

Ki-Kare = 128,2 P = 0,000



Şekil 3. Dünya görüşü ve helal algısı ilişkisi

Tablo 5 ve Şekil 3’ten Muhafazakâr- Dindar ve Milliyetçi düşünceye sahip tüketiciler büyük ölçüde içeriğinde haram bulunan ürünleri almadıklarını bildirirken, Demokrat, Liberal, Laik, Kemalist, Sosyal Demokrat kesimin o kadar hassas davranmadıkları anlaşılmaktadır.

4.4. Helal Gıda Algısının Varyans Analizi ile Araştırılması

Bilindiği gibi varyans analizi ikiden fazla grubun ortalamalarının farkını test etmeyi amaçlayan parametrik bir testtir. Bu kısımda tüketicinin ikiden fazla grupta tanımlanmış olan yaş sınıfları, eğitim seviyeleri ve gelir düzeylerine göre helal gıda konusundaki görüş, düşünce ve davranışları varyans analizi ile test edilmiş ve elde edilen bazı önemli sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

Yaş sınıflarına göre tüm maddeler için helal gıda algısının farklı olduğu görülmüştür. Genel olarak yaşlı grupların genç gruplara göre daha pozitif bir algıya sahip oldukları belirlenmiştir. Yaş gruplarına göre helal gıda algısı önemli derecede farklılıklar bulunan maddeleri şöyle özetlemek mümkündür.

- Helal sertifikasyonun iyi bir fikir olduğu,
- Helal sertifikalı ürünler helal sertifikalı olmayan ürünlere göre daha kaliteli olduğu,
- Helal sertifikalı ürünler helal sertifikalı olmayan ürünlere göre daha sağlıklı olduğu,
- Helal gıda hakkında bilgi sahibi olduğu,
- Satın aldığı ürünlerin içeriğini inceleme konusunda,
- Markette helal sertifikalı markalar varsa o ürünleri alma konusunda yaşlı kesim gençlere göre daha pozitif düşünmektedirler. Yani yaşlı kesim bu görüşleri daha güçlü olarak desteklemektedirler.



Eğitim seviyesi yönüyle helal algısı farklı olan 16 maddeye rastlanmış olup bunlardan önemli derecede farklılık gösteren maddeler şöyle sıralanabilir.

- Piyasaya yeni sürülen helal sertifikalı ürünlerin takibi,
- Herkesin helal sertifikalı ürünler almasını arzu etmek,
- Helal sertifikalı ürünler daha kaliteli olduğuna,
- Helal sertifikalı ürünler daha sağlıklı olduğuna,
- Gelecekte helal sertifikalı ürünlerin daha çok tercih edileceği düşüncesine,
- Helal gıda hakkında bilgi sahibi olduğu konusunda eğitim seviyesi yüksek kesim daha pozitif düşünmektedir. Kısaca ifade etmek gerekirse helal gıda konusunda eğitim seviyesi arttıkça bilinç seviyesi de artmaktadır.

Gelir düzeyi açısından bir madde dışında tüm maddeler için helal gıda algısının farklı olduğu görülmüştür. Bunlardan önemli derecede farklılık gösteren maddeler şöyle sıralanabilir.

- Helal sertifikalı ürünleri satın almak için uzak mesafelere gitmeye,
- Günlük ihtiyaçları satın alırken helal sertifikalı ürünleri tercih ettiğine,
- Markası popüler olmasa da helal sertifikalı gıdayı tercih edeceğini,
- Helal sertifikalı gıdalar daha pahalı olsa da satın alacağı düşüncesine yüksek gelir düzeyine sahip tüketiciler daha pozitif yönde destek vermektedirler.
- Helal sertifikasyonun iyi bir fikir olduğu,
- Piyasaya yeni sürülen helal sertifikalı ürünleri takip etme konusunda,
- Helal sertifikalı gıdaların daha kaliteli olduğu,
- Helal sertifikalı ürünlere kolay ulaşabildiğine,
- Gelecekte helal sertifikalı ürünlerin daha çok tercih edileceği fikrine düşük gelir sahibi tüketiciler daha çok destek verdiği görülmüştür.

4.5. Helal tüketim anlayışının Faktör Yapısının Araştırılması

24 değişkenle ifade edilen helal tüketim anlayışının faktör analizi ile araştırılması için önce örneğin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin örneklem yeterliliği testi ve küresellik testleri ile ortaya konmuştur. 24 değişkenle ifade edilen helal tüketim anlayışının faktör analizine uygunluğu için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) örneklem yeterliliği testi ve Bartlett küresellik testleri ile ortaya konmuştur. KMO değeri 0,846 olarak bulunmuş olup faktör analizi için örneğin yeterli olduğu, Bartlett küresellik testi için ki-kare = 5651,2 bulunmuş, olasılık 0,000 olduğundan verilerin faktör analizi için uygun olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 6. Açıklanan toplam varyans

Başlangıç Özdeğerler			Kareli Yükler Toplamı			Döndürülmüş Kareli Yükler Toplamı		
Toplam	Varyans %	Kümü. %	Varyans %	Kümü. %	Toplam	Toplam	Varyans %	Kümü. %



11,134	46,39	46,390	11,134	46,390	46,390	4,481	18,672	18,672
1,641	6,839	53,228	1,641	6,839	53,228	4,049	16,87	35,542
1,445	6,022	59,250	1,445	6,022	59,250	3,602	15,007	50,549
1,216	5,068	64,318	1,216	5,068	64,318	2,831	11,796	62,344
1,131	4,711	69,029	1,131	4,711	69,029	1,604	6,685	69,029
,983	4,096	73,126						
,913	3,806	76,931						
,657	2,738	79,670						

24 değişken 5 faktöre çatısı altında açıklanabilmektedir. Bu 5 faktörle toplam varyansın %69'u açıklanabilmektedir. 1. Faktör toplam varyansın %18,7'sini, 2. Faktör %16,8'ini, 3. Faktör %15'ini açıklamaktadır. Varimax döndürme yöntemine göre her bir faktör aşağıdaki değişkenleri içermektedir.

Tablo 7. Faktörler, içerdiği değişkenler ve faktör isimleri

Faktörler	Değişkenler	Faktör İsmi
1	1,5,7,11,16,20,22,24	Çevre ve inanç
2	3,4,6,9,12,14,19	Helal sertifikasyon ve helal bilinci
3	8,11,13,23	Sağlık ve ulaşılabilirlik
4	2,10,15,17	Yaygınlaştırma ve gıda içeriği
5	21	Kişisel tercih

5. Sonuç ve Öneriler

Dünya nüfusunun yaklaşık %30'unu oluşturan bir kesime hitap eden helal gıda, giderek artan bilinçlenmeye paralel olarak pazar payı da giderek artmaktadır. Bu konuda yapılan çalışmalar oldukça yeni olup daha çok mesafeler kat edilmesi gerektiği açıktır. Helal gıda pazarının hızlı bir şekilde artan payından ülkemizin de önemli bir pay alması için ciddi bir çalışma atmosferine girilmesi gerekmektedir. Türkiye'nin coğrafi konumu, teknolojik alt yapısı ve tarımsal ürün çeşitliliği ve potansiyeli bunu başarmak için avantaj sağlamaktadır.

Bu çalışmada tüketicilerin helal gıda konusundaki görüş düşünce ve davranışları sorgulanmıştır. Müslüman bir ülke olarak helal gıda bilincinin boyutları belirlenmeye çalışılmıştır. Bunun için t, ki-kare, varyans analizi ve faktör analizi uygulamaları yapılmıştır. Yapılan analizler neticesinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Ankete katılan tüketici görüşlerinden genel olarak helal gıda konusunda olumlu görüşe sahip oldukları anlaşılmıştır. Bu bağlamda;

- Helal sertifikasyonun iyi bir fikir olduğu,
- İçeriğinde haram katkısı bulunan hiçbir ürünü satın almadıkları,
- Markette helal sertifikalı markalar mevcutsa kesinlikle o markaları tercih ettikleri,
- Helal sertifikalı ürünün markası popüler olmasa bile satın almayı tercih ettikleri,
- Dini inançlarının hayatının tümünü etkilediği görüşlerini şiddetle desteklemişlerdir.

Diğer taraftan tüketicinin dünya görüşünün helal gıda konusunda etkili olduğu anlaşılmıştır. Muhafazakâr ve milliyetçi kesimin helal gıda konusunda oldukça hassas oldukları, buna karşılık laik, Kemalist, sosyal demokrat ve liberal kesimin bu denli hassas olmadıkları gözlemlenmiştir.

Helal gıdaya bakış açısının cinsiyete göre bazı konularda farklılık arz ettiği görülmüştür. Buna göre erkeklerin kadınlara göre helal gıda konuda daha duyarlı oldukları anlaşılmıştır. Medeni hale göre helal gıda konusundaki tüketicinin genel olarak farklı düşündüğü saptanmış, bu konuda evlilerin bekârlardan daha hassas davrandıkları gözlemlenmiştir. Tüketicinin yaşının helal gıda konusundaki düşüncesine etkisi araştırılmış, buna göre yaşlı kesimin gençlere göre daha pozitif düşündükleri görülmüştür. Eğitim



seviyesinin helal gıdaya bakış açısında farklılık oluşturduğu, özellikle eğitim seviyesi yüksek kesimde hassasiyetin yüksek olduğu saptanmıştır. Gelir seviyesi açısından helal gıda algısı incelendiğinde bazı konularda düşük, bazı konularda yüksek gelir düzeyindeki tüketicilerin daha duyarlı davrandığı belirlenmiş bunlar metin içerisinde ifade edilmiştir.

Faktör analiz ile yapılan araştırmada helal gıda anlayışının beş ana faktör çatısı altında toplandığı ve bu yapının olayı yaklaşık %70 oranında açıkladığı tespit edilmiştir. İlgili sonuçlar metin içerisinde verilmiştir.

Yapılan bu çalışmadan anlaşılmıştır ki tüketici helal gıda konusunda bilinçlenmekte olduğu görülmüştür. Bilinç düzeyinin artmasına paralel olarak helal gıda sektörünün artan bir ivme ile büyüyeceği tahmin edilmektedir. Gıda işletmelerinin bir taraftan gıda sağlığı ve güvenliği konusunda hassasiyet gösterirken diğer taraftan gıdanın helalliyiğini konusunu da ihmal etmemesi gerekmektedir. Esasen tüketici helal gıdayı aynı zamanda kaliteli ve sağlıklı gıda olarak ta görmektedir. Helal gıdayı sadece ulusal boyutta değil uluslararası boyutta ele almak gerekir. Çünkü bu tür gıdayı talep eden iki milyarlık bir İslam âlemi vardır. Ülkemizin bu konuda öncü rol oynaması için gerekli zemin bulunmaktadır. Bu zeminin iyi bir şekilde değerlendirilmesi ülke ekonomisine de büyük katkılar sağlayacaktır.

Kaynaklar

- Abd Rahman, A., Asrarhaghighi, E. ve Ab Rahman, S. (2015), Consumers and Halal cosmetic products: knowledge, religiosity, attitude and intention, *Journal of Islamic Marketing*, 6(1), 148-163.
- Ahmad, A. N., Rahman, A. A. ve Ab Rahman, S. (2015). Assessing knowledge and religiosity on consumer behaviour towards halal food and cosmetic products, *International Journal of Social Science and Humanity*, 5(1), 10-14
- Akdemir, A. G. N. ve Selçuk, G. N. (2017), Otel işletmelerinin pazarlama stratejisi olarak helal gıda sertifikasına bakış açıları, *Uluslararası Türk Dünyası Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 127-145.
- Al-Ansi, A., Olya, H. G. ve Han, H. (2018), Effect of general risk on trust, satisfaction, and recommendation intention for halal food, *International Journal of Hospitality Management*, 1-10
- Akbıyık, F. ve Eroğlu, A. H. (2016), A study to determine consumers' attitudes, expectations and perceptions for halal certified products: Isparta province as an Example, *International Journal of Social Science Studies*, 4(4), 56-68.
- Awan, H. M., Siddiquei, A. N. ve Haider, Z. (2015), Factors affecting halal purchase intention—evidence from Pakistan's halal food sector, *Management Research Review*, 38(6), 640-660.
- Başaran Alagöz, S. ve Demirel, E. (2017), Helal gıda sertifikalı ürünlerin tüketici davranışları üzerine etkisi: Konya ili üzerinde bir araştırma, *Journal of Suleyman Demirel University Institute of Social Sciences*, 28(3), 451-472
- Belen, F. Z., Gündüzöz, G. ve Erol, A. (2018), Malezya örneğinde helal ürüne ortak bir disiplinler yaklaşım, *Kırkkale İslami İlimler Fakültesi Dergisi*, 3(5), 141-168.
- Çallı, İ. D. (2014), Etnik pazarlamada helal kavramının kullanımı “Almanya’da yayınlanan gıda reklamları üzerine bir inceleme”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(4), 43-55.
- Çelikkol, Ş. (2017), Helal konseptli pazarlama stratejilerinin, müslüman tüketicilerin davranışları üzerindeki etkisi, *Uluslararası İslam Ekonomisi, Finans ve Etik Kongresi*, 29-30 Nisan 2017, İstanbul, Türkiye.
- Dali, N. R. S. B. M., Nooh, M. N. B., Nawai, N. B., Mohammad, H. B., Nilai, B. B. ve Sembilan, N. (2009), Is halal products are more expensive as Perceived by the consumers? Muslimpreneurs challenges and opportunities in establishing a blue ocean playing field, *Journal of Management & Muamalah*, 2, 39-62.
- Demirel, Y. ve Yasarsoy, E. (2017), Exploring consumer attitudes towards halal products, *Journal of Tourismology*, 3(1), 34-43.



Genç, A. G. A. T. ve Yardımcıoğlu, F. (2017), Helal sertifikasının tüketici tercihleri üzerindeki etkisi: Sakarya ili örneği. I. Uluslararası Ekonomi, Finans ve Ekonometri Öğrenci Sempozyumu (EFEOS), 530-544

Kızgın, Y. (2017), Understanding consumer trends on halal food consumption in Turkey: An application by multi-dimensional scale analysis, *Turkish Journal of Marketing*, 2(1), 21-41

Kızılkaya, B. (2017), Türkiye’de helal gıda konusundaki tüketici eğilimlerinin belirlenmesine yönelik bir araştırma, Muğla Sitki Koçman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Muğla.

Khalek, A. A. ve İsmail, S. H. S. (2015), Why are we eating halal—using the theory of planned behavior in predicting halal food consumption among generation y in Malaysia, *International Journal of Social Science and Humanity*, 5(7), 608-612.

Khalek, A. A., İsmail, S. H. S. ve İbrahim, H. M. (2017), A study on the factors influencing young muslims’ behavioral intention in consuming halal food in Malaysia, *Jurnal Syariah*, 23(1), 79-102.

Kurth, L. ve Glasbergen, P. (2017), Serving a heterogeneous Muslim identity? Private governance arrangements of halal food in the Netherlands, *Agriculture and Human Values*, 34(1), 103-118.

Metin, İ. ve Çelik, A. A. (2017), İhracatçı firma temsilcilerinin yurtdışı seyahatlerinde konaklama ve gıda seçiminde din belirleyici bir faktör müdür? *Journal of Current Researches on Social Sciences*, 7(4), 237-246.

Memiş, S., Cesur, Z. ve Akin, Ü. (2018), Tüketicilerin helal sertifikalı mamullere yöneliminin, algılanan risk ve güven arayışına aracılık etkisi. *Balkan and Near Eastern Journal of Social Sciences*, 4(2), 32-46.

Olya, H. G. ve Al-ansi, A. (2018), Risk assessment of halal products and services: Implication for tourism industry, *Tourism Management*, 65, 279-291.

Özdemir, H. ve Yaylı, A. (2014), Tüketicilerin Helâl sertifikalı ürün tercihleri üzerine bir araştırma İstanbul ili örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 183-202.

Öztürk, B. N. (2016), Dini eğilimlerin tüketici tercihlerine etkisi: İngiltere’de gıda seçimleri örneği, *3rd International Congress on Social Sciences*, China to Ardiatic, 27-30 October 2016, Antalya, Türkiye.

Öztürk, A., Sima, N. A. R. T. ve Altunışık, R. (2016), Determinants of halal consumption behavior of consumers’: A study with the theory of planned behavior. *Uluslararası İslam Ekonomisi ve Finansı Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 141-160.

Shakil, S. ve Majeed, S. (2018), Brand purchase intention and brand purchase behavior in halal meat brand, *Journal of Marketing*, 1, 152-171.

Şahingöz, S. A. ve Onur, A. G. M. (2017), Tüketicilerin helâl gıda algıları ve tercihleri, *I. International Halal Tourism Congress*, 07-09 April 2017, Alanya, Turkey, 276-285.

Tatlı, H., Erdem, M. ve Arpacık, M. (2017), Tüketicilerin gıda tüketiminde helal gıda farkındalığı ve tutumu: hanehalki reisleri üzerine bir uygulama, *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 9(2), 37-53.

Ünalın, M. (2017), Helal gıda ürünlerinde pazarlama karması elemanları, *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 8(19), 102-113.

Yazıt, H., Cinnioğlu, H. ve Demirdelen, D. (2017), Restoran müşterilerinin helal gıdaya yönelik algılarının belirlenmesi: Tekirdağ, *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 5(2), 3-17

Yılmaz, A. G. M., Sormaz, Ü., Güneş, E. ve Yetimoğlu, A. G. S. (2017), Helâl Turizm Ve Helâl Gıda’nın Türkiye’deki Durumu, *I. International Halal Tourism Congress 07-09 April 2017, Alanya, Türkiye*, 404-411.



Nar İşleme Atıklarının Özellikleri ve Bertaraf Stratejilerinin Belirlenmesi

Fevzi Şevik^{1*}, İsmail Tosun², Kamil Ekinci³

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

²Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

³Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi, Tarım Makinaları ve Teknolojileri Bölümü, Isparta, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: sevikfevzi@hotmail.com

Özet

Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin fazla olduğu bölgelerde bu faaliyetlerden kaynaklanan organik atıkların yakma, depolama, kompostlaştırma ve anaerobik arıtım gibi farklı yöntemlerle bertaraf edilmesi mümkündür. Bu yöntemler içinde kompostlaştırma işlemi cazip bir yöntem olarak görünmektedir. Kompostlaştırma işlemi ile organik atıklar, ayrıştırılmakta ve toprak iyileştirici maddeye dönüştürülmektedir. Bu sayede elde edilen kompostlar tarımda girdi olarak kullanılabilir. Aynı zamanda depolama alanlarına gidecek atık miktarı da azaltılmaktadır. Türkiye’de nar üretimi her yıl artmış ve 2016 yılında 465 bin ton değerine ulaşmıştır. Narın işlenmesi sonucu yaklaşık yarısı kadar atık oluşmaktadır. Oluşan nar işleme atıkları önemli çevresel problemlere yol açmaktadır. Atık yönetiminde temel olarak, atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde yönetiminin sağlanması, atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yollar ile doğal kaynak kullanımının azaltılması hedeflenmektedir. Nar işleme atıklarının yönetiminde de bu stratejiler göz önüne alınmalıdır. Bu çalışmada, nar işleme atıklarının özellikleri ve bertaraf stratejilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Yapılan analizlerde, nar işleme atıklarının su muhtevası %74.20, pH değeri 5.35, elektriksel iletkenlik değeri 2.40 dS/m ve C/N oranı ise %42.69 olarak belirlenmiştir. Ayrıca nar kabukları büyük boyutlara sahiptir. Analiz sonuçları incelendiğinde su muhtevası ve C/N oranının nispeten yüksek olduğu görülmektedir. Bu atıkların, su muhtevası ve C/N oranı kısmen düşük olan farklı organik atıklarla birlikte kompostlaştırılması mümkündür. Buna göre nar işleme atıklarının farklı organik atıklarla birlikte kompostlaştırma stratejileri değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atık yönetimi, kompostlaştırma, depolama, yakma, nar işleme atığı.

Properties of Pomegranate Process Wastes and Determination of Disposal Strategies

Abstract

In areas where agriculture and livestock activities are high, it is possible to dispose of organic wastes from these activities by different methods such as incineration, landfill, composting and anaerobic treatment. Composting in these methods seems to be an attractive method. By means of composting process, it is ensured that organic wastes are decomposed and converted into soil conditioner. In this way, composts can be used as input in agriculture. At the same time, the amount of waste to landfills is reduced. Pomegranate production in Turkey has increased each year and in 2016 reached to 465 thousand tons. As a result of the processing of the pomegranate, about 50% of this amount consists of pomegranate waste. The resulting pomegranate processing wastes cause significant environmental problems. In waste management, it is aimed to reduce the use of natural resources by means of reuse, recycling, and recycling of waste. These strategies should be taken into consideration in the management of pomegranate processing wastes. The aim of this study was to determine the properties of pomegranate processing wastes and composting strategies. In the analyzes, water content of pomegranate processing wastes was determined as 74.20%, pH was 5.35, electrical conductivity value was 2.40 dS/m and C/N ratio was 42.69%. In addition, the material size of the pomegranate waste was observed to be large. When the analysis results are examined, it is seen that the water content and C/N ratio are relatively high. It is possible to compost these wastes with different organic wastes, which are partially low in water content and C/N ratio. Accordingly, composting strategies of pomegranate processing wastes with different organic wastes were evaluated.

Keywords: Waste management, composting, landfill, incineration, pomegranate processing waste.



1. Giriş

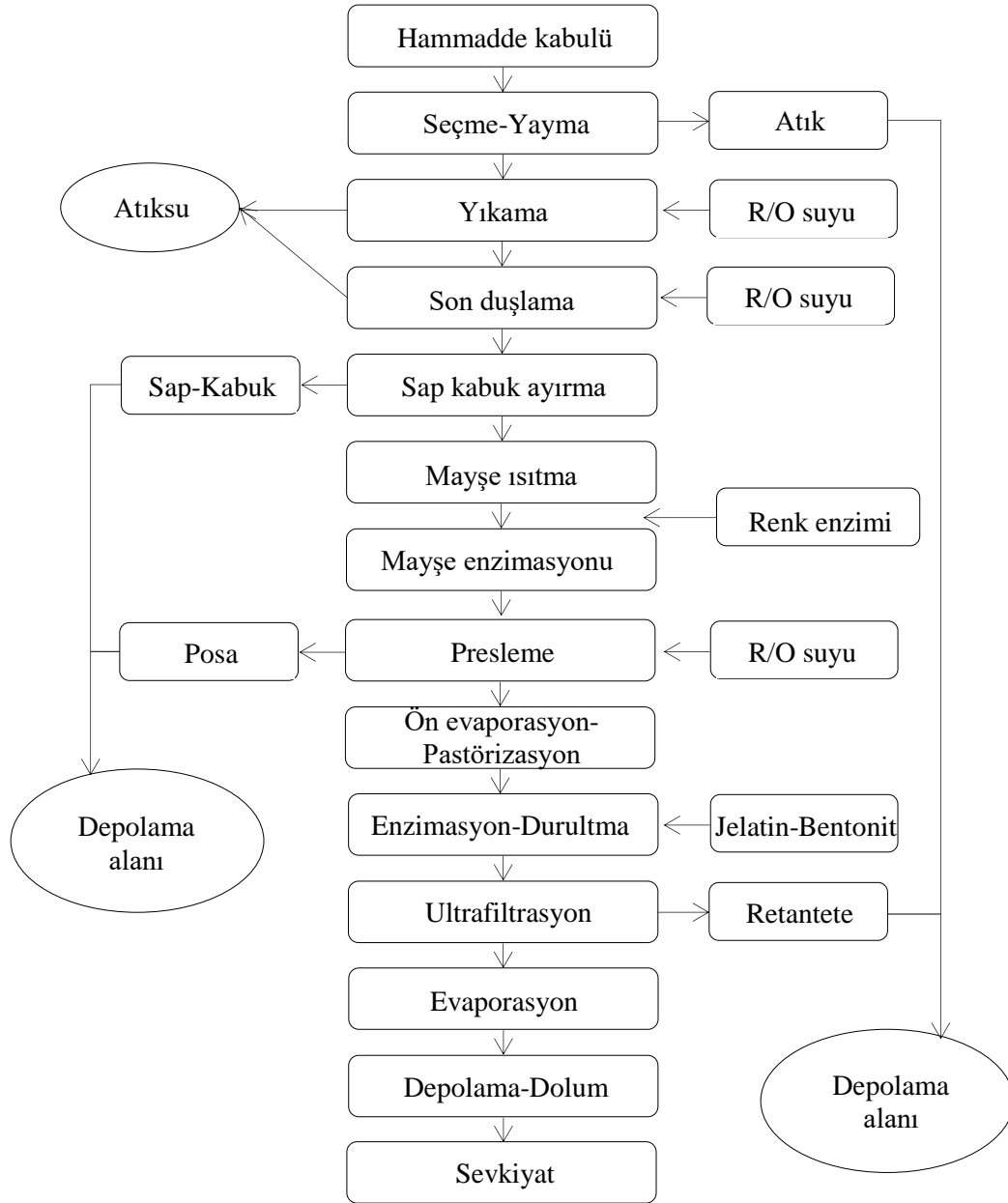
İran, Kafkasya ve Kuzey Hindistan çevresi narın anavatanı olarak işaret edilse de, Anadolu ve bütün Akdeniz Havzası'nı da içine alan çok daha geniş bir sahada nar bitkisi binlerce yıldır tanınmaktadır. Günümüzde Avustralya'dan Güney Afrika'ya, A.B.D.'den Çin'e kadar çok geniş bir sahada nar ziraatı yapılmaktadır (Kurt ve Şahin, 2013). Nar ülkemizde genellikle Akdeniz, Ege ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yetiştirilmektedir. Nar meyvesi ekonomik ve ulusal bir meyve olması nedeni ile meyve suyu endüstrisinde en çok kullanılan ürünlerdendir.

Meyve suyu işleme tesislerine gelen meyveler prosese hammadde kabulü ile başlar. Yıkanan meyveler, konveyör bant aracılığı ile meyve parçalama bölümüne iletilmeden önce, seçme işlemine tabi tutulmaktadır. Seçme bölümünde, hammaddedeki çürük, ezik, vb. kusurlu meyvelerin ve sap, yaprak gibi yabancı maddelerin seçilme işlemi gerçekleştirilmektedir. Yıkılarak temizlenmiş meyveler, çekirdek çıkarma işleminin ardından, değirmende parçalanarak elekten geçirildikten sonra, meyve eti alınmaktadır. Meyvenin çekirdekleri ve kabukları kısımları atık olarak tesisten uzaklaştırılır. Meyve konsantre hattı iş akım şeması Şekil 1'de gösterilmiştir.

Meyve suyu işleme tesislerinde işlenen meyvelerden proses sonrası her yıl artan binlerce ton nar atığı oluşmaktadır. Meyve suyu işleme tesislerinden oluşan atıklar genellikle depolama alanlarına veya araziye dökülmektedir. Atık yönetiminin etkin ve sürdürülebilir olması için atıkların özelliklerine uygun alternatif bertaraf yöntemleri ile değerlendirilmesi gerekmektedir. Prosesten çıkan bu atıkların homojen yapıda olması ve diğer atıklarla karışmamış olması kompostlaştırma için önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

Nar işleme atıklarının yönetiminde bu atıkların bölgesel ve mevsimlik olarak oluşması dikkate alınmalıdır. Atık türlerindeki çeşitlilik, ulusal politikalar, mevzuat ve AB ile uyumlu master plan çalışmaları dikkate alınarak, entegre atık yönetim yaklaşımının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda kaynağında ayrı toplanmış biyobozunur atıkların kompostlaştırılması organik madde geri kazanımı için ulusal stratejinin ana bileşenlerini oluşturmaktadır. Ulusal Atık Yönetimi Planına (2016) göre, 2014 yılında %88.7 olan belediye atıklarının depolama yöntemi ile bertaraf oranının 2023 yılında % 65'e düşürülmesi hedeflenmektedir. Bu hedeflere ulaşılmasında kompostlamanın önemi daha da artmaktadır. Pazarlarda yüksek miktarlarda oluşan biyobozunur atıkların kompostlaştırılmaması durumunda bu atıklar depolama sahalarında depolanmakta ve biyolojik olarak parçalanabilmeleri nedeniyle depolama alanlarında problem kaynağı oluşturmaktadır (Misi ve Forster, 2002).

Bu çalışmada ülkemizde binlerce ton oluşan nar atıklarının uygun bertaraf yöntemlerinden biri olan kompostlaştırma stratejisi değerlendirilmiştir. Nar işleme atıklarının atık yönetimi kapsamında değerlendirilmesi ve bertaraf stratejilerinin ortaya konulması ile hayvansal ve bitkisel kaynaklı organik atıkların değerlendirilmesine katkı sağlanması beklenmektedir. Bu atıkların kaynağında ayrılmış diğer organik atıklarla birlikte kompostlaştırılmasından elde edilecek kompost ürünü iyi bir toprak iyileştirici olarak tarımsal faaliyetlerde kullanılabilir. Böylece bir yandan fayda temin edilirken diğer yandan organik atık kaynaklı çevresel sorunlar önlenmektedir.



Şekil 1. Meyve suyu konsantre hattı

2. Materyal ve Metod

Nar işleme atıkları Isparta'da meyve işleme üzerine faaliyet gösteren Puccinelli-Elmataş Elmasu fabrikasından temin edilmiştir (Şekil 2). Nar işleme atıklarının özelliklerini belirlemek için iki örnek alınarak fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Su muhtevası analizi, örneklerin $70\pm 5^{\circ}\text{C}$ 'de 3 gün süreyle kurutulmasıyla, organik madde analizi ise kuru örneklerin 550°C 'de yakılmasıyla belirlenmiştir (USCC, 2002). pH ve EC değerleri yaş örneklerin 1:10 (w/v) oranında 20 dak. süre ve 180 rpm'de ekstrakte edilmesi sonucu Multiparametre ölçer (WTW Multi 3410) ile belirlenmiştir. Toplam C ve N değerleri elemental analizler (Vario MACRO CN) ile belirlenmiştir.



Şekil 2. Nar işleme atıkları

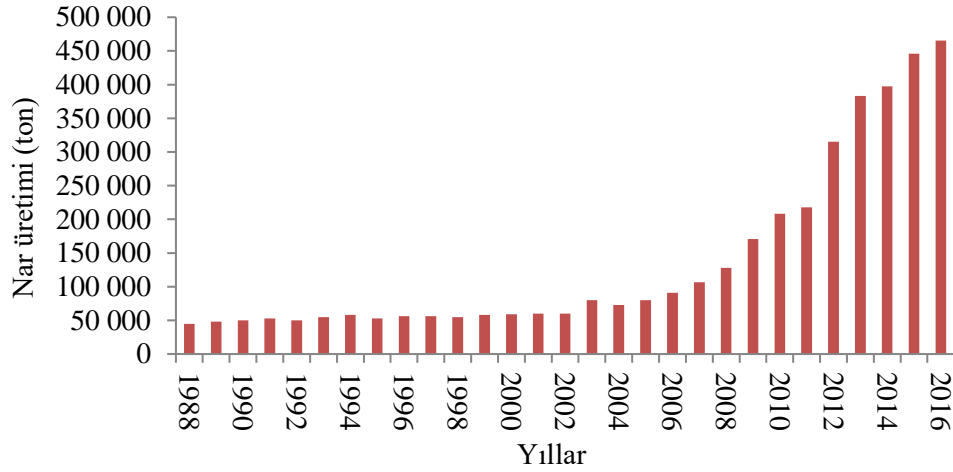
3. Sonuç

Türkiye’de yıllara göre nar üretim miktarları Şekil 3’de verilmiştir (TÜİK, 2016). 1988 yılında 45 bin ton nar üretimi gerçekleşirken, bu değer 2016 yılında 465 bin ton üretime ulaşmıştır. Şekil incelendiğinde nar üretiminin 2003 yılına kadar aynı seviyelerde kaldığı, daha sonraki yıllarda ise her geçen yıl daha fazla nar üretiminin gerçekleştiği görülmektedir. Bu üretimlerin büyük bir kısmı meyve suyu olarak değerlendirilmekte ve nar işleme atıkları oluşmaktadır. Nar meyvesi için ortalama ağırlık 284 g bulunmuş ve % 78’i su %22’si çekirdek olan yenilebilir bölümlerin toplam meyve ağırlığının %52’si, kabuk ve zarınsa toplam meyve ağırlığının % 48’i olduğu tespit edilmiştir (El-Nemr ve ark., 1992).

Ülkemizde oluşan nar işleme atıklarının geri kazanım veya bertarafına yönelik çalışmalara rastlanılmamıştır. Özkal ve Dinç (1993) nar meyve kabuklarının gerek eczacılık gerekse diğer alanlarda pro-antosiyanidin ve kersetol kaynağı olarak değerlendirilebileceğini ifade etmişlerdir. Nar atıklarının farklı kullanım alanları bulunmakta olup bu çalışmalar laboratuvar ölçekli olması nedeni ile atıkların değerlendirilmesini bütüncül olarak karşılayamamaktadır. Bu nedenle atıklar kontrolsüz bir şekilde doğaya atılmakta ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Benzer şekilde hayvan gübresinin de uygun olmayan yöntemlerle bertaraf edilmesi; kötü koku, nitrat ve diğer kirleticilerin yeraltı suyuna sızması, azot ve fosforun yağış yoluyla göllerde ötrofikasyona sebep olması gibi çevresel problemlere neden olmaktadır (Zhou ve ark., 2015).

Nar kabuğu materyalinin fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Bu verilere göre, nar kabuğunun su muhtevasının ve organik madde içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Meyve işleme prosesi sonrası ortaya çıkan nar kabuklarının boyutlarının büyük olması ve su muhtevasının yüksek olmasından dolayı kurutulması ve daha küçük parçalara küçültülmesi gerekmektedir. Şevik ve ark. (2016) tarafından domates hasat atıkları ile yapılan kompostlaştırma işleminde atıklar parçalayıcı yardımı ile 2-3 cm boyutlarda parçalanmıştır. Bu sayede kompost karışımlarında gözeneklilik sağlamış ve karışım materyali olarak kullanılmıştır.

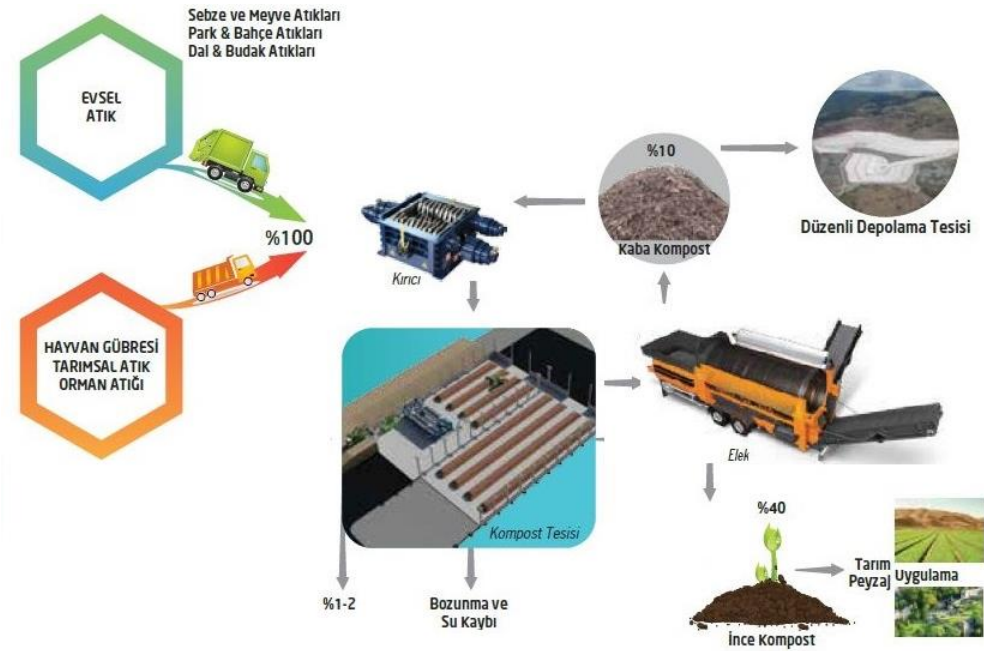
Nar kabuklarının özellikleri incelendiğinde en uygun bertaraf yöntemi kompostlaştırma işlemidir. Kompostlaştırma işlemi ile nar kabukları kompost karışımlarında gözeneklilik oluşturmakta ve kompost ürününde kalite parametrelerini zenginleştirmektedir. Kompostlaştırma işleminin girdisi olarak farklı atıkların kullanılması durumunda C/N oranının ve gözenekliliğin uygun hale getirilmesi sağlanabilmektedir (Kumar ve ark., 2010). Hayvansal ve bitkisel kaynaklı organik atıkların kompostlaştırma işlemine ait akım şeması Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 3. Yıllara göre nar üretimi

Tablo 1. Nar atığının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Parametreler	Nar atığı
Su muhtevası (%)	74.20
Organik madde (%)	92.62
pH	5.35
Elektriksel iletkenlik (dS/m)	2.40
Toplam karbon (%)	43.54
Toplam azot (%)	1.02
C/N	42.69
Serbest hava boşluğu (%)	38.29
Birim hacim ağırlığı (kg/L)	0.32



Şekil 4. Kompostlaştırma tesisi şeması (Ulusal Atık Yönetimi, 2016).



4. Tartışma

Ülkemizde nar üretimi her geçen yıl artmakla birlikte meyve suyu fabrikalarından kaynaklı oluşan nar atıkları da artış göstermektedir. Oluşan atıkların miktarları dikkate alındığında atıklardan kaynaklı çevresel kirliliklerin önlenmesi gerekmektedir. Atık yönetimi kapsamında organik atıkların değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın bertaraf yöntemlerinden birisi kompostlaştırma işlemidir. Nar atıklarının yüksek organik madde içeriğine sahip olması ve kompost karışımlarında doğal ve ucuz bir gözeneklilik sağlamasından dolayı kompost materyali olarak kullanılmasını cazip kılmaktadır. Bu sayede meyve işleme endüstrisinden kaynaklı diğer atıklarından kompostlaştırma yöntemi ile bertaraf edilmesi uygun bir strateji olacaktır. Nar atıklarının kompostlaştırılması ile elde edilecek kompostun tarımda girdi olarak kullanılması mümkündür.

Teşekkür

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince Desteklenmiştir. Proje Numarası: FDK-2018-5778.

Kaynaklar

El-Nemr SE., İsmail IA., Ragab M., 1992. The chemical composition of the juice and seeds of pomegranate fruits. *Fluessiges Obst*, 59(11); 162-164.

Kumar M., Ou WL., Lin JG., 2010. Co-composting of green waste and food waste at low C/N ratio. *Waste Management* 30: 602–609.

Kurt H., Şahin G., 2013. Bir Ziraat Coğrafyası Çalışması: Türkiye’de Nar (*Punica granatum L.*) Tarımı, *Marmara Coğrafya Dergisi* Sayı: 27, 551-574.

Misi SN., Forster CF., 2002. Semi-continuous anaerobic co-digestion of agrowaste. *Environ Technol* 23, 445–451.

Şevik F., Tosun İ., Ekinci K., 2016. Composting of olive processing wastes and tomato stalks together with sewage sludge or dairy manure. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* 13, 1207–1218.

TÜİK, Türkiye İstatistik Kurumu, 2016. <http://www.tuik.gov.tr>, [Erişim 05.11.2018].

Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2016. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Türkiye.

USCC, 2002. Test Methods for the Examination of Composting and Composts. Thompson W. The US Composting Council: US Government Printing Office.

Zhou C., Liu Z., Huang ZL., Dong M., Yu XL., Ning P., 2015. A new strategy for co-composting dairy manure with rice straw: Addition of different inocula at three stages of composting. *Waste Management* 40: 38–43.



Histogram Temelli Bir Veri Gizleme Yönteminin Uygulanması

Harun KURNAZ*, Adnan SONDAŞ²

*Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Bilişim Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: harunkurnaz@gmail.com

Özet

İmge işlemede sıklıkla kullanılan histogram, sayısal bir resmin renklerinin hangi tonlarda olduğunu gösteren bir grafikdir. Verinin gizlenmesi farklı ortamlar üzerinde sıklıkla yapılmakta ve bu alanda ki çalışmalar oldukça ilgi görmektedir. Bu bildiri de histogram üzerine bir veri gizleme yöntemi uygulaması gerçekleştirilmiştir. Yöntemde, en küçük değerlikli bitler (LSB) üzerinde, histogram grafiğinde ki yoğunluklar baz alınarak RGB kanalları üzerinde veri gizlenmektedir. Histogram kullanılarak verinin saklanması, resim üzerindeki döndürme, eğme gibi işlemlerde gömü verisinin dayanıklılığını artırmaktadır. İlgili uygulama, Microsoft Visual Studio, Windows Forms Uygulaması aracılığı ile C# programlama dili kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Diğer veri gizleme yöntemlerine göre oluşturduğu dayanıklılık, veri gömme boyutu ilgili uygulamanın başarısını artırmaktadır

Anahtar Kelimeler: Steganografi, Veri Gizleme, Histogram, LSB

Abstract

The histogram, which is frequently used in image processing, is a graph showing which tones the colors of a numerical image are. The concealment of the data is frequently done on different environments and the studies in this field are of interest. In this paper, a new data hiding method was implemented. The method conceals the data using the histogram on the numerical values of the image. Using the smallest-valued bits (LSB), it hides the data on RGB channels based on the densities on the histogram. Storing data using a histogram increases the resilience of burial data in processes such as rotation and bending. The application is programmed using the C# language and is designed as a user interface form application. The durability, data embedding size and durability of the images on the image increases the success of the application.

Keywords: Steganografi, Data Hiding, Histogram, LSB

1. Giriş

Veri gizleme antik çağlardan günümüze kadar çeşitli yöntemler kullanılarak devam etmiştir. Dijital verinin iletişimde daha fazla kullanılmasıyla birlikte veri gizleme, veri güvenliği ve verinin üçüncü kişiler tarafından elde edilmesinin istenmemesi veri gizliliğini sağlayan yöntemlerin önemini daha da artırmıştır. Her ne kadar veri gizleme yöntemleri geliştirilse de veri güvenliği tam olarak sağlanamamaktadır çünkü hiçbir yöntem mükemmel değildir.

Steganografik tekniklerin başarılı olabilmesi için sağlaması gereken üç önemli gereksinim vardır. Bunlar; gizli haberleşmenin güvenliği, veri gizleme kapasitesi ve kasıtlı veya kasıtsız olarak yapılan saldırılara karşı dayanıklılık olarak sıralanabilir. Daha fazla veri gömme kapasitesi olan, taşıyıcı imge de daha az değişim oluşturan ve görsel ataklara karşı dayanıklılığa sahip bir yöntemin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.(Yalman, 2010)

Veri gizleme yöntemlerinde, verinin saklandığı dosyanın maruz kalacağı kesme, döndürme, resmi sıkıştırma veya son bit değerlerini değiştirme gibi işlemlerde saklı veri kaybolabilir. Bütün bu saldırılar ilgili resmin sahip olduğu histogram değerlerinde bir değişikliğe neden olmaz. Bu noktadan hareketle geliştirilen yöntemin histogram temelli olması, yöntemin sağlamlığı yönünden oldukça önemlidir.

2. Görüntü Steganografi ve Histogram



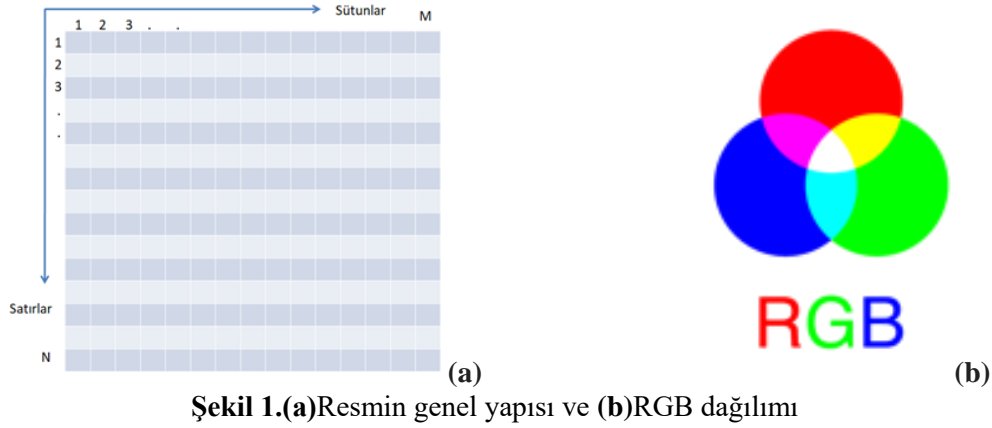
Verinin gizlenmesi sanatı olarak bilinen steganografi; Eski Yunanlılardan pek çok dile de geçen, gizli ya da gizlenmiş anlamına gelen “steganos” ve resim ya da grafik anlamına gelen “grafi” kelimelerinin birleşmesinden meydana gelmektedir.(Doğan ve ark., 2016) Günümüzde dijital verinin çeşitlenmesiyle gizleme sadece resim ya da grafik olmamakla birlikte ip paketleri, exe uygulamalar, html ve xml dosyalar, videolar gibi birçok yapı içerisinde olmaktadır. Steganografi de gömülen farklı kişiler tarafından gömülen verinin ortaya çıkarılamaması veya gizli veri var şüphesi uyandırmaması için verinin gömme algoritmasının bilinmemesi gerekir. Üçüncü kişilerde, insan gözü ile resmin incelenmesinde bir değişiklik olduğu algısı uyandırmamalıdır.

Kriptoloji, bilgi güvenliğini inceleyen ve anlaşılabileni anlaşılabilir yapan bir bilim dalıdır. Güvenilirlik, veri bütünlüğü, kimlik doğrulama gibi bilgi güvenliği konularıyla ilgilenen matematiksel yöntemler üzerine geliştirilen yöntem ve tekniklerin tümü kriptolojinin konularıdır. Steganografi yöntemleri, bir veriyi (mesaj) bir nesnenin içine gizli biçimde yerleştirmeyi esas alır. Yani, sadece alıcı, kendisine iletilmek istenen mesajı nesneden (imge, video, ses dosyası vb.) ayırabilmekte ve diğer gözlemcilerin (üçüncü şahısların) o nesnenin içindeki mesajın varlığından haberi olmamaktadır. Kriptolojinin bir kolu olarak da görülen steganografi, bu özelliğiyle kriptolojiyi bir adım ileri taşımaktadır. Kriptoloji güvenilirliği sağlasa da bir bakıma mesajın gizliliğini sağlayamamaktadır. Çoğu kriptoloji uygulamalarında bilgi, sadece gönderen ve alanın anlayabileceği şekilde şifrelenirken, steganografik uygulamalarda bilgi sadece gönderen ve alanın varlığını bildiği şekilde saklanmakta, bazen de şifrelenip fazladan (kriptografik) koruma sağlanabilmektedir.(Yalman ve Ertürk, 2009)

Günümüzde kullanılmakta olan birçok steganografi tekniği bulunmaktadır. “En düşük değerlikli bit” gömme (Least Significant Bit-LSB embedding)” metodu bu teknikler içerisinde en yaygın ve kullanımı en basit olanıdır. Yöntemin uygulanması sayısal resim içerisindeki en düşük değerlikli bitin, gömülecek verinin bit yapısına göre değiştirilmesi prensibine dayanmaktadır. Bu teknikte en önemli faktör taşıyıcı kapasitesi ve taşıyıcının içerisine gizli mesaj gömüldükten sonra taşıyanın gözle fark edilemez olmasıdır. Bu nedenle, ilgili yöntemde veri gizlemek için daha fazla sayıda piksel bulundurulması nedeni ile yüksek çözünürlüklü resimler tercih edilmektedir.(Gürcan, 2014)

İmge uzayını kullanan yöntemler bir mesajı örtü imgesine gömmek için imge piksellerinin en önemsiz bit veya bitlerini (LSB) kullanırlar. Bu amaçla mesaj bitleri seçilen piksellerin en önemsiz bitleriyle değiştirilir. Çalışmalarda LSB yönteminin değişik şekilde uygulandığı görülmüştür. Örneğin LSB değiştirme işlemi imgedeki satır veya sütunlara sıralı olarak ya da yöntemi daha güvenli hale getirmek için ve mesajın geri elde edilmesini zorlaştırmak amacıyla mesaj bitlerinin gömüleceği imge pikselleri ayrık logaritma fonksiyonu ile daha karmaşık bir şekilde seçilir. Yine LSB yönteminin farklı bir şekilde kullanımı ise mesaj gömülecek imge pikselleri kenar bilgisi kullanılarak seçilmesi uygun piksel değerlerinin bu yöntemde göre değiştirilmesidir.(Kurtuldu ve Arıca, 2009)

Yapılan bu uygulamalarda ki değişiklikler insan gözü tarafından algılanamaz. Ancak imge üzerinde yapılan bazı işlemler imge üzerinde veri taşıyor bilgisini elde etmeyi engellemez. Bu işlemlerden bazıları; imge piksel değerlerinin son bitleri ile resim üzerinde karşılaştırma, resim histogram değerlerinde oluşturduğu dengesiz dağılımlar, imge üzerinde işlem olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Resimler piksel denen küçük birimlerden meydana gelir. Şekil 1(a)'da gösterildiği gibi her resim $M \times N$ boyutundaki piksel dizisinden oluşmaktadır. Her piksel değeri 24 bit sayısal ifadeden meydana gelmektedir. Her pikselin rengi “Kırmızı (red), Yeşil (green), Mavi (blue)” olmak üzere üç ana renkten elde edilir. Her renk değeri 8 bit veriden oluşmaktadır. Şekil1(b)'de gösterildiği gibi, her renk farklı oranlarda RGB bileşiminden oluşmaktadır. 3 kanalında aynı oranda birleşimi (255,255,255) beyaz rengi, (0,0,0) birleşimi ise siyah rengi ortaya çıkarmaktadır.

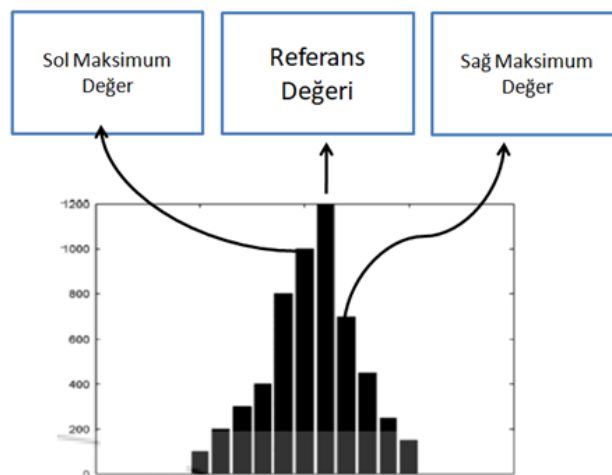


Histogram, resimdeki piksellerin renk bileşenlerinin dağılımını gösteren değerler dizisidir. Resmi oluşturan RGB kanallarının ortalama değeri olabileceği gibi her bir kanalın kendisine ait histogram değeri de olabilmektedir. Histogram değerleri 0-256 değerleri arasındadır ve bu değerlerin dağılımı resim hakkında bilgi vermektedir. Örneğin değerler ne kadar fazla ise resim o kadar fazla renk veya ton içermekte olduğu, renk aralığının daralması ise yakın tonların ağırlıkta olduğu bilgisini verir.

3. Yöntemin Uygulanması ve Akış Diyagramları

Uygulaması gerçekleştirilen histogram temelli veri gizleme yönteminde, veri gömme kapasitesini ve dayanıklılığını artırarak fark edilebilirliğini en az seviyelerde tutmak amaçlanmıştır. Uygulamada RGB kanallarının her birinin histogram değerleri incelenerek ilgili kanal seçimi yapılabilmektedir. Burada amaç her resmin histogram değeri farklı olacağından dolayı veri için en uygun kanalın seçilebilmesidir.

Yöntemin uygulanmasında resimdeki her kanal için histograma ait veriler tespit edilmektedir. En çok tekrar eden histogram renk değeri, referans değer olarak alınmaktadır. Maksimum değerın sırası belirlendikten sonra bu değerin solundaki ve sağındaki maksimum değerler belirlenir (Şekil 2). Gizlenmek istenen veri, bu sağ ve soldaki tonlara sahip olan pikseller kullanılarak gömülür. Bu nedenden dolayı kanal seçimini değiştirerek, sol ve sağ maksimum değerlerinin tekrarlanma sayılarının fazla olduğu kanal seçilerek, veri kapasite değeri artırılabilir. Böylece veri gizleme işleminin hangi histogram değerleri üzerinde olacağı da tespit edilebilir.



Şekil 2.Histogram değerlerinden maksimum, sol ve sağ maksimum değerinin tespiti

Şekil3'te verilen350×267 piksel boyutlarındaki “jpg” uzantılı bir resim üzerinde “Kocaeli Üniversitesi” metninin gömüleceği kabul edilsin. İlgili resmin farklı kanallarındaki maksimum, sol maksimum ve sağ maksimum histogram değerleri Tablo1'deki gibi oluşmaktadır.



Şekil3. Veri saklanacak resim

Tablo 1. Resmin histogram değerleri

Stego.jpg	Maksimum		Sol Maksimum		Sağ Maksimum	
	Hist. Sırası	Değeri	Hist. Sırası	Değeri	Hist. Sırası	Değeri
R	250	1296	180	1253	251	1266
G	184	1367	182	1366	185	1333
B	106	1108	101	1078	102	1101

Tablo1 incelediğinde, resmin G-Kanalı histogram değerlerinin diğerlerinden fazla olduğu yani resim üzerinde yeşil tondaki bir değer daha fazla tekrarlandığı görülmektedir. Bu nedenden dolayı, G kanalına verinin gömülmesi gizlenebilecek veri kapasite değerini arttıracaktır.

Öncelikle, gömülecek olan metnin karakterlerinin ASCII kodları alınarak, veri binary sayı sistemine çevrilmektedir. Bu dönüşüm esnasında Türkçe karakter desteğinin sağlanabilmesi için her karakter 10 bit olarak işleme alınmaktadır. ASCII değerleri 8 veya 9 bit olan karakterlerin dönüşümleri de 10 bit olacak şekilde (binary değerlerinin başına 0 eklenerek) ayarlanmaktadır.

İlgili metin binary olarak yazıldığında, “000100101100011011110001...” şeklinde oluşmaktadır. 0 değerleri için sol maksimum değerine karşılık gelen piksel değerleri, 1 değerleri için sağ maksimum piksel değerleri kullanılmaktadır. Oluşturulan fonksiyon değerine göre piksel değerleri sırayla alınmakta ve gizlenecek binary ifadenin ilk bitinden başlanarak ilk üç bit histogram sırası 184 olan piksel değerlerine, sonraki bit ise histogram sırası 184 olan piksel değerleri şeklinde sıralanmaktadır. Piksel değeri eğer bu tonda değilse ilgili pikselin değeri değiştirilecektir. Gömülecek veri bitiminde; sol maksimum histogram değeri sağ maksimum olarak değiştiyse, değişme sayısı kadar sağ maksimum histogram değerine sahip piksellerde değişim olacaktır. Ters durumda ise tam ters değişim yapılacaktır. Şekil 4(a)’da veri gizleme akış şeması gösterilmektedir.

Resim üzerine gizlenen metnin ortaya çıkarılırken resim histogramı tekrar oluşturulmaktadır. Öncelikle histogram tablosundaki maksimum değerlerin sağ ve sol tarafındaki maksimum değerler tespit edilmektedir. Gizleme fonksiyonunun tersi işlenerek, sağ ve sol maksimum değerlere eşit piksel değerleri tespit edilir ve çözümlenen metin dizinine sol maksimum değeri için “0”, sağ maksimum değeri için “1” eklenir. Gömü verisi sonu kodu (0011101000) elde edilince, elde edilen metin dizisi 10 bitlik gruplara ayrılır. Bu kodun belirlenmesinde metin içerisinde yer almayan karakter seçilmiştir. 10 bit değeri decimal sayıya çevrilerek ASCII kodu alınıp karakter bulunur. Metin dizisinin tamamı çevrilerek gizlenen metin elde edilir. Şekil 4(b)’de gizlenen verinin tekrar elde edilmesi için akış şeması gösterilmiştir.

Tepe Sinyal Gürültü Oranı (Peak Signal to Noise Ratio - PSNR) iki resim arasındaki benzerlik hakkında bilgi vermektedir. Benzerlik ne kadar fazla ise PSNR değeri o kadar artmaktadır. İki aynı resim arasında

bu değer sonsuz olarak ifade edilir. Geliştirilen uygulama da orijinal resimler ile gömü verisi gizlendikten sonra kaydedilen resim arasındaki PSNR değerleri incelenerek, LSB yönteminin uygulanması durumundaki değerler ile karşılaştırma yapılmaktadır. Gömü verisi gizlenmesiyle resim üzerinde değişim olması kaçınılmazdır. Ancak değişimi minimal seviyelerde tutmak veri gizleme yöntemlerinin başarısını ortaya koymaktadır. Tabii gizlenen veri boyutu da önemlidir.

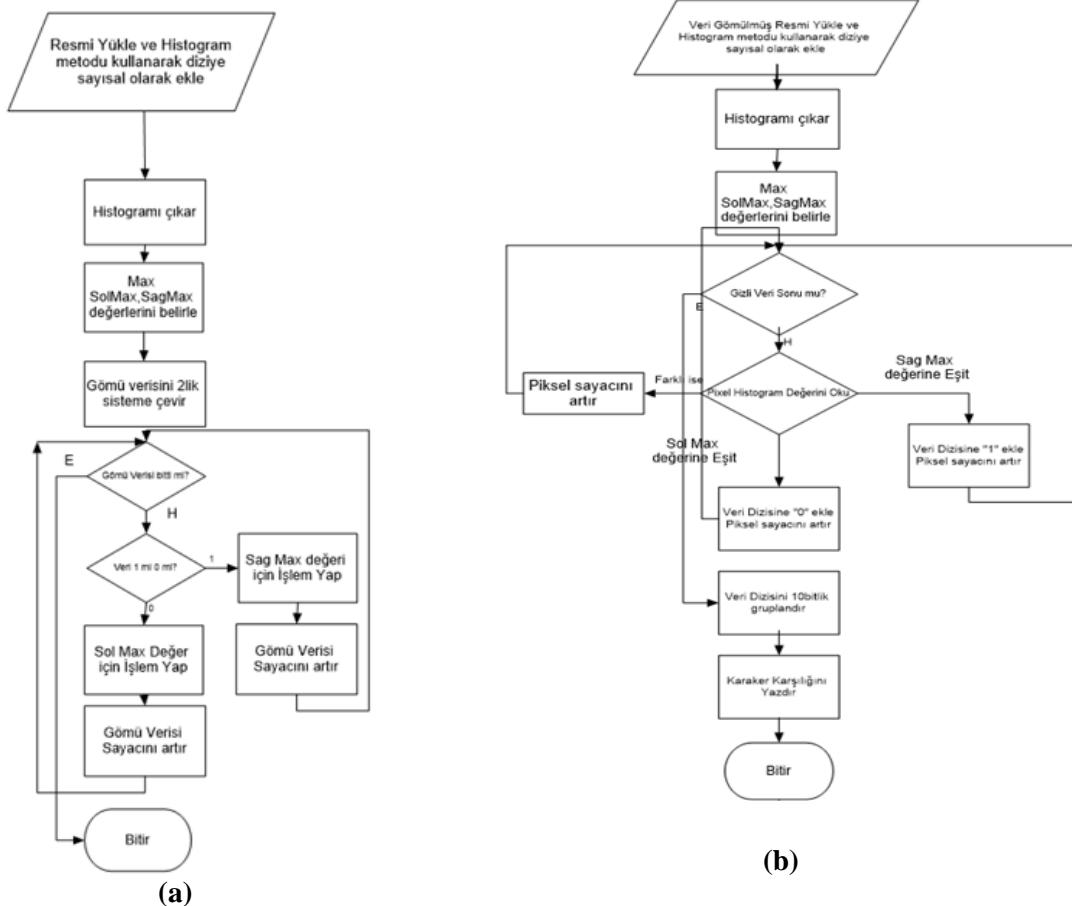
PSNR'nin hesaplanması için referans olarak bir giriş görüntüsü alınır ve giriş görüntüsündeki gürültü seviyesini ölçmek için bir çıkış görüntüsüyle giriş görüntüsü karşılaştırılır. Bir görüntünün PSNR değerinin hesaplayan formül, Denklem 1'de gösterilmektedir.

$$PSNR = 20 * \log_{10} \left(\frac{255}{\sqrt{MSE(I, I_0)}} \right) \quad (1)$$

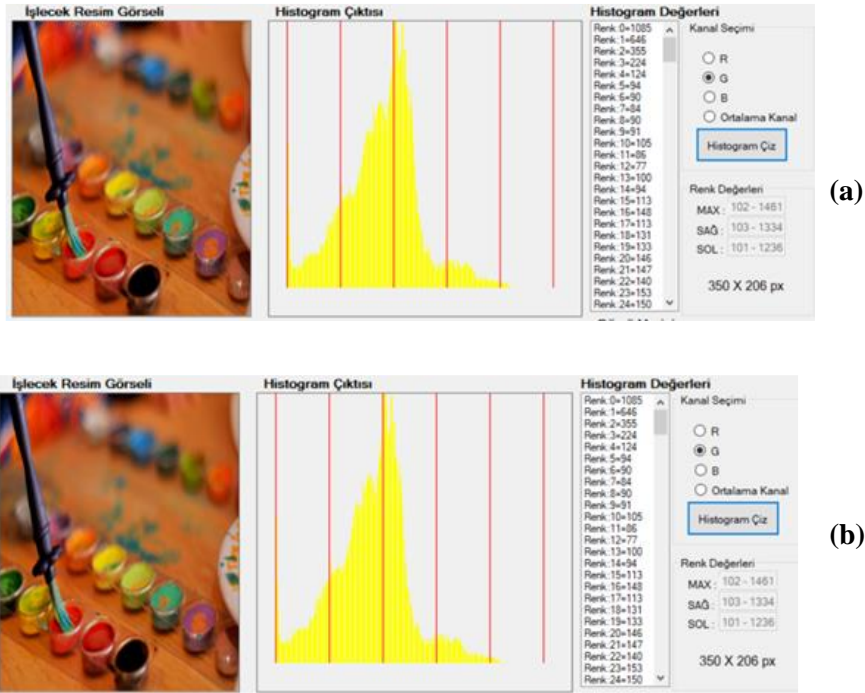
Denklem 1 ve Denklem 2'deki I ve I_0 sırasıyla giriş ve çıkış görüntülerini göstermektedir. Ortalama Kare Hata (Mean Squared Error, MSE) Denklem 2'deki formül ile hesaplanmaktadır.

$$MSE(I, I_0) = \frac{1}{M \times N} \sum_{y=1}^M \sum_{x=1}^N [I - I_0]^2 \quad (2)$$

PSNR ve MSE arasında ters orantılı bir ilişki bulunmaktadır, daha düşük MSE daha az hata ve daha büyük PSNR anlamına gelmektedir. (Kaş ve Tanyıldızı, 2017)



Şekil4. (a) Veriyi resim üzerine gömme (b) Gizlenen veriyi resimden geri elde etme akış şemaları



Şekil5. (a)Veri gizlenmeden önceki histogram değerleri
(b) Veri gizlendikten sonraki histogram değerleri

Uygulama üzerinde elde edilen histogram değerleri, orijinal resim için Şekil 5(a), veri gizlemesi yapılmış resim için ise Şekil 5(b)'de verilmektedir. Görüldüğü üzere bu yöntem sayesinde ilgili resmin histogramı veri gömülmesi sonrasında bir değişikliğe uğramamaktadır.

Örnek resimler üzerinde veri gizleme işlemi yapıldığındaki PSNR değerleri incelendiğinde (Tablo 2), PSNR değerlerinin önerilen yöntem sonucunda klasik LSB yöntemine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerlerin yüksek olması ise ilgili resim üzerinde daha az değişiklik olduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo2.PSNR değerleri

	Gizlenen Veri Boyutu	Önerilen Yöntem	LSB Yöntemi
		PSNR	PSNR
Stego.jpg (350×267 px)R	200Bit	101,62	94,41
Stego2.jpg (225×225 px)R	150Bit	85,51	74,32

3. Sonuç

Bu çalışmada, önerilen histogram temelli yöntem ile en çok kullanılan veri gizleme yöntemi olan LSB arasındaki değişim ve farklılıklar ortaya konulmuş ve PSNR değerleri farklı resimler üzerinde gözlemlenmiştir. Histogram temelli yöntemin kullanılması kapasite, dayanıklılık ve taşıyıcıdaki değişim ilişkisini daha iyi koruduğu örnek uygulamalarla ortaya konulmuştur. Döndürme, aynalama gibi görsel atakların resim üzerindeki gizli veriyi kaybetmeme etkisi histogram temelli yöntem de daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Verinin gizlendikten sonra birçok yöntemin resmin histogram değerlerini değiştirdiği görülmektedir. Bu yöntemde ise orijinal resim ile gizlenme sonrasındaki resmin histogram değerleri aynı kalmaktadır. Resimdeki piksellerin veya bölümlerin yer değiştirmesi histogram değerini değiştirmediklerinden gömü verisi kaybolmaz ve yöntemin dayanıklılığını artırmaktadır. Geliştirilen



uygulama da veriler şifrelenmeden resim üzerine gömülmektedir. Gömü verisinin şifrelenip gömülmesi dayanıklılığa katkı sağlayacaktır.

Kaynaklar

F. Doğan, R. Daş ve İ. Türkoğlu (2016), İmgeler İçin Farklı Veri Gizleme Yaklaşımı, *Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, c. 7, s.3, ss. 501–514

Ö. Kurtuldu, N.Arıca (2009), İmge Karelerini Kullanan Yeni Bir Steganografi Yöntemi, *Journal of Naval Science and Engineering*, Vol. 5 , No.1, pp. 107-118.

O.G.Gürcan (2014), Güvenli Veri İletişimi İçin Ön Anahtarlamalı Farklı Bir Veri Gizleme Tekniğinin Geliştirilmesi, Y.Lisans Tezi, Elektronik Sistemleri Mühendisliği ABD , Deniz Harp Okulu, İstanbul, Türkiye.

Ü. Kaş, E.Tanyıldızı (2017), Euler Renk ve Hareket Büyütme Yöntemlerinin Performans Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, AKÜ FEMÜBİD 17(2017) 025101 (506-).

Y. Yalman (2010), Sayısal Görüntüler İçin Histogram Temelli Veri Gizleme Yöntemi ve Uygulama Yazılımı, Doktora tezi, Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Bölümü, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli, Türkiye.

Y.Yalman, İ.Ertürk (2009), İmge Histogramı Kullanılarak Geometrik Ataklara Dayanıklı Yeni Bir Veri Gizleme Tekniği Tasarımı ve Uygulanması, Akademik Bilişim '09 –XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, 11-13 Şubat 2009 Harran Üniversitesi, Şanlıurfa



A Research On The Evaluation Of Consumer Attitude Factors For Halal Tourism Services

Assoc. Prof. Dr. Bilsen BİLGİLİ (*), Assoc. Prof. Dr. Emrah ÖZKUL
Kocaeli University, College of Tourism and Hotel Management

bilsenbilgili@hotmail.com, emrahozkul@hotmail.com

Abstract

Along with the increasing awareness of consumers and changing market conditions, businesses need to provide differentiated services from their competitors in order to achieve competitive advantage. Businesses compete in four different ways in terms of competition in the market: Market leader, challenger, follower and nicher. In niche marketing strategy also known as niche in positioning by competitor, businesses perform activities that require expertise and offer products and services tailored to the specific needs of consumers. With the rapid development of the tourism industry in recent years, the area known as "halal tourism" in which niche marketing strategy is implemented in order to meet the needs of consumers who are in expectation of special service with religious sensibilities, has become rapidly prevalent. The demand for services in this area is rapidly increasing day by day. It is of vital importance to develop the right strategies and avoid the possible risks in this market with high opportunities.

The aim of this study is to identify the consumer expectations for halal tourism services and define the factors associated with these expectations in terms of buying behaviors and demographic characteristics. For this purpose, in-depth interview was conducted with 30 consumers with different demographic characteristics and buying behaviors, and then 43 service variables were determined. The questionnaire form, which was prepared with questions about service variables, consumer behaviors and demographic characteristics for halal tourism, was conducted on 400 consumers living in Istanbul to determine the attitudes of the consumers buying tourism services to halal tourism services. Factor analysis was applied to the service variables of halal tourism obtained from the study and six factors were obtained. The relationship between these factors and buying behaviors and demographic characteristics were tried to be explained by using Anova (analysis of variance) test and correlation analysis. According to the findings of the research, various strategies for halal tourism applications are presented to tourism businesses.

Keywords: Halal Tourism, Consumer Attitude in Tourism, Consumer Behavior in Tourism

1.Introduction

The demand for tourism services has increased and diversified due to the easier and faster access to information, social, economic and technological developments as well as the increase in the living standards of the consumers and the tendency of value-oriented life. Businesses have tended to diversify customer-oriented services in order to achieve a competitive advantage in this fast growing market. One of these customer-oriented services is halal tourism. Halal Tourism is defined as a specific service delivery form carried out under accommodation facilities within the framework of the halal concept, which combines all types of services such as airline, food & beverage, activities, etc. as a package tour (Mansouri, 2014: 20). According to another definition, Halal tourism is the activities related to meeting the need for accommodation in accordance with Islamic rules and beliefs. Within the scope of these activities, the businesses offer services including lack of products such as pork and alcohol which are prohibited in Islam, conditions to allow customers to perform their worship as well as pool and spa separately for men and women (Arpaci, 2015:26). Some businesses have expanded their scope of service such as not to take foreign non-Muslim tourist, to serve female customers with waitresses, lack of service units such as disco and nightclub, to isolate ladies pool inside and outside the hotel (Dogan, 2008:390). The names given to accommodation establishments which provide service to Muslim tourists vary according to countries and regions and the main names are shown in the table below (Boyraz (a) et al., 2018).

Table.1.Names Used for Accommodation Establishments Providing Service for Muslim Tourists

Key Concepts in Literature	Authors
Islamic Hotel(s)	Al-Hamarneh and Steiner 2004: 183 Kalesar, 2010: 122 – Stephenson, 2014: 157 Stephenson, Russell and Edgar 2010: 13-14
Sharia(h) Compliant Hotel(s)	Henderson, 2010a: 247 Samoni and Abd Rahman, 2013: 95 Jurattanasan and Jaroenwisan, 2014: 39 Kovjanic, 2014: 38 – Jafar and Scott, 2014 Eid and El-Gohary, 2015 – Saad et al., 2014: 1 Battour et al., 2012 – Battour et al., 2010
Islamic Based Hotel(s)	Omar et al., 2014
Halal Hotel(s)	Pavlova, 2011: 120 – Namin, 2013: 1255 Chandra, 2014: 47 – Mansouri, 2014: 20 Razalli et al., 2012 – Ramakrishnan, 2015 Mayock, 2015
Halal Friendly Hotel(s)	Zulkifli et al., 2011: 299
Muslim Friendly Hotel(s)	Sboros, 2014 – Carboni et al. 2014 Samori and Abd Rahman, 2013: 95 – Lefevre, 2015
Muslim Friendly Tourism	Scott and Jafari, 2010 – IIT, 2016
Halal Tourism	WTM, 2007 – Bon and Hussain, 2010 – Halbase, 2015
Islamic Tourism	Shakiry, 2006 – Hassan, 2007 – Henderson, 2010 – Duman, 2011 – Jafar and Scott, 2014 Battour et al., 2014 – Carboni et al., 2014 Zamani – Farahani and Henderson, 2010 Al-Hamarneh and Steiner, 2004
Halal Trip	Nasreen, 2010 – Khalil, 2010 – HalalBooking 2015

The businesses operating in halal tourism concept, which emerged within the framework of Islamic rules, aim to serve the demands of potential consumers for this type of tourism. The demand for accommodation facilities, which can provide services such as halal food & beverage, infrastructure to perform worship, activity areas appropriate to Islamic rules for female and male tourists and mixed beaches that can be used by families as well as suitable clothes, has gradually increased in the recent years. According to 2015 data, halal tourism revenues have reached 145 billion dollars worldwide. Malaysia is one of the countries with the highest share of this revenue. It is estimated that the halal tourism market will reach 20% of the total market, with a total capacity of 131 million tourists in 2017 and a total of 156 million tourists and 220 billion dollars in 2020. It is known that the countries such as Switzerland, Australia, Spain and Thailand, whose majority of the population are non-Muslim, have also shown marketing efforts to attract conservative tourists with the purpose of getting a share of this market (CrescentRating, 2018). According to the World Tourism Organization research, the annual average growth rate of the global tourism industry is 3.3%. Based on the research conducted, the growth rate of the halal tourism market is 4.8%, which is above the global growth rate (Cetin, 2017:18).

Hotel Concept Hotel Management stands out as an important example of customer-oriented marketing in the tourism sector. Given that it is a fast growing attractive market, it is not possible for tourism establishments to ignore this market segment. Therefore, most of the businesses today are designing their existing enterprises to serve this market. However, it is seen that some businesses organize their services only in accordance with the halal concept in order to get more share from this market. These businesses identify only the customers with Islamic beliefs as target market and they are positioned as "Halal Concept Hotel" with physical equipment and service delivery (Arpaci et al., 2015). According to the 2017 data of CrescentRating, Turkey took part in the 4th rank in the world with 82.5 million dollars from the halal tourism market. It is possible to say that we, as a country whose majority of the population are Muslim, cannot get sufficient share in this market, which is expected to reach 220 billion dollars in 2020. Although there are many different statistics in the literature, it is expressed that there are 350 Islamic hotels in Turkey and 35 of them operate as 5-star luxury accommodation establishment (Kuburlu, 2016).



Arpaci and Batman (2015a) determined in their study on halal concept hotels in Turkey that the customer loyalty and customer value positively increased with their positive perceptions towards service quality in the peak tourism season. Thus, it is of great importance that the services offered in halal resorts and hotels are in compliance with the halal standards as well as the provision of restaurant services including halal foods, and the separate swimming pools, SPA and entertainment venues for men, women and children. On the other hand, the formation of the Islamic swimming clothes and beach areas specific to women, the service personalization and the sufficient space allocation for worship were determined as prominent topics for the sustainability of these services (Arpaci, 2015:17; Arpaci and Batman 2015b:13). This research is aimed at identifying the attitude factors of the consumers about halal tourism services and defining them in terms of the relations with their demographic characteristics. For this purpose, a survey was conducted on the consumers living in Istanbul and buying general tourism services. In the light of the results from the analysis of the data obtained from the research, various strategies are offered to researchers and marketing practitioners for the fast-growing halal tourism markets.

2.Research Method

2.1.Research Objective and Importance

Along with the developing and changing market conditions, today's consumers, who have a high level of awareness, have directed their buying decisions to the value-oriented different expectations as well as the benefit towards the basic need that the product or service provides to them. Halal tourism services, which have started to develop and spread all over the world in recent years, have taken its place among the specific services that are preferred by consumers who are focused on service expectations for their religious values. It is possible to say that the determination and definition of consumer expectations for halal services which do not have a clear framework yet and which are differentiated every day is very important in ensuring customer satisfaction and developing touristic products and services for this growing market. The aim of this study is to identify the consumer expectations for halal tourism services and define the factors associated with these expectations in terms of buying behaviors and demographic characteristics. In the light of the results obtained from the research, it is aimed to create resources to the researchers who will work on this subject in the future and to provide suggestions for the businesses that offer tourism services to guide to develop strategies for target audiences with expectation of halal tourism service.

2.2.Sample, Data Collection and Analysis

The research universe consists of consumers over 18 years of age who live in Istanbul and regularly buy tourism services. The secondary and primary data sources were used in the research. Secondary data sources were used to determine the theoretical section, the research method, and to create the questionnaire which is the primary data collection tool used in the research. Both secondary data sources were used and preliminary survey was conducted with 30 consumers who experienced halal tourism service by using the interview method in order to determine the research variables during the survey process. The questionnaire consists of 3 sets of questions which are prepared to determine the demographic characteristics of the respondents, their behavior towards buying tourism services and their attitudes towards halal tourism services. The study was conducted with 20 people, as tourism service consumers; the Fisher's exact test was applied to the variables; $p < 0.05$ was found to be the difference between the variables and the final form of the questionnaire was given in order to determine the clarity of the questionnaires. The questionnaires were applied to 400 consumers over the age of 18 who live in Istanbul and regularly buy tourism services, with the convenience sampling method and the voluntary principle. In the analysis of the data obtained from the study, frequencies were examined according to the purpose of the research and exploratory factor analysis was applied to attitude variables. To better explain the attitude factors for the halal tourism services, the Kendall's tau-b correlation analysis was applied to determine the relationships between the demographic characteristics of the respondents and their buying behaviors and their attitude factors. In the light of the results obtained from the research, guiding suggestions are given to marketing practitioners and researchers who will work in this field.

2.3.Research Model

Respondents were identified by using the variables related to their demographic characteristics and their buying behavior variables towards tourism services in general. For the research, 43 attitude variables were obtained from secondary resources and by interview technique in order to determine the attitude factors of respondents for halal tourism services. The research model is shown in Figure 1.

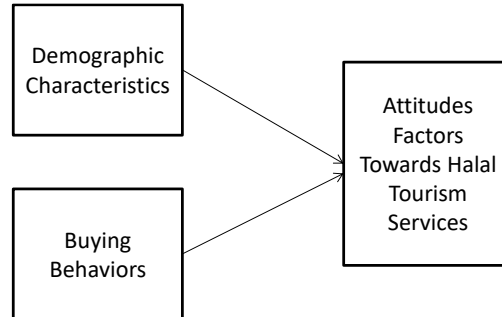


Figure.1. Research Model

3. Analysis And Findings

3.1. Demographic Characteristics of Respondents

The frequencies of the respondents were examined in order to determine their demographic characteristics and the results were shown in Table 2.

Table.2. Demographic Characteristics

Number, Ratio		Number	Ratio %
Demographic Factors			
Gender	Female	180	45.0
	Male	220	55.0
Age	18-27	150	37.5
	28-37	105	26.3
	38-47	75	18.8
	48-57	60	15.0
	58 and older	10	2.5
Educational Level	Elementary education	33	8.3
	Secondary education	113	28.3
	Undergraduate	223	55.8
	Postgraduate	31	7.8
Income	2000 TL and less	58	14.5
	2001-4000 TL	221	55.3
	4001-6000 TL	77	19.3
	6001-8000 TL	28	7.0
	8001 TL and more	16	4.0
Total		400	100

55% of the respondents who participated in the study were male, 63.8% were in the 18-37 age groups, 69.8% were in the income group of 4000 TL and less and 55.3% were graduates.



3.2. Buying Behavior of Respondents

Information on the behaviors of the respondents in the research for buying accommodation service and halal tourism accommodation service in general is shown in the tables below.

Table.3. Order of Importance for the Most Preferred Type of Accommodation Establishment

Average and Importance	Average	Ranking
Services		
5-Star	1.1372	1
4-Star	1.2844	2
Hostel	1.3704	3
3-Star	1.4222	4
Boutique	1.5745	5

Participants were asked the most preferred type of accommodation establishment when purchasing tourism services; they were determined to prefer firstly the 5-star hotels, secondly the 4-star ones and finally boutique hotels.

Table.4. Halal Hotel Experience

Number, Ratio	Number	Ratio %
Choice		
Experienced	128	32.0
No Experience	272	68.0
Total	400	100

32% of the participants were determined to have experience with halal tourism hotel service, while 68% did not have experience with these services.

Table.5. Type of the Most Preferred Hotel

Number, Ratio	Number	Ratio %
Choice		
Halal Hotels	24	6.0
Other Hotels	376	94.0
Total	400	100

94% of the participants were determined to prefer other hotels, while 6% preferred halal tourism hotels.

Table.6 Effort to Get Halal Concept Hotel Service

Number, Ratio	Number	Ratio %
Frequency		
Never	112	28.0



Rarely	66	16.5
Sometimes	50	12.5
Often	103	25.8
Always	69	17.3
Total	400	100

It was tried to determine whether the participants made any effort to buy accommodation service for halal tourism; 25.8% of them were determined to put in effort in general, while 17.3 always did. The question of why the participants who put in effort did not prefer was open-ended; most of them stated that they did not prefer due to the lack of adequate accommodation establishment and high prices.

Table.7 Tendency to Pay More Price for Halal Concept Accommodation Service

Number, Ratio	Number	Ratio %
Frequency		
No	291	72.8
10% More	67	16.8
20% More	26	6.5
30% More	5	1.3
40% More	7	1.8
50% More	4	0.8
Total	400	100

Participants were asked whether they had the intent to buy halal concept accommodation establishment by paying more price than others; 27.2% of them were determined to have a tendency to buy halal tourism hotel services by paying 10% more price.

3.3. Attitude Factors Towards Halal Tourism Services

Participants were asked to evaluate attitude variables towards halal tourism services in accordance with 5-point Likert scale. Likert scale was used as follows;

1	2	3	4	5
Strongly Disagree	Disagree	Neither Agree Nor Disagree	Nor Disagree	Strongly Agree

The main purpose of our research is to determine the attitudes of consumers towards halal tourism services. For this purpose, exploratory factor analysis was applied to 43 variables prepared for the halal tourism services and directed to the participants for their assessments. Reliability analysis was performed on these variables and 97.7% was found. This is a very high value for the reliability of a research. As a result of the reliability analysis, 1 variable ("It is important that there are no any shrimp, lobster and so on in the restaurant I get service") was excluded from the analysis. KMO Bartlett's test is used to determine the significance of factor analysis, which allows a large number of variables, which of them have high relationship value between each other, to be categorized and summarized under certain factors. (Hair, 1998:99). Bartlett's test was used to determine the relationships between the variables and 14207.038 value was found and this value was found to be significant at $p < 0.01$ level. As can be seen from the table, the found value is high (0.965).

Table.8KMO and Bartlett's Test

Sample Adequacy	0,965
Chi-Square	14207.038



Degree of Freedom	861
Significance	0,000

Thus, 6 factors were obtained as a result of the analysis. Consumer attitude factors for halal tourism services were grouped under 6 main categories and each factor was named to represent the variables that consist of it. These factors are shown in Table.9.

Table.9 Attitude Factors Towards Halal Concept Tourism Services

Attitude Factors	Average	Factor loads	Eigen value	Percent variance
Factor 1: Religious Sensibilities Cronbach's Alpha=0.973	2.9657		12.036	28.656
20.It is important that female personnel take care of female customers, whereas male personnel do so with male customers.	2.7300	0.838		
18.It is important that personnel should be chosen from people who have the same beliefs as I am.	2.6400	0.803		
22.It is important for them to wear appropriate clothing in accordance with Islamic rules for female and male customers.	2.7900	0.801		
17.It is important to allocate the areas of activity for women and men.	2.8775	0.800		
19.It is important to separate single women and men from families	2.8275	0.797		
27.It is important that the beach service is only available for either women or men.	3.0025	0.731		
25.Although the prices are more than the traditional accommodation facilities, I still prefer to stay in conservative facilities.	2.7500	0.715		
11.It is important not to have night clubs.	3.0325	0.706		
12.It is important that health facilities (swimming pool, spa, fitness rooms) are separate for men and women.	3.2125	0.697		
9.It is important that there are no art forms depicting the human form.	2.9100	0.695		
7.It is important that couples who do not have a marriage certificate should not be taken to the facility.	2.9200	0.669		
21.It is important to manage the facilities in line with Islamic financial practices.	3.0275	0.655		
5.I prefer conservative concept accommodation facilities in my belief.	3.0650	0.621		
36.I will be a regular customer of the businesses that I am sure they offer services in accordance with my religious beliefs	2.9275	0.618		
35.I trust the touristic businesses which provide services in accordance with my religious beliefs more than others	2.8850	0.591		
16.It is important to have free time activities with religious content.	3.3375	0.582		
6.I prefer conservative concept accommodation facilities for their products and services.	3.1250	0.571		
26.I believe that accommodation is safe and comfortable in conservative accommodation facilities.	3.0350	0.538		
38.I believe that businesses which are sensitive to the requirements of religious beliefs offer better quality services	2.7750	0.535		
23.I believe the concept of conservative accommodation facilities is feasible.	3.2550	0.511		
34.I strive to buy services from touristic businesses that provide appropriate services for my religious beliefs	2.8750	0.510		
1.It is important for me not to have alcoholic beverages in the restaurant I get service.	3.2450	0.508		
Factor 2: Conditions of Worship Cronbach's Alpha=0.895	3.5938		5.347	12.730

28.It is important that the direction of the beds are in accordance with the qibla in the accommodation establishment in which I get service	3.5275	0.739		
29.It is important that the direction of the toilets are in accordance with the qibla in the accommodation establishment in which I get service	3.4275	0.719		
41.I believe that people who are sensitive about their religious beliefs should receive services from businesses that meet their expectations	3.6450	0.590		
15.It is important to have prayer rooms in the touristic facility.	3.9900	0.562		
31.It is important to take a break for prayer times during travel	3.6550	0.555		
13.It is important to have prayer rugs and rosaries in each room.	3.8225	0.554		
30.It is important that the touristic facility offers an option for my basic requests regarding religious sensibilities when booking.	3.3050	0.530		
32.It is important to have any person of the same kind in the seat next to me during travel	3.3775	0.508		
Factor 3: Halal Service Standard Cronbach's Alpha=0.838	3.7244		4.391	10.454
8.It is important to serve halal food and beverage.	3.6975	0.761		
4.It is important that the products of the restaurant I get service are halal certified.	3.8450	0.731		
24.Halal and similar systems should be implemented to classify conservative facilities.	3.4100	0.548		
10.Personnel responsible for room service should enter into the rooms for service in compliance with privacy principles.	3.9450	0.540		
Factor 4: Halal Service Awareness Cronbach's Alpha=0.731	2.4917		2.515	5.989
39.I do not expect other businesses except for those which provide specific service on halal concept show sensitivity to my religious beliefs	2.6850	0.619		
37.I react normally that the prices of the businesses which provide services by paying attention to religious beliefs are more expensive than others	2.3650	0.613		
33.I consent to pay a higher price for the touristic businesses which provide services in accordance with my religious beliefs	2.4250	0.592		
Factor 5: Symbolized Considerations Cronbach's Alpha=0.657	3.9075		2.367	5.636
2.It is important that there is no pork and its derivatives in the restaurant I get service	4.1675	0.725		
14.It is important to have the Quran in each room	3.6475	0.532		
Factor 6: Neutrality Cronbach's Alpha=0.621	3.0150		2.007	4.779
40.I do not make any trouble in other businesses except for those which provide specific service on halal concept in case that they show behaviors contrary to my religious beliefs	2.8800	0.771		
42.People who are sensitive about their religious beliefs should not enter into expectation if they have received service from other businesses rather than those which provide service in accordance with their expectations.	3.1500	0.758		
TOTAL				68,245

As seen in Table 8, the obtained factors explain 68.245% of the set of relations. The factors are named according to the characteristics of the variables under them. According to the results, the first factor explains 28.656% of the total variance. The lowest factor explains the total variance of 4.779%. In the light of the obtained results, they see the factor of "Religious Sensibilities" as the most important one when the attitude factors of the participants towards the halal tourism services are examined. The second factor is to present "Conditions of Worship". The third factor is "Halal Service Standard", the fourth

one is "Halal Service Awareness", the fifth one is "Symbolized Considerations", and the sixth one is "Neutrality".

3.4. Relationships between Attitude Factors Towards Halal Tourism Services and Demographic Characteristics

To better explain the attitude factors of the participants for the halal tourism services in the light of the research results, the Kendall's tau-b correlation analysis was performed to determine the relationships between the demographic characteristics and attitude factors. The results are shown in Table 10.

Table.10 Attitude Factors Towards Halal Concept Tourism Services and Demographic Characteristics

			Age	Income	Education
Factor1 Religious Sensibilities		Correlation Coefficient	.122(**)	-.086(*)	-.203(**)
		Significance	.001	.025	.000
		n	400	400	400
Factor2 Conditions of Worship		Correlation Coefficient	.147(**)	-.067	-.220(**)
		Significance	.000	.084	.000
		n	400	400	400
Factor3 Halal Service Standard		Correlation Coefficient	.042	-.094(*)	-.184(**)
		Significance	.276	.017	.000
		n	400	400	400
Factor4 Halal Service Awareness		Correlation Coefficient	.075	-.043	-.154(**)
		Significance	.057	.277	.000
		n	400	400	400
Factor5 Symbolized Considerations		Correlation Coefficient	.159(**)	-.037	-.192(**)
		Significance	.000	.371	.000
		n	400	400	400
Factor6 Neutrality		Correlation Coefficient	.013	.013	-.035
		Significance	.747	.755	.390
		n	400	400	400

According to the results, there was no relationship or difference between the gender and attitude factors of the participants. With the increasing age of the participants, their religious sensibilities, their expectations for establishing conditions for worship and their sensitivity towards religious symbols have increased as well. As income level increases, their religious sensibilities and their expectations for establishing certain standards for halal services have increased. As they have the higher education levels, their religious sensibilities, their expectations for establishing conditions for worship, their expectations for halal service standard, their perceptions of halal service awareness and their sensitivity towards religious symbols have showed the tendency to decrease.

4. Conclusion And Recommendations



400 people participated in the research on consumers over the age of 18 in Istanbul in order to identify and determine attitude factors for the halal tourism services. 32% of the participants have halal tourism experience and they usually buy 4- and 5-star hotel services. The participants who preferred halal concept hotels had a low rate of 6%, which resulted from the limited number of hotels providing service in this concept. It was observed that 43.1% of the participants put in effort to get service from the halal concept hotels and 27.2% were willing to pay more prices for the hotels providing this service. According to the research conducted, each Muslim traveler does not tend to prefer halal tourism. 51% of Muslim travelers want to buy halal tourism service (Cetin, 2018). It is possible to say that 43.1% rate obtained from this research is close with this result.

The attitudes of the participants for halal tourism services were gathered under 6 factors in the research. The total variance explanation ratio of these factors is 68.245 and the highest factor became religious sensibilities with the explanation ratio of 28.656% when all the variables were examined. The second factor was named as "**Conditions of Worship**". This factor consists mainly of variables for the provision of an appropriate environment for religious worship. The third factor was called "**Halal Service Standard**" and there were variables for the necessity of having certain standards and systems of halal service elements. The fourth factor was called "**Halal Service Awareness**". It was emphasized that the scope of halal service and the price to be paid to these services were different from other service scope in the variables of this factor. The fifth factor was named as "**Symbolized Considerations**", consisting of variables for elements that symbolize the religion. It is understood that the participants want to see the elements that will symbolize the concept of halal. The sixth factor was also defined as "**Neutrality**". It was seen that the participants were neutral in case that they should expect these services from the businesses offering halal service and they should not enter into such expectation from others when they had expectation of halal service. Although approximately 70% of the participants did not have a halal concept hotel service experience among the factors, it is possible to say that they have knowledge and a high level of awareness about the scope of this service.

When the relationships between the gender, age, education and income status of the participants and their attitude factors for halal tourism were examined, it was observed that their attitudes towards halal tourism services increased positively with their increasing age. This result coincides with the results of Boyraz (a) (2017). The participants with low level of education and income were observed to have more positive attitudes to halal tourism services. Boyraz(b) et al. (2017) conducted a study on perceptions and expectations of halal products and this study showed that their perceptions differed by gender, but it was found that the attitude factors towards halal tourism services did not show any difference in terms of gender. As in the study of Kurtoglu and Cicek (2013), which indicated that the attitudes and expectations for halal products changed according to the educational level and income, this study also showed that income and education status were related with attitudes.

Based on the results of the research, the following recommendations were developed;

Businesses will be able to obtain investment opportunities which they can achieve both profitability and increase the quality of life by creating value for the consumer by conducting research to determine consumer expectations in the halal tourism market whose the potential is increasing day by day. Moreover, the businesses will be able to position more effectively with differentiated strategies by classifying the halal tourism services according to the demographic characteristics of the consumers.

It is seen that halal tourism service practices are gathered under different dimensions within itself. Therefore, it is possible to say that businesses should follow different strategies in accordance with the factors while diversifying their services. Identifying the relationships between attitudes towards halal tourism services in terms of life styles, personal values and personality traits of consumers will be able to make a significant contribution to the field for the future studies.

References



Arpaci, O. and Batman, O. (2015a), Specifying the Relationship Among Perceived Service Quality, Customer Loyalty and Customer Value of the Halal Hotels in High Season, *Turizm Araştırma Dergisi (TURAR)*, Volume : 4 - Issue : 1.

Arpaci, O. and Batman, O. (2015b), Helal Konseptli Otel İşletmelerinin Yüksek ve Düşük Sezonda Algılanan Hizmet Kalitesinin Müşteri Sadakati ve Müşteri Değeri Üzerine Etkisi, *Journal Of Travel and Hospitality Management (SOID)*, Volume: 12 - Issue: 2.

Arpaci, O., (2015), Helal Konseptli Otel İşletmelerinin Sezonlara Göre Algılanan Hizmet Kalitesinin Müşteri Sadakati ve Müşteri Değeri Üzerine Etkisi, Basılmamış Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Arpaci, O., Ugurlu, K., & Batman, O. (2015c). Helal Konseptli Otel İşletmelerine Yönelik Yapılan Müşteri Şikayetleri Üzerine Bir Araştırma, *Bartın Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 6(11):181-198.

Boyras (b), M., Mutluc, A.S., Dikmen, H., & Yurtbahar, I., (2018). Öğretim Üyelerinin Müslüman Dostu Konaklama İşletmelerine Yönelik Tutumlarının Belirlenmesi: Afyon Kocatepe Üniversitesi Üzerine Bir Araştırma, 1. International Halal Tourism Congress / 07-09 April 2017 / Alanya / Turkey

Boyras (b), M., Mutluc, A.S., Guvenen, O.A., & Dikmen, H., (2017). Müslüman Tüketicilerin Helâl Ürün Algısı, Tutum Ve Beklentileri Üzerine Bir Araştırma, 1. International Halal Tourism Congress / 07-09 April 2017 / Alanya / Turkey

Cetin, C., '2017). Dünyada Parlayan Yıldız Helal Turizm, 1. *International Halal Tourism Congress / 07-09 April 2017 / Alanya / Turkey*

Dogan, M. (2008), Turistik Ürün Çeşitlendirmesi Bağlamında Türkiye'de İslami Turizm 3. Balıkesir Ulusal Turizm Bildiriler Kitabı, p. 388-392.

<https://www.halalmedia.jp/wp-content/uploads/2018/04/GMITI-Report-2018.pdf>

Kuburlu, C. (2016). "Tesettür Otellerinin Sayısı 350'yi Aştı", *Hürriyet*, <http://www.hurriyet.com.tr/tesettur-otellerinin-sayisi-350yi-asti-40103557> Adresinden Erişilmiştir (01.12.2018)

Kurtoglu, R., & Cicek, B. (2013). Tüketicilerin Helâl Ürünler Hakkındaki Algılama, Tutum ve Beklentilerini Tespit Etmeye Yönelik Bir Araştırma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 8(3).

Mansouri, S. (2014). Role of Halal Tourism Ideology in Destination Competitiveness: A Study on Selected Hotels in Bangkok. Thailand. *International Conference on Law, Education and Humanities (ICLEH'14)* (30-31, Jan. 2014). Pattaya, Thailand. 20-23.



İşletmelerde Kurumsal Yönetim Ve Kurumsal İtibar Çalışmalarının Rekabete Katkısı

Asiye YÜKSEL¹, Barış DEMİR¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ö. İ. U. MYO, Yönetim Organizasyon, Kocaeli, Türkiye
Sorumlu yazar e-mail: asiye.yuksel@kocaeli.edu.tr

Özet

Kurumsal yönetim (corporate governance), kavram olarak 1990'lı yıllarda ortaya çıkmış ve çok süratli bir şekilde uluslararası organizasyonlar, hükümetler, iş dünyası ve akademik çevrelerden kabul ve onay gören bir yönetim felsefesi olmuştur. İşletmeler etkili bir yönetim sergileyebilmek için belirli ilke ve kurallara uygun hareket etmeli ve faaliyetlerini bu kurallar çerçevesinde şekillendirmelidirler. Bu yaklaşım, kurumsal yönetim anlayışının ortaya çıkışında temel unsur niteliğindedir. Kurumsal yönetim anlayışının temel unsuru ise bilgidir. Özellikle güvenilir, doğru, şeffaf, hesap verebilir, adil ve sorumluluk niteliklerini taşıyan uygun, ilgili ve zamanlı bilginin yeri ve önemi işletme yönetiminde son derece önemlidir. İşletme yönetiminde ihtiyaç duyulan bahse konu nitelikli bilgiler ise ancak kurumsal yönetim anlayışı ile sağlanabilir. Sürdürülebilir rekabet gücünün artırılmasında kurumsal itibarın payı oldukça yüksektir. Türkiye gibi kalkınmakta olan ülkeler açısından da kurumsal yönetim ve kurumsal itibar büyük önem taşımaktadır. Bu çalışma kurumsal itibar kavramının tanımını, aktörlerini, önemini, ilkelerini ve teorilerini açıklamayı amaçlamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kurumsal Yönetim, Kurumsal İtibar, SPK, OECD, İMK

Abstract

Corporate governance has emerged as a concept in the 1990s and has become a management philosophy which is accepted and approved very quickly by international organizations, governments, business and academic circles. In order to demonstrate effective management, enterprises should act in accordance with certain principles and rules and shape their activities within the framework of these rules. This approach is a key element in the emergence of the corporate governance approach. The basic element of corporate governance is knowledge. In particular, the place and importance of appropriate, relevant and timely information that is reliable, accurate, transparent, accountable, fair and responsible are of utmost importance in business management. The quality information required in business management can only be achieved through corporate governance. The share of corporate reputation in increasing the competitive power is very high. in developing countries such as Turkey in terms of corporate governance and corporate reputation it is of paramount importance. This study aims to explain the definition, actors, importance, principles and theories of corporate reputation concept.

Keywords: Corporate Governance, Corporate Reputation, CMB, OECD, İMK

.Giriş

Kurumsal yönetim prensiplerine uyum şirket sahipleri ve yöneticilerine çeşitli faydalar sağlamaktadır. İyi kurumsal yönetim uygulamalarının hem şirket hem de ülkeler açısından önemli avantajlar sağlamaktadır.

Kurumsal yönetim, işletme performansının sürdürülebilirliğinin güvencesi sayılmaktadır. Kurumsal yönetim, işletme yönetiminin ve denetiminin şeffaf, hesap verebilir, adil, sorumlu ve güvenilir olmasını içerir. Bütün bu ilkelerin uygulanması, aslında işletmelerin performanslarının sürekliliğinin sağlanmasının temel koşullarıdır. Bu ilkelerin uygulanması ile birlikte elde edilen finansal başarı sürdürülebilir değer oluşturmanın bir göstergesidir. Bu nedenle, kurumsal yönetim aynı zamanda firma değerinin maksimum kılınmasını hedefleyen, başka bir ifade ile firmaya değer katmayı amaçlayan bir yönetim anlayışıdır (Aras, 2006: 1-2).

Kurumsal yönetim hem yönetsel açıdan hem de kaynaklara ulaşımında sürdürülebilirliği yakalamak açısından önemlidir. Dünya ile rekabet edebilecek konuma ulaşabilmek, yaşanan gelişmelere ayak uydurabilmek için gelişen kurumsal yönetim ilkelerine uyum gösterilmelidir.



Kurumsal yönetimin temel amacı, örgüte, yönetilebilmesi için yaşamsal ve sürdürülebilir başarıyı sağlamaktır (Davies, 2006:11-12).

2.Kurumsal Yönetim Kavramı

Kurumsal yönetim, kurumların ekonomik ve sosyal amaçları arasında bir denge yaratmakla ilgilidir ve kaynakların etkin kullanımı, firmanın sahip olduğu gücü kullanmada hesap verebilirliği ve sosyal çevresine yönelik davranışları gibi konuları kapsamaktadır (Aras ve Crowther, 2008).

Kurumsal yönetimin ortaya çıkışının nedeni büyük ölçüde 1990'lı yıllarda gündeme gelen finansal krizler ve özellikle şirket skandallarıdır. Denilebilir ki, kurumsal yönetim, modern yönetim biliminin savunduğu ilkelerin kendiliğinden zaman içerisinde hayata geçirilmesinden ziyade, ortaya çıkan finansal krizler ve şirket skandallarına bir çözüm olarak zorunlu olarak gündeme gelmiştir (Aktan, 2013).

İMKB geliştirdiği İMKB Kurumsal Yönetim Endeksi ile ilk kurumsal yönetim derecelendirme faaliyetlerinin oluşturulmasını sağlamış ve çeşitli derecelendirme faaliyetleriyle teşvik sistemi çalışmaları başlatılmıştır.

1995 yılında ICGN The International Corporate Governance Network kurulmuştur. Amacı, uluslararası düzeyde kurumsal yönetim ilkelerinin benimsenmesini sağlamak olan bu kuruluş tarafından geliştirilen ilkeler 1999'da Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından kabul edilerek OECD Principles of Corporate Governance olarak yayınlanmıştır (Koçel, 2005).

Dünyada kurumsal yönetim ile ilgili ilk hukuki çalışmalar Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve İngiltere'de yapılmıştır. "Kurumsal Yönetim" (corporate governance) kavramı ilk olarak, Millstein Raporu olarak bilinen Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) nezdinde hazırlanan rapor çerçevesinde, OECD'nin 27-28 Nisan 1998'deki toplantısında alınan kararda kullanılmıştır.

Dünyada yaşanan finansal krizler ve şirket iflaslarının sonucu olarak kurumsal yönetim şirket yönetiminde kullanılmaya başlanmıştır. Şirketlerin kötü yönetimine son vermek ve daha iyi performans göstermesini sağlamak amacıyla kurumsal yönetim alanında çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Kurumsal Yönetim İlkeleri oluşturulmuştur.

Dünyada kurumsal yönetim alanında belirli bir çerçeve oluşturmaya yönelik yapılan en önemli çalışma, Dünya Bankası ve Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından yürütülmüş ve 1999 yılında ilk kurumsal yönetim prensipleri yayınlanmıştır.

OECD'ye göre kurumsal yönetim, dar anlamda; "şirketlerin yönlendirildiği ve kontrol edildiği bir sistem", daha geniş bir anlamda ise "şirketlerin yönetimi, yönetim kurulu, hissedarları ve diğer çıkar grupları arasındaki ilişkiler yumağı" şeklinde tanımlanmıştır (OECD, 2004).

Türkçe literatürde stratejik yönetim bakış açısıyla Ülgen ve Mirze (2004) kurumsal yönetimi, "işletmenin stratejik yönetimi ile görevli ve sorumlu üst yönetimin, bu görevlerini ve sorumluluklarını yerine getirirken, işletme üzerinde kendilerini belirli nedenlerle "hak sahibi" gören pay sahipleri, çalışanlar, tedarikçi, müşteri ve diğer toplumsal kurumlarla olan ilişkileri" şeklinde tanımlamışlardır. TÜSİAD (2002) tarafından hazırlanan raporda kurumsal yönetim kavramı, en geniş anlamıyla modern yaşamda insanların bir amaca ulaşmak için oluşturduğu herhangi bir kurumun yönetiminin düzenlenmesidir. Dar anlamda bir kurumun beşeri ve mali sermayeyi çekmesine, etkin çalışmasına ve böylece ait olduğu toplumun değerlerine saygı gösterirken uzun dönemde ortaklarına ekonomik değer oluşturmasına olanak tanıyan her türlü kanun, yönetmelik, kod vb. uygulamaları ifade etmektedir (TÜSİAD, 2002; 9).

2.1.Kurumsal Yönetim İlkeleri



OECD'nin ileri sürdüğü ve herkes tarafından kabul görmüş şeffaflık, hesap verebilirlik, sorumluluk ve adillik olmak üzere dört temel ilke bulunduğu söylenebilir (Aras ve Crowther, 2008; Özkul, 2009; Kavut, 2010).

İyi bir kurumsal yönetim için tek bir model öngörmeyen, ortakların haklarını koruyan, çıkar gruplarına eşit ve adil davranılmasını önceleyen ve onların haklarını korumayı öne alan, şeffaf ve tam zamanlı açıklamayı kurul, şirket ve ortak sorumluluğuyla ele alan düzenlemedir (Daştan, 2010: 7). Paris'te 14 Aralık 1960 tarihinde imzalanan ve 30 Eylül 1961 tarihinde yürürlüğe giren Konvansiyonun 1. maddesine göre OECD aşağıdaki amaçlar doğrultusundaki politikaları desteklemektedir:

1- Üye ülkelerde mali istikrar korunarak ekonomik büyüme ve istihdamın sürdürülebilir en yüksek seviyelerde gerçekleştirilmesine, yaşam standardının yükselmesine sağlanmasına ve böylece dünya ekonomisinin gelişmesine katkıda bulunmak.

2- Ekonomik kalkınma sürecindeki üye ve diğer ülkelerde sağlıklı ekonomik gelişmeye katkıda bulunmak.

3- Uluslararası yükümlülükler uygun, ayrımcı olmayan ve çok taraflı bir biçimde dünya ticaretinin gelişmesine katkıda bulunmak.

Kurumsal yönetim ile ilgili tüm ilkeler, düzenlemeler ve uygulamalar dört temel ilkeye dayanmaktadır. Bu ilkeler şunlardır:

2.1.1.Şeffaflık İlkesi

Şeffaflık, şirket ile ilgili her türlü finansal ve finansal olmayan bilgilerin şirket hissedarlarına ve diğer tüm paydaşlarına zamanında, doğru, eksiksiz (tam), anlaşılabilir, düşük maliyetle ve kolayca erişilebilir bir şekilde sunmasıdır (SPK, 2005:3).

2.1.2.Hesap Verilebilirlik

Hesap verebilirlik; bir konuda yetki kullanan, karar alan, işlem yapan veya faaliyette bulunan kişi veya organın, kullandığı yetki, aldığı karar, yaptığı işlem ve yürüttüğü faaliyet nedeniyle sorumlu tutulabilmesi ve kendisinden açıklama istenebilmesi anlamına gelmektedir (Alp ve Kılıç, 2014:61).

2.1.3.Sorumluluk İlkesi

Sorumluluk, şirketin, hissedarları için değer yaratmasına paralel olarak, kanunlara ve toplumsal değerleri yansıtan düzenlemelere uyum gösterecek şekilde faaliyetlerini sürdürmesidir (TKYD ve Deloitte, 2006:5). Diğer bir deyişle, yürütülen faaliyetin ve alınan kararın kamu üzerinde oluşturduğu etki dikkate alınmasıdır.

2.1.4.Adil Olma İlkesi

Kurumsal yönetimin ilk temel ilkesi olan adillik (İngilizce: Fairness) bazı yazarlar tarafından “adil davranma” (Doğan, 2007:50), “hakkaniyet” (Tekinalp, 2008:638) ya da “dürüstlük” (Karasu, 2013:46) olarak da ifade edilmektedir.

3.Kurumsal İtibar

Kurumsal itibar, “ halkların “zaman içinde firmaların kümülatif değerlendirilmesi” anlamına gelir (Fombrun ve Shanley, 1990, 235). Araştırmalar, olumlu bir itibarla ilişkili geniş çaplı faydalar göstermiştir. İyi bir üne sahip olmak, bir firmanın iş başvurusunu çekme becerisini artırır (Gatewood ve diğerleri, 1993). İtibar, çalışanlarının şirket dışını iyi algıladığını düşünen çalışanların daha yüksek iş tatmini ve örgütlerinden ayrılma niyetinin daha düşük olması nedeniyle çalışanların elde tutulmasını etkilemektedir (Riordan ve diğerleri, 1997). Olumlu bir itibar aynı zamanda şirket markalaşmasını da artırır ve bir şirketin yeni ürünleri piyasaya sürmek ve yeni pazarlara girmek için marka değerini



kullanmasını sağlar (Dowling, 2006). İtibar finansal performansı, kurumsal yatırımı ve hisse fiyatını olumlu yönde etkileyebilir. Mercer Yatırım Danışmanlığı tarafından yapılan bir araştırma, kurumsal yatırımcıların% 46'sının yatırım kararları verirken çevresel, sosyal ve kurumsal yönetişimi düşündüklerini belirtti ve McKinsey, kurumsal yatırımcıların iyi yönetilen şirketler için bir prim (% 12–14) ödeyeceklerini bildirdi (Fombrun, 2006). Dowling (2006).

Etkili itibar yönetimi, işletmelere uzun vadeli stratejik faydalar yaratacak birçok avantaj sağlamaktadır. İtibar bir kere yaratılırsa, paydaşların ve toplumun zihnindeki bu düşünsel resmi, algıyı değiştirmek çok zordur. Kurumsal itibar, kurumsal imajı kapsayan, işletmeye ilişkin değer yargıdır. Bu anlamda kurumsal imaj örgütün kimliğini aktarmak amacıyla yaptığı çevresel sunumun, bireylerin zihninde oluşturduğu her bireye ya da gruba göre değişiklik gösterebilen düşünsel resimdir (Fombrun, 1994: 37).

Kurumsal itibarın teorik çerçevesi kurumsal meşruiyet ve sosyal sorumluluk kavramlarıyla şekillendirilmektedir. İşletmeler çevresi tarafından kabul gören, diğer işletmelerin kabulünü sağlayan stratejileri ya da değerleri benimseyerek, kendi toplumsal kabullerini sağlamaktadırlar. Bununla birlikte itibar kavramı açısından bakıldığında işletmelerin toplumsal kabulü sağlamaları itibar değerini yükselten bir eylem olmasına karşın, işletmelerin itibar sağlamaları açısından diğerlerinden farklı yönlerinin olması gerekmektedir. Bu görüş, Fombrun, “işletmeler stratejilerinde ve paydaş ilişkilerinde farklılık yaratarak güçlü bir itibara sahip olabilirler” ifadesiyle doğrulanmaktadır. Bu farklılaşmayı kurumsal yönetim ilkeleri ile sağlayabildiklerinde sürdürülebilir işletme yönetimi anlayışıyla bütünleşmektedir. Kurumsal sosyal sorumluluk ilkelerine bağlı, firma değerleri yüksek işletmelerin rekabette başarılı oldukları literatürel çalışmalarda da kanıtlanmıştır.

4.Rekabeti Yönetmek

Güçlü bir kurumsal yönetişimin saydamlık, adalet, hesap verebilirlik ve sorumluluk unsurları içermesi, kurumsal sosyal sorumluluğun ekonomik, çevresel ve sosyal performansı da kurumsal itibarı olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir. İtibar yaygın anlamda; şirketlerin piyasa değeri ile defter değeri arasındaki fark olarak değerlendirilebilir.

Bir şirketin piyasa değeri ile defter değeri arasındaki fark ne kadar çok ise o kadar itibarlıdır denilmektedir. Türkiye İtibar Endeksi'nin yaptığı çalışmada birçok kriterin yanında sürdürülebilirliğine, kurumsallığına ve yapılan anket çalışmalarına göre de değerlendirilme yapılmaktadır. Piyasa değeri ile defter değeri arasındaki farkın içinde; güvenilirlik, bilinirliği, marka imajı ve bunları sürdürebilirlik niteliği ile değerlendirmemiz mümkündür. İtibar, para ile satın alınamayacak kalitede en önemli değerdir.

Kurumsal itibarın işletmeye sağladığı en önemli katkı sürdürülebilir büyüme ve rekabette yarattığı avantajlardır. Kurumsal itibarın, rekabet aracı olarak değerlendirilmesinin altında yatan gerekçeler, itibarın kendi başına bir değer olması ve örgüt varlığı olarak değerlendirilmesi ile söz konusu varlığın yarattığı değer dolaylı olarak işletme fonksiyonlarının üzerinde yarattığı etkidir.

İşletmelerin farklı firmalar tarafından topluma gönderilen iletişim sinyallerinin arasından sıyrılarak paydaşların gözünde farklılık yaratabilmesi kurumun itibarı ile gerçekleşmektedir. İşletmelerin piyasada ki enformasyon asimetrisi nedeniyle oluşan olumsuz rekabet ortamını kurumsal itibar ile çözümlenmeleri mümkündür (Weigelt ve Camerer, 1988:447).

İtibar işletmen geçmişteki olumlu faaliyetlerini dikkate alarak, örgütün geleceğine yönelik olumlu projeksiyonların yapılmasını sağlamaktadır. Bu da toplumda işletmenin güvenilir ve saygın olduğu kanısı yaratmakta uzun vade de işletmenin ürün ve hizmetlerine bağlılığa ve güvene neden olmaktadır. Değer gören itibar, tüketicilerin zihninde örgütü ilk sıraya yerleştirmekte, sunulan ürün ve hizmetlere bağlılık yaratmakta, nitelikli iş gücünü örgüte çekmekte, rakiplerle örgüt arasındaki mesafeyi artırmakta özellikle yeni girilecek piyasalarda ya da uluslararası faaliyetlerde önemli kapıları açmaktadır (Caminiti, 1992:74)



5.Sonuç

Kurumsal yönetim bir işletmenin beşeri ve finansal sermayeyi çekmesine, verimli çalışmasına ve böylece ait olduğu toplumun değerlerine saygı gösterirken uzun dönemde ortaklarına ekonomik değer oluşturmaya olanak sağlayan her türlü kanun, yönetmelik, kod ve uygulamaları ifade etmektedir.

Avrupa ve Amerika’da yaşanan şirket skandalları sonrasında ülke ekonomilerinin olumsuz etkilenmesi, yatırımcıların büyük zarar görmesi, binlerce çalışanın işsiz kalması ve en önemlisi piyasada güvensizlik oluşması kurumsal yönetim kavramının temel yaklaşımları olan eşitlik, şeffaflık, sorumluluk ve hesap verilebilirlik gibi kavramların şirketler tarafından daha iyi benimsenmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Şirketlerin kendine has kurumsal yönetim politika ve standartlarını yazılı olarak kamuya duyurmasını gerektirmektedir.

Kurumsal yönetim şirketin nasıl iyi yönetileceği ve kontrol edileceğine dair kurallar bütünüdür. Şirket yönetimi, hissedarlardan topluma kadar tüm paydaş gruplarının çıkarlarını tatmin etme problemi ile karşı karşıyadır. Yasal korumanın yetersiz olması durumunda hissedarlar, suiistimal edilmelerini önlemek ve şirketi kontrol altında tutabilmek için sermaye paylarını artırarak kendilerini koruma yolunu seçmektedirler.

Her ülkenin kendine özgü koşullar dikkate alınarak kurumsal yönetim modelinin belirlenmesi daha uygun görünmektedir. Türkiye’de son dönemde, kurumsal yönetim ilkelerinin yaygınlaşması açısından en önemli gelişme, yeni Türk Ticaret Kanunu’nun yasalaşması olmuştur. Küresel anlamda kurumsal yönetim kavramının hızlı gelişimi Türkiye’de de yankı bulmuş ve bu kavram hızlı bir şekilde işletme bilgisi olarak yeniden üretilmiştir. Daha sağlıklı ekonomiler, sürdürülebilir kalkınma, şeffaf bir ekonominin varlığı ve ekonomik faaliyetlerde daha adaletli bir paylaşım yapısını sağlamaya yönelik uygulanan kurumsal yönetim, Türkiye’de faaliyet gösteren yabancı yatırımcıların da yoğun olarak uygulamaya başlamasıyla ekonomik yapı içerisinde kendine yer bulmuştur.

Kurumsal itibar işletmelere sürdürülebilir bir pazar payı ve büyüme vaat etmektedir. İşletmelerin itibar riskini korumaları iyi bir kurumsal vatandaş olmalarına bağlıdır. Bahsi geçen vatandaşlık kavramı, işletmelerin paydaş beklentilerini dikkate alarak faaliyetlerini düzenlemeleri, toplumsal normlara ve değerlere uygun davranışları anlamına gelmektedir. Bu anlamda işletmenin paydaşlarına karşı sorumlu davranışlarının oluşması, çevre politikaları, ürün, hizmet kalitesi ve güvenliğine ilişkin faaliyetleri, çalışan haklarına ilişkin aktiviteler sosyal sorumluluk kapsamında değerlendirilmekte ve itibar riskini oluşturan kavramlar arasında yer almaktadır (Larsen, 2005:166).

Topluma kaliteli, yenilikçi ürün, hizmet sunmak, etik ilkelere bağlı örgütsel davranış geliştirmek, modern yönetim tekniklerini benimsemek, paydaş beklentilerini karşılamak, paydaş ilişkilerini yönetmek, sosyal ve ekolojik çevreye duyarlı olmak ve faaliyetlerini bu çerçevede yerine getirmek olumlu itibarın oluşturulması ve sürdürülmesi açısından önem arz eden unsurlardır (Fombrun, 1996: 134-136).

Kaynaklar

Aras, G. and Crowther, D. (2008). Governance and Sustainability: An Investigating into the Relationship between Corporate Governance and Corporate Sustainability, *Management Decision*, 46(3), 433-448

Aktan, C. (2013). “Kurumsal İşletme Yönetimi” *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, Cilt 5, Sayı 1, 2013 ISSN: 1309 -8039 (Online)

Bontis, N., L. D. Booker and A. Serenko: 2007, ‘The Mediating Effect of Organizational Reputation on Customer Loyalty and Service Recommendation in the Banking Industry’, *Management Decision* 45, 1426–1445

Caminiti S. R. (1992), “The Payoff From A Good Reputation”, *Fortune*, vol 125, Issue 3 ,74-78

Daştan, A. (2010). Kurumsal Yönetim İlkeleri ve Kurumsal Muhasebe Etkileşimi. *Bankacılar Dergisi*. (72): 3-18



- Davies, A.(2006), “Best Practice İn Corporate Governance: Building Reputation And Sustainable Success, England: Gower Publishing”.
- Doğan, M. (2007). “Kurumsal Yönetim”. Ankara: Siyasal Kitapevi
- Dowling, G.: 2006, ‘How Good Corporate Reputations Create Corporate Value’, Corporate Reputation Review 9, 134–143.
- Fombrun, C. J. and N. A. Gardberg: 2000, ‘Opportunity Platforms Safety Nets: Corporate Citizenship and Reputational Risk’, Business & Society Review 105(1), 85–106.
- Gardberg, N. A. and C. J. Fombrun: 2006, ‘Corporate Citizenship: Creating Intangible Assets Across Institutional Environments’, Academy of Management Review 31, 329–346.
- Gatewood, R. D., M. A. Gowan and G. J. Lautenschlager: 1993, ‘Corporate Image, Recruitment Image and Initial Job Choice’, Academy of Management Journal 36, 414–427.
- Karasu, R. (2013). “6102 Sayılı Türk Ticaret Kanunu ile Anonim Şirketlerde Kurumsal Yönetim ile İlgili Getirilen Yenilikler”. İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 4 (2), 33-60.
- Koçel, T. (2005). “İşletme Yöneticiliği”, Arıkan Basım Yayım Dağıtım, 10. Basım, İstanbul
- Larsen D. (2005), “Managing Corporate Reputation and Risk”, Corporate Reputation Review, Vol 8, Issue 2, 164-168
- McCorkindale, T.: 2008, ‘Does Familiarity Breed Contempt?: Analyses of the Relationship Among Company Familiarity, Company Reputation, Company Citizenship, and Company Personality on Corporate Equity’, Public Relations Review 34, 392–395.
- Riordan, C. M., R. D. Gatewood and J. B. Bill: 1997, ‘Corporate Image: Employee Reactions and Implications for Managing Corporate Social Performance’, Journal of Business Ethics 16, 401–412.
- TKYD ve Deloitte (2006). “Kurumsal Yönetim Serisi: Nedir Bu Kurumsal Yönetim”. İstanbul: TKYD ve Deloitte Ortak Yayını
- TÜSİAD. (2002) “Kurumsal Yönetim En İyi Uygulama Kodu: Yönetim Kurulunun Yapısı Ve İşleyişi”, TÜSİAD, İstanbul
- Ülgen H., Mirze S. K.,(2004) “İşletmelerde Stratejik Yönetim”, Literatür Yayınları, No: 113, İstanbul,
- Weigelt K., Camerer C. (1988), “Reputation and Corporate Strategy: A Review of Recent Theory and Applications”, Strategic Management Journal , Vol 9, Issue 5,443-454



Kalıp Tipinin Beton Basınç Dayanımına Etkisi

Emral MUTLU¹, Salih Taner YILDIRIM¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Böl. Kocaeli, Türkiye

emralmtl@gmail.com

Özet

Bu çalışmada; 150*150*150 mm küp şekilli kalıp malzeme tipinin, farklı sınıflarda üretilen betonların mukavemetine etkisinin bulunması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, C30/37, C50/60 ve C70/85 beton sınıflarındaki beton numunelerin pan tipi betoniyerde üretimi yapılmıştır. Çelik, yerli plastik kalıp ve ithal plastik kalıp olmak üzere, farklı kalıp tiplerinden her bir sınıf için 3'er adet numune hazırlanmıştır. Numuneler, 28 günlük kürlemeden sonra kırılmıştır. Numune kırım sonuçları dikkate alınarak, her bir sınıf için kalıp malzeme tipinin etkileri belirlenmiştir. Aynı zamanda beton numuneleri kırılmadan önce tahribatsız yüzey sertliği yoluyla beton basınç dayanımını ölçme yöntemi olan Schmidt Çekici ile ölçülmüştür. Alınan veriler grafikler üzerinden beton basınç değerleri ile birlikte değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beton, basınç dayanımı, küp kalıp, kalıp malzeme tipi, Schmidt Çekici.

Abstract

In this study; effect of 150*150*150 mm cube-shaped mold material type on the strength of concrete produced in different class is aimed to be found. Therefore, concrete specimens of concrete class of C30 / 37, C50 / 60 and C70 / 85 were produced in a pan type concrete mixer. Three samples were prepared for each class from different mold types, including steel, domestic plastic molds and imported plastic molds. The specimens were broken after the curing of 28 days. The effects of the type of mold material for each class were determined by taking the results of specimen under compression. At the same time, concrete samples were measured by Schmidt Hammer, which is a method of measuring the compressive strength of concrete by means of non-destructive surface hardness before compression. The data were evaluated together with the concrete compression values on the graphs.

Keywords: Concrete, compressive strength, cube mould, mould material the type, Schmidt Hammer.

1. Giriş

Beton numuneleri, beton üretim santrallerinde üretilen betonun kalitesi hakkında bizlere bilgi vermektedir. Bunun için beton numunesinin alınma şekli, kür koşulları gibi birçok unsur beton basınç mukavemetini etkilemektedir. Numune kalıbının çeşidi fark etmeksizin, numune kalıbı su sızdırmaz olup, su emme özelliği olmamalıdır. Kalıpta eğer varsa birleşim yerleri macun, yağ veya gres yağı ile su sızdırması önlenmelidir. Ayrıca numune kalıpları standartların izin verdiği toleranslar dahilindeki boyutlarda olmalıdır.

Mutlu M., Gençmehmetoğlu M. Ve Öztekin E. pompalanabilir C100/115 beton tasarımı çalışmalarında; silindir numunelerde kükürt başlık, kauçuk başlık, aşındırma ile küp numuneleri kıyaslamışlardır. 56 günlük numune kırımı incelendiğinde en yüksek sonuca silindirde aşındırma yöntemiyle (133 MPa) ulaşıldığı, ardından kauçuk başlıklı kırımda 130 MPa ve küp numune kırımında 122 MPa'lık sonuç elde edildiği anlaşılmaktadır. Bunun sonucunda yüksek dayanımlı betonlarda küp numune alınmaması, silindir numune kullanılarak ya aşındırma ya da kauçuk başlıkla kırım yapılması gerektiği belirtilmiştir (Mutlu ve diğ., 2007). Motaz ve Theodor (2005); Dinamik etkinin numune boyutuyla olan ilişkisini incelemişlerdir. Normal ve yüksek dayanımlı betonlarda hem dinamik hem de statik yükler altında silindir numunelerin dayanımına etkisinin diğer küp numunelere göre daha doğru sonucu verdiği gözlemlenmiştir. Öztekin ve Manzak (2004) çalışmalarında ithal ve yerli plastik küp numune kalıpları kıyaslanmış, TS EN 12390-1 standardındaki koşulları yerli kalıpların sağlamadığını ifade etmişlerdir. Yapılan araştırmada numune kalıpları standarda uygun olmadığı takdirde özellikle C35/45 ve C40/50 beton sınıflarında basınç dayanımının olması gerekenden 8-10 MPa kadar aşağıda çıkabileceği gözlemlenmiştir. Standardın da önerdiği gibi; silindir numunelerin kırılmadan önce aşındırma işlemine

tabi tutulması gerektiği ifade edilmektedir. İlhan (2000), yayınladığı makalede; Schmidt Çekici ile ölçüm yapılacak yüzeyin yanı sıra, çekiç korelasyonunun yapıldığı örnek beton numunesinin yüzeyi de temiz, düz ve kuru olması gerektiğini belirtmiştir. Aksi halde %60-70'lere kadar hatalar yapılabileceğini öne sürmüştür. Deere ve Miller (1967), yapmış oldukları çalışma sonucunda tek eksenli basınç dayanımını baz alarak farklı eksenlerdeki tahmini basınç dayanımlarını hesaplamak için abak oluşturmuşlardır. Schmidt çekici ile tek eksenli basınç dayanımına kayacın birim ağırlığı kriteri de eklenmiştir. Birim ağırlığı $2,6 \text{ kg/m}^3$ olan, Schmidt yanal okuma değerleri ortalaması 30 olan bir betonun yaklaşık 50 MPa değerine denk geldiği gözlemlenmektedir. Qasrawi (2000), tahribatsız deney yöntemleri ile beton basınç dayanımı ile olan ilişkisini incelemiş ve yaptığı çalışmada beton numunelere hem test çekici hem de ultrases hızı testleri uygulamıştır. Beton dayanımının belirlenmesinde ultrases hızı yönteminin daha etkili olduğu sonucuna varmış olmakla birlikte her iki yöntemin birlikte kullanılmasının daha güvenilir olduğunu ifade etmiştir.

Yapılan bu çalışmada öncelikli olarak; İthal plastik, çelik ve yerli plastik olmak üzere 3 farklı malzeme tipine sahip küp numuneleri incelenmiştir. Farklı beton sınıflarındaki basınç dayanımı ve Schmidt Çekici performansları gözlemlenmiştir. Ayrıca betonların kıvam ve birim ağırlık değerleri de tespit edilmiştir.

2. Numune Kalıp Tipleri

150*150*150 mm boyutlu küp numune kalıpları iki farklı malzemeden üretilmektedir (Şekil 1). Çelik ve plastik malzemelerden yapılan kalıplarda, çelik olanlar yüzey düzgünlüğü ve et kalınlıklarını sağladıktan sonra sorunsuz kullanılabilir. Fakat plastikte, kullanılan plastik (PVC türü kullanılmaktadır) türünün kalitesinin beton basınç dayanımına etkisi vardır. Piyasada yerli olarak bilinen plastik kalıplar daha zayıf görülmekte, yurtdışından gelenler daha kaliteli olarak bilinmektedir.



Şekil 1. Numune kalıp görünümleri (soldan sağa; çelik, yerli, ithal)

Çelik numune kalıplarının paslanmaya karşı korunaklı olması gerekir. Bu sebeple çok sık periyotlarla silinmelidir. Eğer temizlenmez ise paslanma sonucunda standartlarda belirtilen ölçülerin sapma sınırlarını aşar (TS EN 12390-2). Çelik numune kalıpları ağırlığından, kalıp temizleme zorluğundan, pahalı olmasından ve teknolojinin de gelişmesiyle birlikte 90'lı yıllardan itibaren piyasada pek kullanılmamaktadır. Şekil 1' de görüldüğü gibi genelde çelik numune kalıplarının dış yüzeyleri paslanmayı geciktirmek için boyalıdır.

Bir diğer numune kalıp tipi ise yerli numune kalıp tipidir. Boş ağırlığı yaklaşık 400 g olan, pratik ve ucuz olduğundan piyasada en çok tercih edilen küp kalıp tipidir. Genellikle kırmızı ya da mavi renge sahip olup, aşınmaya karşı dirençleri oldukça düşüktür. Alt kısmındaki delikten hava basılarak numunenin çıkarılması sağlanmaktadır. Fakat numunenin çıkarılma işlemi sırasında; hava basıncının etkisiyle beton numunesinin yan yüzlerinde sürtünme ve yüzeye kalitesiz plastik ürünün yapışması veya yüzeyi aşındırması sonucu pürüzler ortaya çıkmaktadır. Numune pres altında kırılırken, presin hafızasına tanımlanmış olan alandan daha düşük bir alana kuvvet uygulanmış olmaktadır. Bunun sonucunda beton numunesi, kırılacağı gerçek basınç dayanımdan daha önce kırılır ve sonuç yanlış olur. Ayrıca, kübik şekilli numuneler gerilme alanlarının yakın olması nedeniyle sürtünmesi fazla olduğu için yüksek değer verirler ve silindirik numunelere göre daha yüksek değer verirler. Değerlendirmeleri de silindirik karşılığına çevrilerek yapılır. Ancak yüzeylerde kalıptan hava basıncı ile çıkartılırken sıyrılan

çok ince ve düzensiz plastik filmi, sürtünme değerini de azaltarak sonuçların daha düşük çıkmasına neden olur. Bu durumda silindir karşılıkları da daha düşük olacaktır. Yerli plastik küp numuneler için başka bir olumsuz etken ise; numune çıkarılması pratik olsun diye kalıplar çok az miktarda da olsa konik biçimdedir. Bu da preste uygulanan yükün numune yüzeyine dik uygulanmasına engel olmaktadır.

Son olarak ithal numune kalıplarını inceleyecek olursak; Bu kalıpların alt kısımları betonu hava ile kalıptan çıkarabilmek için yerli plastik kalıplar gibi boşlukludur. Fakat malzemenin hammaddesi daha kaliteli olduğundan dolayı, sürtünme sonucu yan yüzeylerde pürüzlülük ve yapışma yok denecek kadar az olur. Bu sayede daha doğru sonuç elde edileceği öngörülmektedir. Şekil 3'deki gibi ithal numune kalıpları genellikle sarı renkte ve et kalınlıkları yerli numune kalıplarına göre daha kalın olan kalıp tipleridir.

3. Malzeme ve Deneysel Tasarım

3.1. Malzeme

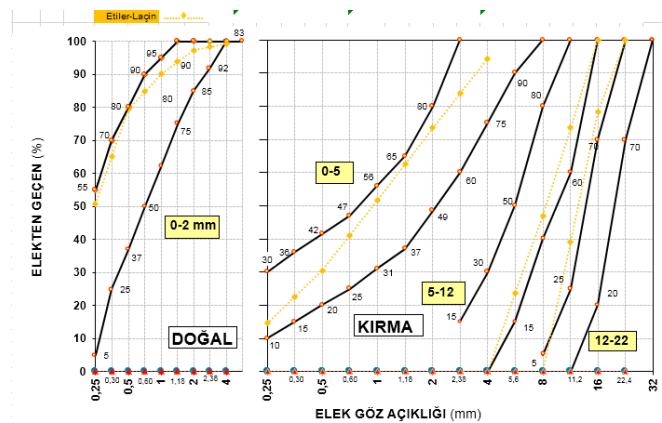
Beton denemeleri için tasarlanan reçetenin doğru bir şekilde uygulanmasında kullanılacak olan malzemelerin stabil ve kaliteli olması gerekmektedir. Bu amaç doğrultusunda kaliteli agrega, çimento, süper ve hiper akışkanlaştırıcı katkı kullanılmıştır. Kaliteli agreganın önemi özgül ağırlığının yüksek olması, su emmesinin az olması ve boşluksuz bir yapıya sahip olmasıdır. Su ihtiyacını azaltmak için doğal kum kullanılmıştır. Doğal kum yapı olarak yuvarlaktır ve ağırlığına göre daha az su ihtiyacı duyar.

3.1.1. Çimento

Deneylerde kullanılan çimento, beton piyasasında en çok tercih edilen CEM I 42,5 R'dir. Kimyasal farklılıklarından oluşabilecek mukavemet sapmaları en aza indirmek için, yapılacak olan tüm reçeteler için aynı silodan örnek alınmıştır. Deneme anına kadar nemden uzak bir yerde muhafaza edilmiştir. Günümüz beton firmalarında zaman zaman çimentoyla birlikte cüruf ya da uçucu kül gibi mineral katkılar kullanılmaktadır. Fakat denemede değişken sayısını en aza indirmek için mineral katkılar tercih edilmemiştir.

3.1.2. Agregalar

Yapılan çalışmalarda doğal kum (0-3 mm), taştuzu (0-5mm), 1 numaralı mıcır (5-12mm) ve 2 numaralı mıcır (12-22 mm) kullanılmıştır. Beton denemelerinden önce agregaların elek analizi yapılmıştır ve Şekil 4'deki grafik elde edilmiştir.



Şekil 4. Agrega elek analizleri

Denemelerde kullanılan agrega ve doğal kum Türk Akreditasyon Kurumu tarafından onaylıdır. Doğal kum ve taş tozu metilen mavisi ile ince madde deneyine tabi tutulmuştur. Doğal kumun metileni 0,5 iken taş tozunun 0,75 çıkmıştır. Deneylerde kullanılan agrega ve doğal kum, doymuş kuru yüzey hale getirmek amaçlı, deney gününe kadar oda sıcaklığında bekletilmiştir.

3.1.3. Kimyasal Katkılar

C30/37 beton sınıflarında süper akışkanlaştırıcı katkı; beton sınıfı yükseldikçe C50/60 ve C70/85 beton sınıflarında hiper akışkanlaştırıcı katkı farklı miktarlarda kullanılmıştır.

3.2. Reçete Tasarımı

Oluşturulan beton dizaynları TS EN 206 ve TS 13515 standartlarına uygun bir şekilde tasarlanmıştır (Tablo 1). Değişken sayısını en aza indirmek amacıyla ile beton sınıfları arasındaki agrega yüzdeleri eşit tutulmuştur.

Tablo 1 Beton dizaynı

BETON DİZAYNLARI											
Beton Sınıfları	AGREGA ÖZELLİKLERİ % - kg/m ³				Çimento Miktarı kg/m ³	Su Miktarı kg/m ³	Kimyasal Katkı		S-B Oranı	TAZE BETON	
	Doğal	Taş Tozu	1 No	2 No			Adı	Dozajı kg - % B		Kıvam cm	Birim Ağ. kg/m ³
C30/37	22	34	27	17	300	158	Süper Akş.	3,90-1,30%	0,55	18 ± 3 Çökme	2420
	421	669	533	336							
C50/60	22	34	27	17	400	178	Hiper Akş.	3,60-0,90%	0,46	60 ± 5 Çökme Yay.	2401
	392	621	495	312							
C70/85	22	34	27	17	500	193	Hiper Akş.	6,50-1,30%	0,41	70 ± 5 Çökme Yay.	2385
	363	575	458	289							

4. Deneysel Çalışmalar

Bu çalışmada C30/35, C50/60 ve C70/85 beton sınıflarından laboratuvar koşulları içerisinde betoniye beton üretimi gerçekleştirildi. Üretilen betonlardan farklı kalıp tiplerindeki küp (İthal plastik, çelik ve yerli plastik) numuneler alınmıştır. Deneydeki tüm numune kalıpları daha önce hiç kullanılmamıştır. Her bir beton sınıfı taze beton üretiminden sonra kıvam ve birim ağırlık gibi birtakım deneylere tabi tutulmuştur.

4.1. Kıvam

Betoniye üretim yapıldıktan sonra her bir beton sınıfındaki harmanın kıvamına bakıldı. C30/37 beton sınıfı için çökme ve C50/60 ila C70/85 beton sınıflarına ise yayılma deneyleri TS EN 12350-2 standardına uygun olarak yapıldı (Şekil 5). Yapılan kıvam deney sonuçları not edildi (Tablo 2).



Şekil 5. Slump ve yayılma deneyleri

Tablo 2. Slump sonuçları

BETON SINIFLARI	C30/37	C50/60	C70/85
ÇÖKME MİKTARLARI (cm)	17	-	-
YAYILMA MİKTARLARI (cm)	-	62	74

Tablo 2 incelendiğinde çökme ve yayılma deneylerinde herhangi bir olumsuzluk gözlemlenmemiştir ve akıcılığı uygun kıvamlar elde edilmiştir. Deney sonuçları istenilen kıvam aralıkları içerisinde seyretmiştir. Bu da deneylerin doğruluğunun kontrollerinden biri olarak nitelendirilebilir.

4.2. Birim Ağırlık

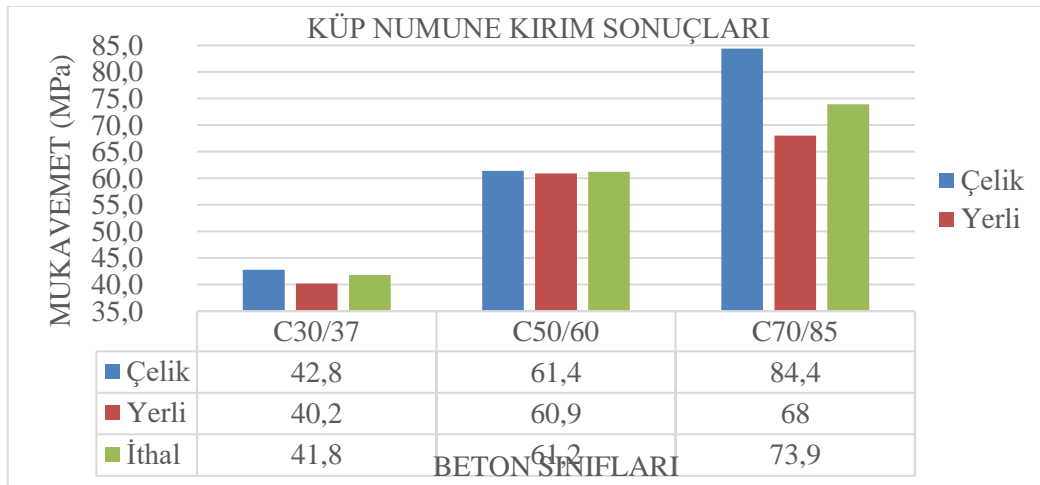
Her harman için doğrulaması yapılmış birim ağırlık kovasıyla beton tazeyken vibratör yardımıyla sıkıştırılmış birim ağırlıklarına bakılmıştır (Tablo 3). Tablo incelendiğinde öngörüldüğü üzere beton sınıfı yükselmesi ile birlikte birim ağırlıklarda da bir artış söz konusudur.

Tablo 3. Birim ağırlık sonuçları

BETON SINIFLARI	C30/37	C50/60	C70/85
Birim Ağırlık (kg/m ³)	2.386	2.412	2.441

4.3. Basınç Dayanımı

Dökülen betonların sıcaklığı hava koşullarına bağlı olarak 18,9-22,1 °C aralığında seyretmiştir. Bütün numuneler 28 günlük kırım tarihlerine kadar 20±2 °C sıcaklıktaki kür havuzunda saklanmıştır. 28 Günlük kırım sonuçları küp numuneler değerlendirilmesi Şekil 6' da mevcuttur.



Şekil 6. Küp numune kırım sonuçları

Şekil 6 incelendiğinde küp numune kalıp tipleri arasındaki fark beton sınıfının yükselmesi ile artmıştır. Çelik numune kalıbı hem yerli hem de ithal plastik numune kalıbından daha iyi sonuç vermiştir. Fakat C70/85 beton sınıfını küp numune kalıplarının hiçbiri ile sağlanamamıştır. C70/85 beton sınıfında ise yerli plastik numune kalıp sonuçları oldukça düşük çıkmıştır.

4.4. Schmidt Çekici

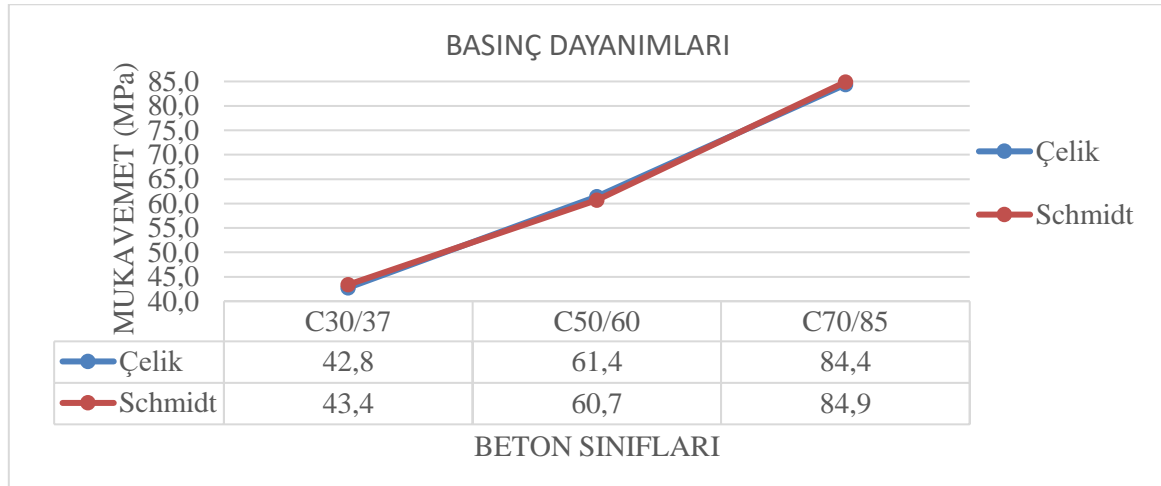
28.gün geldiğinde Schmidt Çekici ile okuma yapıldı ve preste kırım yapılarak mukavemetleri ölçüldü. Her bir Schmidt Çekici'ne daha önceden küp numuneler için ayrı ayrı korelasyon yapıldı. yapılan korelasyonda beton dizaynlarında hacimce en büyük çoğunluğa sahip olan agregalar oldukça önemlidir. Bu sebeple çalışma sırasında kullanılan agregaya ile korelasyon yapılan agregaya aynı ocaktan temin edilmiştir. Schmidt çekici okumasında öncelikli olarak beton numunesi Şekil 5.1'deki gibi işaretlendi.

Her bir Schmidt çekici okuması temsil edilen yüzeyden en az 9 en fazla 25 okuma alınması gerektiği için 12 adet okuma yapıldı. En üst ve en alt değer çıkartılıp, kalan 10 değerın ortalaması alındı. Korelasyon tablosundan bakılarak karşılık gelen beton basınç dayanımı yazıldı (Schmidt, 1951).



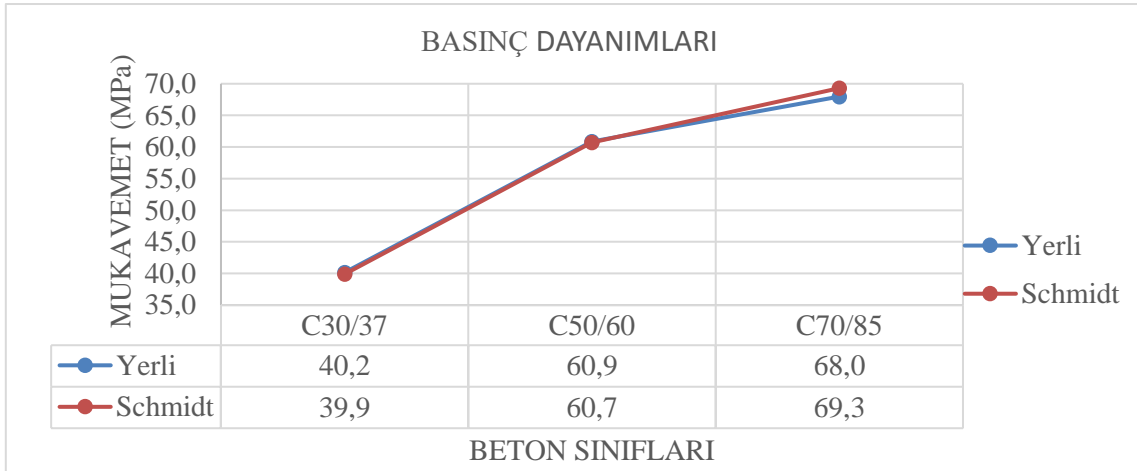
Şekil 7. Schmidt Okuması İçin Numune İşaretlemeleri

Schmidt okumalarının korelasyonun yapılmasından dolayı presteki kırım sonucu ile oldukça yakın sonuçlar elde edilmiştir (Şekil 7). Küp numune kalıpları ile Schmidt okumaları arasında bir ilişki kurmanın mümkün olduğu görülmektedir. Schmidt okumaları ile ilgili ayrıntılı değerlendirme ise alt başlıklar halinde sunulmuştur. Schmidt okumalarını her bir küp numune kalıp tipinde değerlendirilmesi Şekil 8, Şekil 9 ve Şekil 10' da mevcuttur.



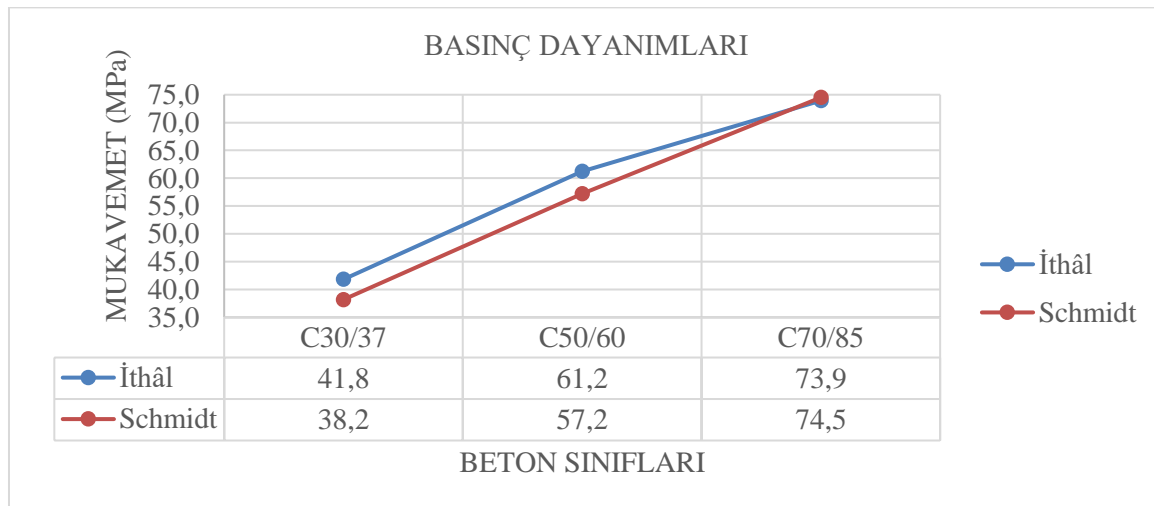
Şekil 8. Schmidt Okuması – Çelik Kalıp Değerlendirmesi

Çelik kalıptan çıkan küp numunelerin basınç dayanımları ile Schmidt okumaları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde çok büyük oranda bir uyum olduğu gözlemlenmektedir. Schmidt okuması sonuçları ile kırım yapmaksızın çelik kalıplı numunelerin kırım sonuçları hakkında bilgi sahibi olmak mümkündür (Şekil 8).



Şekil 9. Schmidt Okuması – Yerli Plastik Kalıp Değerlendirmesi

Şekil 9 incelendiğinde Schmidt okuması ile küp numunelerin basınç dayanımları arasında en büyük benzerlik yerli plastik kalıplar kullanılan numunelerde olmuştur. Schmidt korelasyonu yerli plastik numune kalıpları üzerinde yapıldığı için en uyumlu sonuçlara burada ulaşılmıştır.



Şekil 10. Schmidt Okuması – İthal Plastik Kalıp Değerlendirmesi

Şekil 10 yorumlandığında Schmidt okumaları ile ithal plastikten çıkmış numune basınç dayanımları arasında bir bağ kurmanın diğer kalıp tiplerine göre daha zor olduğu gözlemlenmektedir. Schmidt okumaları kırım sonuçlarından bazen daha iyi bazen de daha kötü değerler vermiştir. C50/60 beton sınıfında ise okuma değeri kırım sonucundan 4 MPa kadar düşük çıkmıştır. Bu da sapmanın bir beton sınıfı mertebesinde olmadığını göstermektedir. Numune sayısı arttırıldığı ya da korelasyon ithal plastik numune kalıpları üzerinden yapıldığı takdirde daha tutarlı sonuçlar elde edileceği anlaşılmaktadır.

4. Sonuç

Gerçekleştirilen deneysel çalışmaların sonuçları aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir;

- Küp numune kırım sonuçları içerisinde C70/85 beton sınıfında sonuçların bazılarında bir alt sınıf sonuçlar çıkmaya başlamıştır. C50/60 beton sınıfında ise sonuçlar alt sınır mukavemet değerine oldukça yakındır. Bu sebepten, C50/60 beton sınıfından itibaren kalıp çeşidine bakmaksızın küp numune kalıpları kullanılmamalıdır.
- Yerli plastik numune kalıpları sonuçlarında, C70/85 beton sınıfında sağlaması gereken beton sınıfının üç alt sınıfına kadar düşmüştür. Deneme için daha önce hiç kullanılmamış numune kalıpları



temin edilmiş olmasına rağmen, yüksek beton sınıflarında bu tarz sonuçların görülmesi ile zamanla numune kalıpları kullandıkça sonuçlardaki hataların artacağı öngörülmektedir.

- İthal plastik numune kalıpları sonuçlarında, C50/60 beton sınıfına kadar sağlaması gereken sınıfı alt sınırlarda olsa dahi sağlamıştır. Yerli plastik numune kalıplarına nazaran daha yüksek mukavemetleri sağlamasının nedeni ise ithal plastik numune kalıp malzemelerinin daha kaliteli ve dayanıklı olması olduğu düşünülmektedir.
- Çelik numune kalıp sonuçları incelendiğinde, beton sınıfının yükselmesiyle beraber sağlaması gereken basınç dayanım sınıfının bir alt sınıfına kadar düşmüştür. Çelik numune kalıpları her ne kadar diğer kalıplara göre (özellikle C70/80 beton sınıfında) daha yüksek sonuçlar vermiş olsalar dahi; ağırlığından, kalıp temizleme zorluğundan, pahalı olmasından ve teknolojinin de gelişmesiyle birlikte 90'lı yıllardan itibaren piyasada pek kullanılmamaktadır.
- Schmidt çekici okumaları küp numunelerin kırım sonuçlarıyla oldukça yakın sonuçlar vermiştir. Bunun en önemli sebebi olarak Schmidt çekicinin iyi kalibre edilmiş olmasıdır. Aynı yöntemle Schmidt çekiçlerinin korelasyonu yapıldığı takdirde birçok tahribatlı yöntemin önüne geçilmesi mümkün olabilir.
- Schmidt çekici okumalarında küp numuneler arasında yerli kalıp kullanılan numunelerle benzerliği, ithal ve çelik numune kalıplarına oranla oldukça fazladır. Bunun sebebi de Schmidt çekici okumalarının küp korelasyonunda yerli kalıp kullanılmış numuneler üzerinden yapılmış olmasıdır.

Kaynaklar

DEERE D.V. Ve MİLLER R.L.(1967), “Engineering Classification and Index Properties of Intact Rock”, Department of Civil Engineering, University of Illinois, Urbana, 90-101.

İLHAN İ.(2000), “Beton (Schmidt) Çekici Ne İşe Yarar?”, Türkiye Mühendislik Haberleri Sayı 410, İstanbul, s. 27-28.

MOTAZ M.E. and THEODOR K. (2005), “Dynamic Size Effect in Normal- and High-Strength Concrete Cylinders”, ACI Materials Journal, 102 (2), 77-85.

MUTLU M., GENÇMEHMETOĞLU M. ve ÖZTEKİN E. (2007), “Pompalanabilir C100/115 Sınıf Beton Tasarımı”, 7. Ulusal Beton Kongresi, sf.427-436, İstanbul.

QASRAWİ H.Y.(2000), “Concrete strength by combined nondestructive methods simply and reliably predicted”, Cement and Concrete Research, Vol.30, Issue 5, page.739-746.

ÖZTEKİN E. ve MANZAK B. (2004), “Küp Numune Kalıplarının ve Preslerin Betonun Ölçülen Basınç Dayanımına Yansımaları”, Hazır Beton Birliği, 66-76.

SCHMİDT E. (1951), “A Non-Destructive Concrete Tester”, Concrete, 59, 34–35.

TS EN 206-14 Beton- Beton Özellik Performans İmalat Ve Uygunluğu.

TS_EN_12350-5-10-Beton- Taze Beton Deneyleri - Bölüm 5: Yayılma Tablası Deneyi

TS EN 12390-2 Beton- Sertleşmiş Beton Deneyleri – Bölüm3: Dayanım Deneylerinde Kullanılacak Deney Numunelerinin Hazırlanması ve Küre Tabii Tutulması.

TS 13515- TS EN 206'nın uygulamasına yönelik tamamlayıcı standart



Atık Kahve Yağlarının Değerlendirilmesi için Çevre Dostu Proses: Biyoyağlayıcı

Tuba Ünügül^{1*}, Togayhan Kutluk¹, Nurcan Kapucu^{1*}

*¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Kimya Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: _nurcan.kapucu@kocaeli.edu.tr

Özet

Enerji verimliliğinin sağlanması için mekanik sistemlerde sürtünmenin azaltılması önemli bir konudur. Sürtünme kayıpları yağlama yağları ile engellenebilmektedir. Artan ham petrol fiyatları ve petrol rezervlerinin giderek tükenmesi ile birlikte alternatif enerji kaynaklarına olan ilgi giderek artmaktadır. Günümüzde çevre kirliliğinin önemli bir problem olması çevre dostu biyoyağlayıcılara olan ilgiyi arttırmaktadır. Yapılan bu çalışma ile, espresso kahve atıkları kullanılarak geleneksel petrol esaslı yağlayıcılara alternatif çevre dostu biyoyağlayıcı üretimi gerçekleştirilmiştir. Soxhlet ekstraksiyon yöntemi kullanılarak çözücü n-hekzan varlığında atık kahve yağı (AKY) elde edilmiştir. Lipozyme TL IM katalizörü varlığında AKY hidroliz edilerek önce serbest yağ asitleri (SYA) üretilmiştir. Elde edilen SYA Novozyme 435 katalizöründe bir polyol alkol (trimetilolpropan (TMP)) ile esterleştirilerek yağ asitlerinin polyol esterleri (biyoyağlayıcı) sentezlenmiştir. Biyokimyasal tepkimelerde prosesin ekonomik olması için hammadde miktarının az olması ve enerji kaybının düşük olmasının yanı sıra yüksek dönüşümün elde edilmesi önemli bir faktördür. Çalışmada başlangıç su miktarı (%0-20), yağ asidi/TMP mol oranı (3/1-3/6) ve karıştırma hızının (200-500 rpm) biyoyağlayıcı üretimine etkileri incelenmiştir. Ortamdaki SYA içeriği ve SYA dönüşümü ASTM D 5555-95 standardına göre, NaOH çözeltisi ile titre edilerek belirlenmiştir. Deneysel çalışmalar sonucunda %88 olan en yüksek SYA dönüşümü suyun eklenmemesi durumunda, 3/1 yağ asidi/TMP mol oranı ve 500 rpm karıştırma hızı koşullarında 24 saat süre sonunda elde edilmiştir. Kahve atıkları değerlendirerek çevre dostu bir proses ile katma değeri yüksek biyoyağlayıcı üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu yönü ile araştırma, alkol türü değiştirilerek istenen biyoyağlayıcı özellikleri elde etmek üzere ileride yapılması planlanan çalışmalar için umut verici olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyoyağlayıcı, çevre dostu, lipase, atık kahve yağları

Abstract

Reduction of friction in mechanical systems is an important issue to ensure energy efficiency. Friction losses can be prevented by lubricating oils. With increasing crude oil prices and the depletion of oil reserves, there is a growing interest in alternative energy resources. Today, environmental pollution is an important problem increases the interest in environmentally friendly bio-lubricants. With this work, using espresso coffee waste, the production of environment-friendly biolubricant was carried out as an alternative to conventional oil-based lubricants. Soxhlet extraction method was used to obtain waste coffee oil (WCO) in the presence of solvent n-hexane. In the presence of Lipozyme TL IM catalyst, WCO hydrolyzed primarily to produce free fatty acids (FFA). The polyol esters of the fatty acids (biolubricant) were synthesized as a result of the Novozyme 435 catalyzed esterification reaction of the obtained FFA and polyol alcohol (Trimethylolpropane (TMP)). In biochemical reactions, the low amount of raw material and low energy loss, as well as the high conversion rate are important factors for the process to be economical. In this study, the effects of initial water amount (0-20%), fatty acid/TMP molar ratio (3/1-3/6) and agitation rate (200-500 rpm) were investigated on the production of bio-lubricant. The FFA content and FFA conversion in the medium were estimated according to ASTM D 5555-95 and the FFA composition of espresso coffee oil was determined by GC. As a result of experimental studies, the highest FFA conversion of 88% was obtained after 24 hours in the absence of water and in the conditions of 3/1 fatty acid / TMP mole ratio and 500 rpm. By evaluating coffee wastes, high value-added bio-lubricants was produced with an environmentally friendly process. With this aspect, research has been promising for future studies to achieve the desired lubrication properties as changing the type of alcohol.



Keywords: Biolubricant, environmentally friendly, lipase, waste coffee oil

1. Giriş

Yapılan araştırmalara göre makine elamanlarının %70'inin hurdaya ayrılma sebebi aşınmadır. Bunun sonucu olarak oluşan malzeme kayıpları ciddi maliyet problemlerine neden olmaktadır. Günümüzde sürtünme ve aşınma sonucu enerji kaybının önlenmesi için yağlama önemli bir konu haline gelmektedir. Yağlayıcılar, hareketli iki yüzey arasında yağ tabakası oluşturarak sürtünmeyi engelleyen malzemelerdir (Salman, 2011). Yağlama yağları; motor yağları, proses yağları, hidrolik akışkanlar, gresler gibi geniş kullanım alanlarına sahiptir. Petrol Sanayi Derneği (PETDER)'nin 2016 verilerine göre yağlayıcıların %50'si motor yağları, %41'i endüstriyel yağlar, %5'i gresler ve %4'ü deniz yağları olmak üzere kullanılmıştır (PETDER, 2016). Yağlayıcılar endüstriyel olarak kullanılmaları nedeniyle çevre ile temas halindedir. Kaza ile dökülme, sızma, damlama ve kullanımı sonrasında fazla atık malzeme oluşması ciddi çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle son yıllarda petrol bazlı yağlayıcılara alternatif çevre dostu, biyobozunur yağlayıcılara ilgi giderek artmaktadır. Bitkisel ve hayvansal kökenli hammaddelerden üretilen, toksik olmayan ve çevreye karşı duyarlı biyobozunur yağlara biyoyağlayıcı denir (Karaosmanoğlu, 2016). Biyoyağlayıcılar, palmiye, soya fasulyesi, ayçiçeği, kolza gibi birçok bitkiden üretildiği gibi sentetik yağlardan da üretilmektedirler (Kutluk, 2012). Hidrokarbon temelli yağlayıcılara göre ucuz, yenilenebilir, çevre dostu olmaları nedeniyle özellikle 1970'lerin başından itibaren yağlayıcı sektöründe büyük bir paya sahiptir (Norrby, 2003). 2016 yılında Avrupa biyoyağlayıcı pazarı 137 bin ton olup 2020 yılında %1.4 büyüme ile 277 bin ton olması tahmin edilmektedir (URL-1). Seçilen üretim yöntemi ve yağ kaynağı biyoyağlayıcı üretimi için önemli faktörlerden olup enzimatik ve kimyasal olmak üzere iki şekilde üretim gerçekleştirilebilmektedir. Enzimatik yöntem ile biyoyağlayıcı üretimi reaksiyonda seçicilik, düşük ekolojik etki, düşük enerji tüketimi, toksik yan ürün oluşmasının engellenmesi ile kimyasal yöntemle göre birçok avantaj sağlamaktadır. (Silva ve ark., 2015). Biyoyağlayıcıların üretimi farklı hammaddeler kullanılarak yapılabilir. Bitkisel yağ ile uzun ve hidrofobik alkol (trimetilpropanol) arasında direkt transesterleşme ile üretim yapılabilir. Ancak tepkime sırasında kütle aktarımı ve saflaştırma adımlarında bazı problemler olabilir. Bitkisel yağ metanoliz yoluyla metilesterlerine dönüştürülerek kullanılabilir Bunlara ek olarak bitkisel yağın hidrolizi ile elde edilen serbest yağ asitleri bu amaç için kullanılabilir (Sharma ve ark. 2009). Bitkisel yağlar yerine atık yenebilen yağlar ya da mikroalg yağları da kullanılabilir. Atık yağ kullanımı çevresel olumsuzlukları ortadan kaldırdığı gibi katma değeri yüksek ürünlerin elde edilmesini de mümkün kılar. Atık kahve yağları da atık yağ grubunda önemli bir yere sahiptir. Literatürde atık kahve yağları kullanılarak enzimatik olarak biyoyağlayıcı üretiminin gerçekleştirildiği bir çalışma henüz yoktur. Ancak diğer bitkisel hammaddeler kullanılarak biyoyağlayıcı üretiminin kimyasal ve enzimatik yöntem ile gerçekleştirildiği çeşitli çalışmalar yer almaktadır Mahmud ve ark. (2015), sülfirik asit katalizörlüğünde oleik asitin TMP ya da pentaeritritol (PE) ile esterleşmesi sonucu biyoyağlayıcı üretimini inceledikleri çalışmada, yüksek sıcaklıklarda (150-180°C) TMP triester içeriğini %89, PE tetra ester içeriğini ise %95 olarak belirlemişlerdir. Musa ve ark. (2015), castor yağı metil esterinin (COME) KOH katalizörlüğünde TMP ile transesterleşme sonucu biyoyağlayıcı üretimi için TMP ester verimini % 96.5, karışımdaki TMP triester (biyoyağlayıcı) içeriğini ise %95 olarak belirlemişlerdir. Trivedi ve ark. (2015) oleyik asitin farklı alkollerle (oleyil alkol, oktanol, hekzanol, 3-7 dimetil 1-oktanol, 2-etil hekzanol) esterleşmesiyle biyoyağlayıcı üretimini inceledikleri çalışmada, katalizör olarak lipaz kullanılarak üretime, başlangıç su içeriği, başlangıç pH'ı, sıcaklık ve alkol türünün etkileri araştırılmış, en yüksek ester verimi oleyik oleat üretimi ile %99 olarak verilmiştir. Silva ve ark. (2015), tutuklanmış lipaz katalizörlüğünde farklı yağ asidi metil esterlerinin (kastor, soya, jatrofa yağları) ve 2-hidroksimetil-2 etil propan 1,3-diol ya da TMP ile transesterleşmesini inceledikleri çalışmada dönüşümün %95 olduğunu belirtmişlerdir. Kutluk (2012), tutuklanmış *Thermomyces Lanuginosa* lipaz katalizörlüğünde oleyik asitin TMP ile esterleşmesiyle biyoyağlayıcı (oleyik asit TMP esteri) üretimini incelediği çalışmada, 24 saat süre sonunda oleyik asit dönüşümünü %90 olarak belirlemiştir.

Kahve, dünyadaki en popüler içeceklerden biridir ve petrolden sonra en çok ticaret oranına sahip ürün konumundadır. Uluslararası Kahve Organizasyonu (ICO), 2016 yılında 8.9 milyar kg kahve üretildiğini ve bu kahvenin çoğunluğu AB ülkeleri, ABD, Brezilya ve Japonya'da tüketildiğini yayınlamıştır (URL-



2). Kahve atıkları, dünyadaki artan gıda tüketiminin bir sonucu olarak sürekli olarak artmaktadır. Yaklaşık %10-15 oranında yağ içeriği nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi için alternatif bir hammadde olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma ile, kahve atıkları enzimatik biyoyağlayıcı üretimi bakımından değerlendirilmiştir. Çalışma kahve yağı ekstraksiyonu, hidroliz ve esterleşme olmak üzere üç aşamadan meydana gelmektedir. İlk olarak kahve atıklarından çözücü ekstraksiyonu ile atık kahve yağı elde edilmiştir. Elde edilen bu yağın enzimatik hidrolizi ile oluşan serbest yağ asitleri (SYA) biyoyağlama yağı üretiminde kullanılmıştır. Biyoyağlayıcı dönüşümü için yapılan deneylerde yağ asidi/alkol mol oranı, başlangıç su miktarı, karıştırma hızı ve tepkime süresi gibi parametreler incelenmiş ve en yüksek SYA dönüşümü için optimum reaksiyon koşulları belirlenmiştir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Malzemeler

Deneyisel çalışmada kullanılan kahve atıkları Starbucks şubelerinden temin edilmiştir. Hidroliz deneyleri için Lipozyme TL-IM (*Thermomyces lanuginosa*) ve biyoyağlayıcı deneyleri için Novozyme 435 (*Candida antarctica*) tutuklanmış lipazları Novozymes firmasından temin edilmiştir. Sodyum hidroksit (NaOH), fenoltalein ve trimetilpropanol (TMP) Merck firmasından satın alınmıştır.

2.2 Deneysel Yöntem

Çözücü Ekstraksiyonu

Kahve atıkları 24 saat boyunca etüvde kurutulduktan sonra atık kahve yağı eldesi için n-hekzan çözücü olarak kullanılarak ekstraksiyon yapılmıştır.

Enzimatik Hidroliz İle SYA

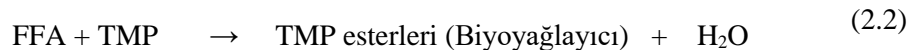
Lipozyme TL IM enzimi kullanılarak atık kahve yağı hidroliz edilerek serbest yağ asitlerine dönüştürülmüştür. Tepkime koşulları, 40 mg enzim, kütlece 1/10 yağ/su oranı, 25°C sıcaklıkta, 400 rpm karıştırma hızı ve 24 saat tepkime süresi.

Hidroliz tepkimesi denklem (2.1)'de verilmiştir



Esterleşme İle Biyoyağlayıcı

Elde edilen SYA Novozyme 435 katalizörlüğünde bir polyol alkol (trimetilolpropan (TMP)) ile esterleştirilerek yağ asitlerinin polyol esterleri (biyoyağlayıcı) sentezlenmiştir. Esterleşme tepkimesi denklem (3.2)'de gösterilmektedir.



Çalışmada başlangıç su miktarı (% 0-20), yağ asidi/TMP mol oranı (3/1-3/6) ve karıştırma hızının (200-500 rpm) biyoyağlayıcı üretimine etkileri incelenmiştir. Tepkimeler eş zamanlı olarak ağız açık erlenlerde yapılmıştır. Tepkime sonunda katalizörün ortamdan ayrılması santrifüj (5dk 5000 dev/dk.) ile gerçekleştirilmiştir.

2.3. Analiz Yöntemi

Lipid ve SYA miktarı tayini

Lipid içeriği denklem 2.3'e göre belirlenmiştir.

$$\text{Lipit miktarı (\%)} = \frac{[\text{Balon Darası(g)} + \text{Lipit(g)}] - [\text{Balon Darası (g)}]}{\text{Balon Darası (g)}} \times 100 \quad (2.3)$$

Hidroliz tepkimesi sonucunda oluşan ve esterleşme reaksiyonlarında girdi olarak kullanılan yağ asidi miktarı ASTM-D5555-95 standardına göre 0.1 M'lık NaOH çözeltisi ile titrasyonla belirlenmiştir; SYA tayini ve SYA dönüşümü sırasıyla denklem (2.4) ve (2.5)'de verilen eşitlikler yardımıyla hesaplanmıştır.



$$\% \text{ SYA} = \frac{V_{\text{titrant}} \times N_{\text{titrant}} \times MA_{\text{kahveyağ}}}{m_{\text{örnek}} \times 10} \quad (2.4)$$

V_{titrant} : Örneğin titrasyonunda harcanan NaOH çözeltisinin hacmi (ml)

N_{titrant} : Kullanılan titrasyon çözeltisinin normalitesi (mol/L)

$MA_{\text{kahve yağı}}$: Kahve yağının moleküler ağırlığı (817 g/mol)

$m_{\text{örnek}}$: Titre edilen Örneğin kütlesi (g)

$$\text{SYA Dönüşümü (\%)} = \frac{FFA_0 - FFA_t}{FFA_0} \times 100 \quad (2.5)$$

FFA_0 : Reaksiyon karışımındaki başlangıçtaki serbest yağ asidi miktarı (%)

FFA_t : Herhangi bir t anında reaksiyon karışımındaki serbest yağ asidi miktarı (%)

SYA bileşimi

Kahve atık yağın yağ asidi bileşimi FID dedektör ve kapiler kolon (CARBOWAX 20M) ile donatılmış olan GC cihazı kullanılarak tayin edilmiştir.

3. Bulgular ve Tartışma

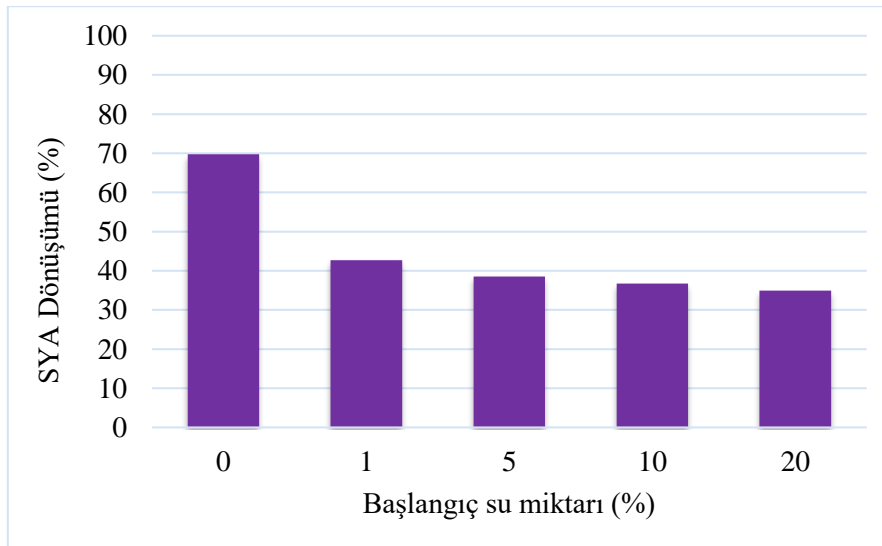
Çözücü ekstraksiyonu ve enzimatik hidroliz

Kahve atıklarının Soxhlet ekstraksiyonu sonunda lipid içeriğinin %16, SYA içeriğinin ise %96 olduğu belirlenmiştir. Lipid FFA bileşiminin ise margarik asit (C17:0 %31) ve linolenik asitçe (C18:3 %43) zengin olduğu bulunmuştur

Biyoyağlayıcı Üretimi

3.1 Başlangıç Su Miktarının Etkisi

Esterleşme reaksiyonunda ortama başlangıçta bir miktar su eklenmesi enzimin katalitik aktivitesini olumlu yönde etkilemektedir. Bunun nedeni enzimin yağ/su ara yüzeyinde katalitik aktivitesinden kaynaklanmaktadır (Kutluk, 2012). Şekil 3.1'de başlangıç su miktarının ester dönüşümüne etkisi gösterilmektedir.



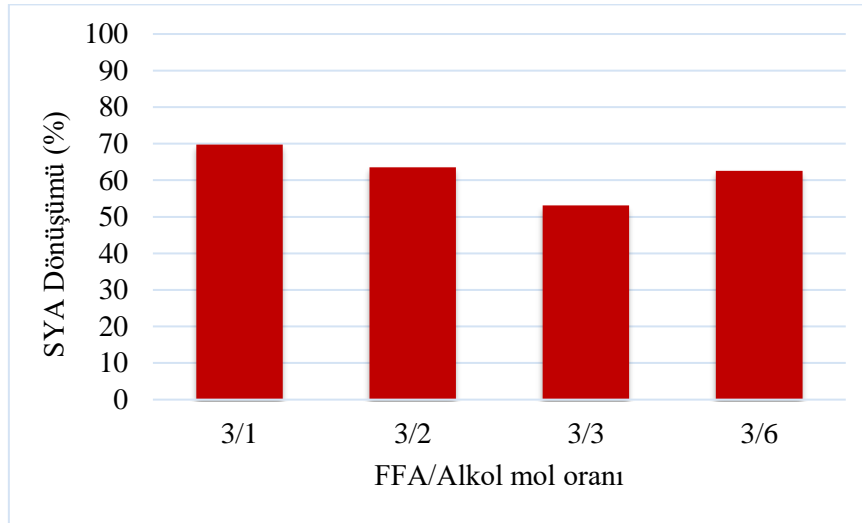
Şekil 3.1. Başlangıç su miktarının ester dönüşümüne etkisi

TMP esterlerine dönüşüm başlangıç su içeriğinin artması ile azaldığı ve 24 saat sonunda susuz ortamda %70 değerinden %34 (%20 su içeren ortam) değerine düştüğü görülmüştür. Yapılan literatür çalışmalarında esterleşme reaksiyonu için başlangıç su içeriğine ihtiyaç olduğu ve daha yüksek dönüşüm elde edildiği bilinmektedir. Grylewicz ve diğ. (2013) kolza tohumunun TMP ile transesterifikasyonu sonucu susuz ortamda %70 SYA dönüşümü elde etmişlerdir. Benzer bir bulgu Diaz ve diğ. (2017)

tarafından hint yağı biyodizelinin TMP alkol ile enzimatik transesterifikasyonu sonucu susuz ortamda %80 SYA dönüşümü ile elde edilmiştir. Ortamda hiç su bulunmaması düşük SYA dönüşümü sağlar. Kahvenin içinde belli bir miktar su bulunmasından dolayı başlangıç su içeriğinin karşılandığı düşünülmektedir.

3.2 SYA/TMP Mol Oranı

Esterleşme reaksiyonunda molar orandaki her birim artış reaksiyon sonunda ortamda dönüşmeden kalan asit miktarında da artışa neden olmaktadır. Bunun sonucunda daha yüksek hacimlerle çalışılması gerektiği için malzeme sarfiyatına neden olmaktadır (Kutluk, 2012). Şekil 3.2’de farklı asit/alkol mol oranlarındaki ester dönüşümü gösterilmektedir. Stokiyometrik oran 3/1 olup asit miktarı sabit tutularak TMP alkol miktarı artırılmıştır. Polyoal alkolün (TMP) 3/1 oranı üzerinde artırılmasıyla SYA dönüşümünde azalma gözlenmiştir. Artan alkol enzim üzerinde inhibisyon etki göstermiş olabilir.

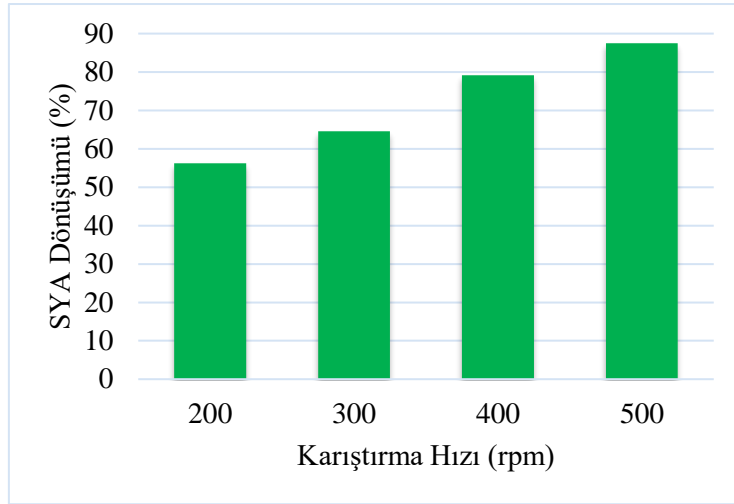


Şekil 3.2. Asit/TMP mol oranının SYA dönüşümüne etkisi

Linko ve diğ. (1997) kolza yağının TMP ile enzimatik transesterleşmesi sonucu 3.5/1 asit/TMP mol oranından 66 saat boyunca %75 dönüşüm sağlamışlardır. Diaz ve diğ. (2017) hint yağı biyodizelinin TMP ile enzimatik transesterleşmesi sonucu 4.5/1 asit/TMP mol oranında %80 SYA dönüşümü elde etmişlerdir. Literatürde asit/alkol mol oranının artışı %SYA dönüşümünü azalttığını bildirmiştir (Linko ve diğ., 1997; Diaz ve diğ., 2017).

3.3 Karıştırma Hızının Etkisi

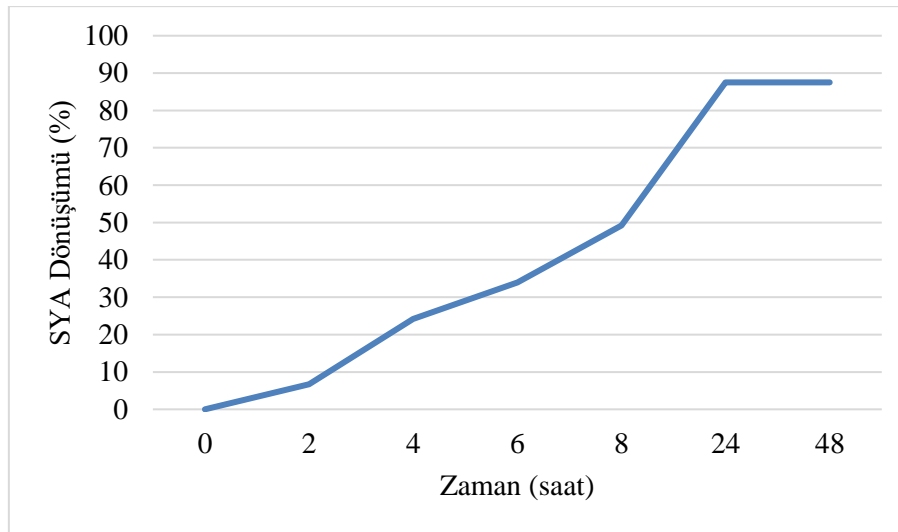
Yüksek ester dönüşümünün elde edilmesi için etkili bir karıştırma en önemli unsurlardan biridir. Karıştırmanın etkili olması kütle aktarımın daha verimli olmasının yanı sıra düşük devirde olması enerji tasarrufu sağlayarak ekonomik olmasına neden olur. Bu nedenle sistem için uygun karıştırma hızının belirlenmesi ester dönüşümü için etkin bir parametredir. Şekil 3.3’de farklı karıştırma hızları ile yapılan esterleşme deneyleri sonuçlarına göre SYA dönüşümlerini gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Karıştırma hızının SYA dönüşümüne etkisi

Karıştırma hızının artması ester dönüşümünü arttırmaktadır. 200 ve 300 rpm karıştırma hızları yüksek ester dönüşümü için yetersiz olduğu görülmüştür. 500 rpm karıştırma hızının %87,5 ester dönüşümü göstermiştir ve optimum karıştırma hızı olarak belirlenmiştir.

Daha önce yapılan bütün deneysel çalışmalar 24 saatte gerçekleştirilmiştir. Ancak, zaman ilerledikçe ester dönüşümündeki değişimi gözlemlemek ve kesin reaksiyon süresini belirlemek gerekmektedir. Bu nedenle optimum reaksiyon koşulları belirlenerek (%5 enzim, susuz ortam, 3/1 SYA/alkol mol oranı, 55°C sıcaklık, 500 rpm karıştırma hızında) reaksiyon süresinin ester dönüşümü üzerine etkisi incelenmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Tepkime süresinin SYA dönüşümüne etkisi

Görüldüğü gibi ilk 8 saat boyunca hızlı bir ester dönüşümü gerçekleştirilmiş ve 24 saat sonunda %87,5 olan SYA dönüşümü sabit kalmıştır.

4. Sonuç

Hammadde seçimi, bir tepkimenin endüstriyel olarak uygulanabilmesinde en önemli faktörlerden biridir. Çevre dostu işletmelerin kurulabilmesi ve atıkların değerlendirilmesi ülke ekonomisine katkı sağlayacağından özellikle bitki atıklarında elde edilen yağlar sanayide kullanılarak büyük bir mali kazanç sağlayabilir. Kullanılan yağ asidi ya da yağ kaynağı ve polyol alkol türünü değiştirilmesiyle farklı fiziksel özelliklere sahip ürünler elde edilerek geniş bir kullanım yelpizesi sağlanabilir.



Çalışmada kahve atıklarının ekstraksiyon işlemi sonunda lipid içeriği %16 olarak belirlenirken bu lipidlerin enzimatik hidroliziyle %96 serbest yağ asitleri elde edilmiştir. Serbest yağ asitlerinin enzimatik esterleşmesi ile %88 SYA dönüşümüyle biyoyağlayıcı üretilmiştir. Çalışma ile atık yönetimi açısından yüksek miktarda oluşan kahve atıkları değerlendirilmiş ve çevre dostu bir proses ile üretim maliyeti düşürülerek katma değeri yüksek biyoyağlayıcı üretimi gerçekleştirilmiştir.

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK, 2209/A, Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı) tarafından desteklenmiştir.

Kaynaklar

Diaz, P.A.B., Kronemberger, F.D.A., Habert, A.C. (2017), A Pervaporation- Assisted Bioreactor to Enhance Efficiency in The Synthesis of A Novel Biolubricant Based on The Enzymatic Transesterification of A Castor Oil Based Biodiesel, Fuel, 204, 98-105.

Gryglewicz, S., Muszynski, M., Nowicki, J. (2013). Enzymatic Synthesis of Rapeseed Oil-Based Lubricants, Industrial Crops and Products, 45, 25-29.

Karaosmanoğlu, F. (2016), Biyoyağlama Yağları, Madeni Yağ Dünyası Dergisi, 1, 32-33.

Kutluk, B.G. (2012), Biyoyağlama Yağlarının Tutuklanmış Lipaz Katalizli Üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.

Linko, Y.Y., Tervankangas, T., Lamsa, M., Linko, P. (1997), Production of Trimethylolpropane Esters of Rapeseed Oil Fatty Acids by Immobilized Lipase, Biotechnology Techniques, 11, 889-892.

Mahmud H.A., Salih N., Saliman J. (2015), Oleic acid based polyesters of trimethylolpropane and pentaerythritol for biolubricant application, The Malaysian Journal of Analytical Sciences, 19:97-105.

Musa U. (2015), Synthesis and characterization of trimethylolpropane-based biolubricants from castor oil,. Proceedings of the 45 th Annual Conference of NSChE, Warri, Nigeria

Norrby, T. (2003), Environmentally Adapted Lubricants- Where Are The Opportunities?, Industrial Lubrication and Tribology, 55(6), 268-274.

PETDER (Petrol Sanayi Derneği), (2016), Atık Motor Yağlarının Yönetimi Projesi Faaliyet Raporu.

Salman, Ö. (2011), Yağlama Yağı İçin Bitkisel Yağların ve Esterlerinin Tribolojik Özelliklerinin İncelenmesi, Doktor Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Sharma, B.K., Adhvaryu, A., Erhan, S.Z. (2009), Friction and Wear Behavior of Thioether Hydroxy Vegetable Oil, Tribology International, 42, 353-358.

Silva, J.A.C., Soarez, V.F., Lafuente, R.F., Habert, A.C., Freire, D.M.G. (2015), Enzymatic Production and Characterization of Potential Biolubricants from Castor Bean Biodiesel, Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic, 122, 323-329.

Trivedi J., Aila M., Sharma C.D., Gupta P., Kaul S. (2015), Clean syntethesis of biolubricant range esters using novel liquid lipase enzyme in solvent free medium, 4:165.

URL-1: Synthetic & Bio-Based Lubricants Market - Global Industry Analysis, Market Size, Share, Trends, Analysis, Growth And Forecast, 2012 – 2018, Retrieved November 7th, 2017 from: <https://www.transparencymarketresearch.com/global-synthetic-and-bio-based-lubricants-market.html>

URL-2: International Coffee Organization Trade Statistics, Retrieved July 20th, 2017 from: http://www.ico.org/trade_statistics.asp

Waste Frying Oils Management: Production of Biolubricants by Environmentally Friendly Processes

Bahar Gürkaya Kutluk, Togayhan Kutluk¹, Başar Uyar¹, Nurcan Kapucu^{1*}

¹Kocaeli University, Engineering Faculty, Department of Chemical Engineering, Kocaeli, Turkey

Corresponding author e-mail: nurcan.kapucu@kocaeli.edu.tr

Abstract

Lubricants serve a wide range of applications in many industries, such as reducing friction, removing wear particles, minimizing energy losses like delivering critical functions on the mechanical systems. Nowadays, biodegradable lubricants can be used instead of existing lubricants due to the decrease of oil resources and increasing environmental awareness. Although its usage with legal regulations has increased, it is disadvantageous for the users when compared to the petroleum products. Although they are not widely used for economic reasons, they take places in the global market with a rapid increase every year. In this sense, efforts are made to meet the increasing demand and to obtain new and more economical products. Considering the damage caused by the traditional lubricants, bio-lubricating oils gain even more importance. Our country has approximately 950 thousand tons of liquid, 550 thousand tons of margarine, around 200 thousand tons of feed, dye and soap industry needs 1.7 million tons of vegetable oil consumption. With the use of waste frying oils as raw materials in the production of biolubricants, it will be possible to reduce both the environmental problems and the production cost. In this paper, waste frying oils are evaluated as raw material sources for biolubricant production methods are mentioned.

Keywords: biolubricant, environmentally, waste frying oil, lipase

1.Introduction

The surface of machine components has very rough structures when the surfaces begin to move, these rough parts can be locked together and may cause minor breaks. Abrasion by friction occurs when the hard pollutant particles are interfering between the two opposing surfaces, forming fine lines on the machine surface. This friction force also leads to the transformation of the energy of motion into heat energy and therefore to energy loss. The lubricants primarily form a thin film that provides lubrication between the surfaces to prevent friction, wear and loss of energy. Secondary tasks are to prevent corrosion on metal surfaces that may occur over time. Modern lubricants provide a chemical barrier to the metal surface and a barrier against water molecules. Lubricants have a very high usage rate with 37 million tons annually worldwide. Lubricants have a wide range of applications. Figure 1 shows global lubricant usage for industrial applications in 2016. These are engine oils, transmission oils, gear oils, cutting oils, insulating oils, process oils, greases and hydraulic fluids (Carlsson, 2006).

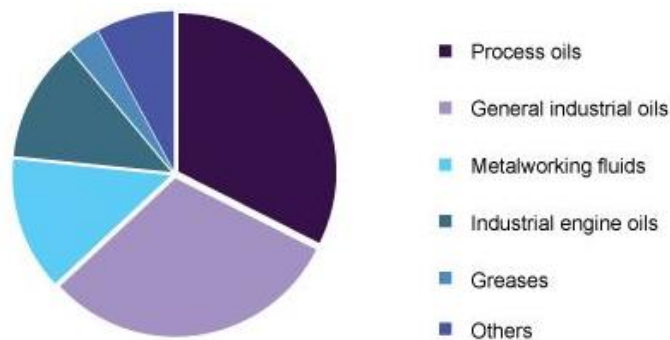


Figure 1. Global industrial lubricants, by application, 2016 (%) (Web 1)

In the use of lubricating oils in environmentally sensitive areas (water-related sectors, municipal activities, mountaineering sector, forestry and agricultural sector), 50% oil losses occur due to accidents and leakages. Due to the toxic properties of the lubricating oils, the damage to the environment is very high. They can also remain in nature for long years. In order to protect the environment against pollution caused by mineral-based lubrication and hydraulic oils, the losses that may occur during use should be reduced as much as possible and the oil should be reusable (Schneider 2006). Lubricants that are compatible with the environment and which do not harm the natural structure of water, soil and air are called environmentally friendly biolubricants and are produced generally from vegetable oils. 95% of biodegradable lubricants are degraded within one year in nature. Due to the fact that they are cheaper, renewable, and respectful to nature and biodegradable compared to hydrocarbon-based synthetic lubricants, there has been an increase in the use of biolubricants in recent years (Kutluk, 2012).

2. Bistory of Biolubricants Applications; Advantages and Disadvantages

Bio-based lubricants and hydraulic fluids are the main functions of the transfer of energy, corrosion prevention, friction heat loss is the best way to meet features such as reducing loss. Excellent tribological properties (lubrication), low friction coefficients compared to mineral-based fluids, approximately 20% less volatile than mineral oils, high viscosity and biodegradability compared to many oils, low flash point, and particularly low water pollution, are among the important advantages. Also biolubricants are compared to mineral oils, low toxicity, as well as their low vapor pressure, reduce losses due to use (Gryglewicz et al., 2003). Although the technical properties of biolubricants, where vegetable oils are used as a source, are good enough to compete with mineral oils, their thermal stability and behavior at low temperatures are the main disadvantages. In addition, they are sensitive to hydrolysis and tend to enter oxidation. These disadvantages; displacement of glycerin with other polyol alcohols (particularly TMP) can be eliminated by the removal or modification of polyunsaturated fatty acids or by adding additives (Schneider, 2006). In early 1990's, Dupont has produced first biolubricant from high oleic soybean oil (Sharma et. al, 2016). There are different biolubricants, which has been certified by global standards such as European Ecolabel, Blue Angel Ecolabel, etc., in global market. Their physical and technical performance can be modify to their recommended usage.

3. Waste Frying Oils

In our country, approximately 1.5 million tons of vegetable oil is consumed for food purposes every year. As a result of the use of vegetable oils in restaurants, fast food chains, hotels, motels, hospitals, touristic facilities, resorts, food industry, military facilities, commercial establishments and houses, approximately 300 thousand tons of frying oil is formed. The annual global waste frying oil accumulation is 18 million tons, approximately (Jalkh et al, 2018). Waste frying oil includes triacylglycerols, free fatty acids and glycerol. These oils' a small amount is used in the soap production. Because it's made of frying oil the quality of soap is low. As a result many frying oil goes waste and economic and ecological creates problems (Kutluk, 2013). Due to the growing world population, non-edible oils, waste oils or algae oils are considered to be more sustainable raw material sources for these reactions and their conversion to high value-added products is becoming more important.

4. Enzymatic Production of Biolubricants

Enzyme catalysts, which have started to attract great interest in the world, are used as an alternative to chemical catalysts. For this purpose, lipase enzymes are used which catalyze the esterification, transesterification and hydrolysis reactions. Lipases catalyze the hydrolysis of fats to diglycerides, monoglycerides, glycerol, and fatty acids. These reactions are reversible and may also form glycerol and glyceride from fatty acids. The use of polyol alcohols is increasing for the biolubricants instead of glycerol. In this reaction, the oil itself or fatty acid methyl esters can be used instead of fatty acids (Yunus et al., 2002). The transesterification of fatty acids methyl ester which is widely used in the production of biolubricants. The main reaction shows in Figure 2.

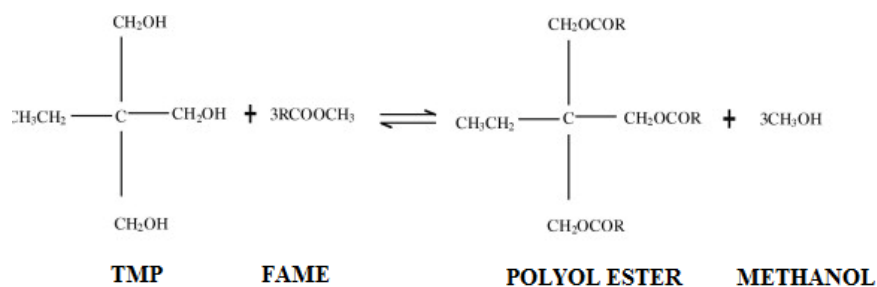


Figure 2. Transesterification reaction between FAME and TMP

Biolubricants can also be produced by esterification reaction of free fatty acids between polyol alcohols. For this process, firstly the waste frying oil should be hydrolyzed. Figure 3 shows the esterification of free fatty acids (FFA) with trimethylolpropane (TMP).

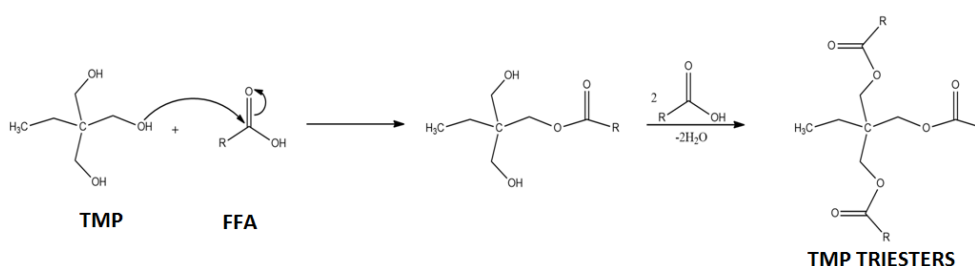


Figure 3. Esterification reaction between FFA and TMP

Esters which are the main product of the reaction of fatty acids, especially with methanol, can also be used as a raw material in the production of lipase catalyzed biolubricants. Polyol alcohols, which are very similar to the structure of glycerol, remove methyl groups bound to fatty acids and bind to fatty acids instead of glycerol (Bremmer et. al, 2008).

5. Literature Overview

More chemical catalysts are used in biolubricant production. Enzyme catalyzed studies are limited. However, all of them have been studied with free or commercially immobilized lipase forms. Using the rapeseed oil methyl esters as a raw material for the production of TMP esters was carried out in the presence of non-solvent media and *Candida rugosa* lipase immobilized on duolite and other commercially immobilized lipases (Lipozyme IM 20, Novozyme 435). The yield of triester and the total conversion was 90%, with 75% of Lipozyme IM 20, 70% with *C. rugosa* lipase. No triester was obtained with Novozyme 435 lipase were reported (Linko et. all, 1997). TMP esters were produced by chemical (sodium methylate) and enzyme catalysts (immobilized *C. Rugosa* lipase) under ambient and vacuum pressure. Triester yield for chemical and enzymatic synthesis is about 90% and the highest total conversion was reported as 98% for biocatalysts (Uosukainen et. al, 1998). Akerman et al. (2011) investigated the production of TMP ester in a solvent-free media under the vacuum pressure of chemical catalyst and immobilized lipase for transesterification of different fatty acids (oleic acid, etc.) with TMP. Also, esterification of a fatty acid with a fatty alcohol produces wax esters and can be used as biolubricants. The esterification of the oleic acid with isoamyl alcohol in the presence of *Thermomyces lanuginosus* lipase reported in the conversion of 85% oleic acid (Lage et al., 2016). Bassi et al. (2016), studied n-octyl oleate synthesis by different lipase forms. The highest conversion was around 95% with immobilized *Thermomyces lanuginosus* lipase on poly-methacrylate particles. The production of fatty acid methyl ester was carried out from the waste frying oil and the methyl esters removed from the medium were fed continuously to the reactor under vacuum pressure, TMP fatty acid triesters were transformed at the end of transesterification in the presence of TMP with the base catalyst (KOH) at a level of 87.5% by weight of the products (Wang et. al, 2014). In another study using waste frying oils, fatty acids were obtained by hydrolysis of waste oil with *C. rugosa* lipase. In the esterification of fatty

acids with octanol by chemical catalyst (Chowdhury et al. 2012) and Novozyme 435 lipase (Chowdhury et al. 2013) were studied. Taguchi experimental design method (Chowdhury et al. 2014) was used for biolubricant production, 95.5% conversion was reported. In another paper, Chang et. al. (2015) studied high oleic TMP triester (HO-TMPTE) production and compared the product properties with a commercial TMP trioleate. Their results are given in Table 1. Also, they prepared different blends from HO-TMPTE and tested if it can be used as tapping oil. The results denoted that, the additives are effective in tapping application performance. According to the results, HO-TMPTE is preferable its lower pour point, higher viscosity index and lower acid number.

Table 1. Characteristics and physical properties of the HO-TMPTE and the commercial TMP trioleate (Chang et. al. (2015)).

Properties	HO-TMPTE	Radialube 7561	TMPTO-A
Esters composition (% w/w)			
Methyl esters*/fatty acids**	5.1*	0.4**	2.3**
TMP monoesters	0.2	0.7	-
TMP diesters	10.2	3.8	6.1
TMP triesters	84.5	95.1	91.6
Soap Content (mg/g) ^a	2.49	0.02	0.02
Fatty acid compositions (% w/w)			
C16	1.8	6.4	4.9
C18	1.8	0.9	0.9
C18:1	86.8	78.3	81.8
C18:2	8.7	5.9	1.5
C18:3	0.3	6.1	9.4
Others ^c	0.6	2.4	1.5
Characteristics and Physical Properties			
Pour Point (°C)	-30	-36	-39
Flash Point (°C)	270	306	260
Cloud Point (°C)	0	-3	-6
Density at 20°C (g/cm ³)	0.914	0.928	0.917
Viscosity at 40°C (mm ² /s)	44.3	46.3	47.9
Viscosity at 100°C (mm ² /s)	9.9	9.3	9.8
Viscosity Index	219	189	196
Acid Value (mgKOH/g)	0.28	0.46	2.97
Demulsibility ^b	60 min 5/38/37	< 30 min	< 30 min

^a Measured in mg of soap in oleate per gram of sample

^b Demulsibility time limit at emulsion reduction to 3 ml was set at 30 min. Reported as < 30 min if the time limit was fulfilled otherwise the volume of oil/water/emulsion remaining at the reported time in ml

6. Conclusion

In this paper, we briefly described biolubricants and production from waste frying oils on the purpose of environmental waste management. Commercial production focus on environmentally friendly enzymatic transesterification and esterification processes. Our studies about biolubricant synthesis are still going on in our laboratory about both enhance production efficiency and produce. Waste frying oil as a raw material for biolubricant production has many advantages especially its high added value and environmentally friendly process conditions.

References

- Akerman C. O., Hagström A. E. V., Mollaahmad M. A., Karlsson S., Hatti-Kaul R., Biolubricant synthesis using immobilised lipase: Process optimisation of trimethylolpropane oleate production, *Process Biochemistry*, 2011, 46, 2225–2231.
- Bassi, J., Larissa M., Flávia A., Gabrielly I. Khedy, J., Ana P., Marilene A., Pinto, A., "Interfacial activation of lipases on hydrophobic support and application in the synthesis of a lubricant ester" *International Journal of Biological Macromolecules* 92, 2016, 900–909
- Bremmer, B. J., Plonsker, L., *Bio-Based Lubricants-A Market Opportunity Study Update*, 1st ed., United Soybean Board, Omni Tech International, USA, 2008.
- Carlsson, A.S. "Production of wax esters in crambe", Outputs from the EPOBIO Project, "EPOBIO: Realising the Economic Potential of Sustainable Resources – Bioproducts from Non-food Crops", November 2006, CNAP, University of York.
- Chang T.S., Yunus R., Rashid U., Choong T. S.Y., Biak D. R. A., Syam A.M., Palm Oil Derived Trimethylolpropane Triesters Synthetic Lubricants and Usage in Industrial Metalworking Fluid, *J. Oleo Sci.* 64, (2) 143-151 (2015).
- Chowdhury A., Chakraborty R., Mitra D., Biswas D., " Optimization of the production parameters of octyl ester biolubricant using Taguchi's design method and physico-chemical characterization of the product", *Industrial Crops and Products* 52 (2014) 783– 789.
- Chowdhury A., Mitra D., Biswas D., " Biolubricant synthesis from waste cooking oil via enzymatic hydrolysis followed by chemical esterification", *Wiley Online Library*, DOI 10.1002/jctb.3874.
- Chowdhury A., Mitra D., Biswas D., " Synthesis of Biolubricant Components from Waste Cooking Oil Using a Biocatalytic Route", *Wiley Online Library*, DOI 10.1002/ep.11866.
- Gryglewicz S., Piechocki W., Preparation of polyol esters based on vegetable and animal fats, *Bioresource Technology*, 2003, 87, 35–39.
- Jalkh R., El-Rassy H., Chehab G.R., Abiad M.G., Assessment of the Physico-Chemical Properties of Waste Cooking Oil and Spent Coffee Grounds Oil for Potential Use as Asphalt Binder Rejuvenators, *Waste Biomass Valor* (2018) 9:2125–2132 .
- Kutluk G. B., *Biyoyağlama Yağlarının Tutuklanmış Lipaz Katalizli Üretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 2012.
- Kutluk T., *Bitkisel Atık Yağlardan Tutuklanmış Lipaz Katalizli Biyodizel Üretimi*, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli 2013.
- Lage, J., Flávia A.P. Bassi, B., Larissa M., T., Jaime H.H. Luiz, A., "Preparation of a biocatalyst via physical adsorption of lipase from *Thermomyces lanuginosus* on hydrophobic support to catalyze biolubricant synthesis by esterification reaction in a solvent-free system" *Enzyme and Microbial Technology* 84, 2016, 56–67.
- Linko Y.-Y., Tervakangas T., Lämsä M., Linko P., Production of trimethylolpropane esters of rapeseed oil fatty acids by immobilized lipase, *Biotechnology Techniques*, 1997, 11, 889–892.
- Schneider M. P., Plant-oil-based lubricants and hydraulic fluids, *Journal of Science and Food Agricultural*, 2006, 86, 1769–1780.
- Sharma B.K., Biresaw G., *Environmentally Friendly and Biobased Lubricants*, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.
- Uosukainen E., Linko Y. Y., Lämsä M., Tervakangas T., Linko P., Transesterification of Trimethylolpropane and Rapeseed Oil Methyl Ester to Environmentally Acceptable Lubricants, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 1998, 75, 1557–1563.
- Wang E., Ma X., Tang Z., Yan R., Wang Y., Riley W. W., Reaney M. J. T., " Synthesis and oxidative stability of trimethylolpropane fatty acid triester as a biolubricant base oil from waste cooking oil", *Biomass and Bioenergy*, 66, 2014, 371-378.



Web1: Lubricants Market Size, Share & Trends Analysis Report By Application (Industrial, Automotive, Marine, Aerospace), By Region (North America, Europe, APAC, CSA, MEA), Competitive Landscape, And Segment Forecast, 2018 – 2025, Available at: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/lubricants-market> [access date: 20.11.2018]

Yunus R., Lye O. T., Fakhru'l-Razi A., Basri S., "A Simple Capillary Column GC Method for Analysis of Palm Oil-Based Polyol Esters", Journal of the American Oil Chemists' Society, 2002, 79, 1075–1080.



Uluslararası Satış Performansı Açısından Ticari Fuarların Önemi: MODEF EXPO Örneği

Filiz Eren Bölüktepe^{1*}, Mustafa Şentürk²

*1 Bursa Uludağ Üniversitesi, İnegöl İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Bursa, Türkiye
2Bursa Uludağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muhasebe ve Denetim Tezli Yüksek Lisans Programı,
Bursa, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: m.senturk@inegoltso.org.tr

Özet

Ticari fuarlar ve sergiler ulusal ve uluslararası pazarlama açısından etkili bir tutundurma aracı olarak yaygın biçimde kullanılmaktadır. Özellikle, üreticiler ve tedarikçiler açısından ticari fuarlar endüstriyel pazarlarda en önemli tutundurma araçlarından biri olarak algılanmaktadır. Sergileyiciler perspektifinden işletmeden işletmeye ticari gösteriler, mevcut müşterilere yönelik pazarlama çabaları, yeni kanal üyelerinin değerlendirilmesi, satın alıcılar ile yeni bağlantıların kurulması, uluslararası pazara girişin kolaylaştırılması açısından etkileşimli bir platform oluşturmaktadırlar. Bu nedenle, farklı paydaşlar açısından uluslararası ticari fuarların uluslararası satış performansı üzerindeki etkilerini incelemenin oldukça önemli olduğu düşünülmektedir. Bu çalışma, uluslararası ticari fuarların katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansı üzerine etkilerini incelemektedir.

Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Fuarı (MODEF EXPO) her yıl İnegöl'de düzenlenmektedir. Bu fuarda Türkiye'nin önde gelen ev mobilyası markalarının son modelleri sergilenmektedir. Bu çalışmanın materyalini MODEF EXPO ile ilgili çeşitli kaynaklardan derlenen ikincil veriler oluşturmuştur. 2012-2017 yılları arasında MODEF EXPO sonuç raporları, işletmeden işletmeye etkileşim çerçevesinde sistematik biçimde değerlendirilmiştir. İkincil verilerin değerlendirilmesine göre farklı ülkelerden gelen ziyaretçi sayıları yıldan yıla artış göstermiştir, katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansı bir önceki yıllara mukayese edildiğinde artış göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Ticari Fuarlar, Uluslararası Satış Performansı

The Importance of Trade Fairs in Terms of International Sales Performance: The Case of MODEF EXPO

Abstract

Trade Fairs and exhibitions are used widely as promotional tools in both domestic and international markets. Especially, trade fairs in terms of manufacturer supplier perceived as one of the most important promotion tools in the industrial markets. From the perspective of exhibitors, business-to-business trade shows are an important platform for marketing to existing customers, evaluating new channel partners, making new contacts with buyers, and also for facilitating international market entry. For this reason, it is considered important to investigate the effects of trade fairs on international sales performance in terms of different stakeholders. This study explores effects of trade fairs on exhibitors' international sales performance.

International Furniture and Decoration Fair (MODEF EXPO) is held in İnegöl province every year. In this fair, the latest models of the leading home furniture brands of Turkey are displayed. The main material of this study is the secondary data obtained from MODEF EXPO. In doing so, MODEF EXPO' final reports between 2012-2017 were systematically evaluated within a framework of business to business interactions. According to the assessment of secondary data; visitors numbers from different countries has increased from year to year, international sales performance of exhibitors increases compared to the previous year.

Keywords: Trade Fairs, International Sales Performance



1. Giriş

Fuar ve Sergiler Fuar ve sergiler tüm promosyonel araçlar arasında ticari bir ortam içinde alıcı ve satıcıları bir araya getiren ve ayırt edici özellikleri taşıyan tutundurma araçlarıdır (Tek, 1999:790). Ürün ve hizmetlerin etkin tanıtımı sürecinde reklam, kişisel satış ve diğer tutundurma çabaları yanında fuarlar büyük bir öneme sahiptir (Toker, 2007:422). Fuarlara katılan işletmeler fuarlara katılmayan işletmelere kıyasla daha kısa sürede ve daha az maliyetle uluslararasılaşma sürecinde hızla ilerleyebilmektedirler (Aycı, 2011: 162). Özellikle uluslararası ticaret ve sanayi fuarları ihracatçı işletmeler açısından hem vitrin hem de pazar yeri işlevini yerine getirirler. Fuarlara katılmadan önce hazırlık yapılarak programlı bir şekilde fuarlara katılımın sağlanması durumunda fuarlar ihracatçı işletmeler için oldukça yararlı olabilir (Kozlu, 2013: 242-245).

Fuarlar hedef kitleye göre, yerel, bölgesel ve uluslararası fuarlar, içerik ve kapsamına göre global ve otantik fuarlar, faaliyet türüne göre sergiler, ticari fuarlar ve spesifik fuarlar olarak sınıflandırılabilir (Cop ve Kara, 2014:158). Bu çalışmada son yıllarda literatürde yaygın kullanılan “*ticari fuarlar*”, (trade fairs) kavramına yer verilmiştir (Sarmiento ve Simoes, 2018:157). Ayrıntılı bir literatür incelemesi yapıldığında ticari fuar ve sergiler ile ilgili literatürün üç temel kategoride sınıflandırılabilirliği belirtilmektedir (Lee ve diğerleri, 2018, Li ve Shrestha, 2013, Iyanda ve diğerleri, 2005). Birinci kategoride sergileycilerin diğer bir ifadeyle fuara katılan firmaların gösteri yatırımlarından en iyi değeri nasıl elde edecekleri üzerinde odaklanan betimleyici ve tavsiye olunan çalışmalar yer almaktadır. İkinci kategori ticari fuarların farklı yönleriyle incelenmesi ile ilgili metodolojik yaklaşımları ele almaktadır. Üçüncü kategoride ise ticari fuarların farklı paydaşlar üzerine etkileri incelenmektedir. Bu çalışma yukarıda belirtilen üçüncü temel kategoride yer almaktadır. Çalışmanın temel varsayımına göre işletmeler tarafından ulusal sınırların dışında yürütülen uluslararası satış süreci ayırt edici özellikler taşımaktadır. Daha karmaşık bir nitelik taşıyan uluslararası satış faaliyetleri kültürel risk, finansal risk, ticari risk gibi farklı risk türlerini içermektedir. Ticari fuarların etkileşim ortamı katılımcı işletmelerin söz konusu risklerle başa çıkabilme, yeni iş fırsatları yakalayabilme şansını artırabilmektedir. İşletmelerin ihracat performansının ötesinde daha ayrıntılı boyutlar taşıyan uluslararası satış performansını olumlu yönde etkileyebilir. Bu çerçevede çalışmada ticari fuarların katılımcı işletmelerin uluslararası satış performans üzerindeki etkileri Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Fuarı (MODEF EXPO) örneği üzerinde MODEF EXPO ile ilgili ikincil veriler esas alınarak incelenmiştir.

2. Materyal ve Metod

Uluslararası Mobilya ve Dekorasyon Fuarı (MODEF EXPO), MODEF Fuarcılık, Ticaret Limited. Şirketi tarafından her yıl İnegöl’de düzenlenmektedir. MODEF EXPO mobilya ve dekorasyon alanında uluslararası niteliğe haiz bir ihtisas fuarıdır (Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş., 2018:75) Bu çalışmanın materyalini, MODEF EXPO fuarına katılarak sergi açan katılımcı işletmeler, fuara gelen ziyaretçiler ve sergilenen ürün profili ile ilgili farklı kaynaklardan derlenen ikincil veriler oluşturmuştur. Bu nedenle çalışmada ikincil veriler kullanılmıştır. Çalışmanın temel amacı doğrultusunda ikincil veriler, MODEF Fuarcılık, Ticaret Limited Şirketi tarafından hazırlanan 2012-2018 yılları arasındaki MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları, İnegöl Ticaret ve Sanayi Odası (İTSO) tarafından hazırlanmış olan 2012-2018 yılları arasındaki İnegöl Ekonomi Raporları, 2012-2017 yılları arasında İTSO Dış Ticaret İstatistikleri ile 2018’de Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. tarafından hazırlanan MODEF EXPO Uluslararası Fuar Merkezi Fizibilite Raporundan derlenerek analiz edilmiş ve çalışmanın kuramsal çerçevesine uygun olarak yorumlanmıştır.

Çalışmada katılımcı firmaların uluslararası satış performansını değerlendirmek amacıyla çok sayıda performans göstergesi kullanılmıştır. Uluslararası satış performansını belirleyen temel performans göstergeleri; katılımcı işletme sayısı, yabancı ziyaretçi sayısı, yabancı ziyaretçi dahil toplam ziyaretçi sayısı, fuar alanı toplamı (m²), kurulan stantların toplam net alanı (m²), fuara gelen ziyaretçi profili ve katılımcı işletmeler tarafından sergilenen ürün profili ve katılımcı işletmelerin toplam ihracat performansı olarak tespit edilmiştir. Belirtilen değişkenler arasında katılımcı işletmelerin toplam ihracat performansı ise ihracat yapan katılımcı işletme sayısı, ihracat yapan katılımcı işletmelerin mevcut ihracat toplamı, bir sonraki yıl yeni ihracat yapan katılımcı işletme sayısı, yeni ihracat yapan katılımcı



işletmelerin ihracat toplamı, katılımcı işletmelerin bir sonraki yıl ihracat toplamı, katılımcı işletmelerin toplam ihracat artış oranı gibi performans göstergeleri ile değerlendirilmiştir. 2012-2018 yılları arasında MODEF EXPO ile ilgili ikincil veriler üzerinde ayrıntılı bir çalışma yapılarak elde edilen bulgular, tablolar ve grafikler şeklinde sunulmuştur.

2.1 Bulgular

Çalışmanın materyal ve metod kısmında belirtilen katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansını belirleyen performans göstergeleri ile ilgili ikincil verilerin analiz edilmesi sonucunda elde edilen bulgular şöyle açıklanabilir.

Tablo 1. MODEF EXPO Katılımcı İşletme Sayısı, Yabancı Ziyaretçi Sayısı, Yabancı Ziyaretçi Dâhil Toplam Ziyaretçi Sayısı (Yıllara Göre)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Katılımcı işletme sayısı	152	145	160	181	185	183	178
Fuara gelen yabancı ziyaretçi sayısı	1.846	2.454	2.354	2.179	1.361	1.364	2.113
Yabancı ziyaretçi dahil toplam ziyaretçi sayısı	18.675	13.927	15.034	18.011	24.158	22.147	24.647

Kaynak: MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları (2012-2018)

Tablo 1’ de 2012-2018 yılları arasında MODEF EXPO fuarındaki katılımcı işletme sayısı, fuara gelen yabancı ziyaretçi sayısı ve yabancı ziyaretçi sayısı dahil toplam ziyaretçi sayısı ile ilgili bulgular yer almaktadır. Genel bir değerlendirme ile katılımcı işletme sayısı 2012 yılından beri yıldan yıla belirli bir artış göstermiştir. 2016’dan sonra ise katılımcı sayısında belirli bir azalma eğiliminin olduğu görülmektedir. Belirtilen azalma eğilimi, son yıllarda uluslararası pazarlama çevresinin, ekonomik, kültürel, politik ve yasal boyutlarıyla katılımcı işletmeler üzerindeki bazı olumsuz etkilerinden kaynaklanmış olabilir.

MODEF EXPO Fuarına gelen yabancı ziyaretçi sayısına bakıldığında, yabancı ziyaretçi sayısı 2012 yılından beri sürekli artış göstermiş olup, yaklaşık olarak 1800-2000 aralığında seyretmektedir. Ayrıca, 2013 yılından sonra yabancı ziyaretçi sayısında belirli bir azalma eğilimi olmakla birlikte 2016’ dan itibaren yabancı ziyaretçi sayısında tekrar artış eğilimi görülmektedir.

Öte yandan, yabancı ziyaretçiler dahil toplam ziyaretçi sayısına bakıldığında, söz konusu değişken yaklaşık olarak 18.500-25.000 aralığında seyretmektedir. Bununla birlikte 2013 yılında yabancı ziyaretçiler dahil toplam ziyaretçi sayısında belirli bir azalma olmasına rağmen diğer yıllarda toplam ziyaretçi sayısında sürekli bir artış eğilimi görülmektedir.

Tablo 1’deki tüm bulgular genel olarak değerlendirildiğinde katılımcı işletme sayısı ile yabancı ziyaretçilerde dahil olmak üzere toplam ziyaretçi sayısının yıldan yıla artış göstermesi, ilişkisel pazarlama bağlamında uluslararası satış faaliyetleri, uluslararası satış performansı açısından olumlu bir durumu yansıtmaktadır. Aynı zamanda İTSO İnegöl Ekonomi Raporu’na göre (2018: 56), katılımcı işletme sayısı ile yabancı ziyaretçilerde dahil olmak üzere toplam ziyaretçi sayısının genel olarak artış göstermesi İnegöl ekonomisine de olumlu katkılar sunmaktadır.

Tablo 2. MODEF EXPO’ya Gelen Ziyaretçi Profili ile Sergilenen Ürün Profili

Ziyaretçi Profili	Ürün Profili
<ul style="list-style-type: none"> • Mobilya Mağazaları • Zincir Mağazalar • Toptancılar • Dağıtıcılar • İthalatçılar • İhracatçılar • Profesyonel Satın Alma Yetkilileri • Bayiiler • Mimarlar, İç Mimarlar • Dekoratörler • Taahhüt Firmaları • Endüstriyel Tasarımcılar • Mobilya Yan Sanayi Üreticileri 	<ul style="list-style-type: none"> • Modern, Klasik, Eskitme ve Modüler Mobilya • Yatak ve Yemek Odaları • Koltuklar, Sandalyeler, Kanepeler • Bebek ve Genç Odaları • Mobilya Aksesuarları

Kaynak: MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları (2012-2018)

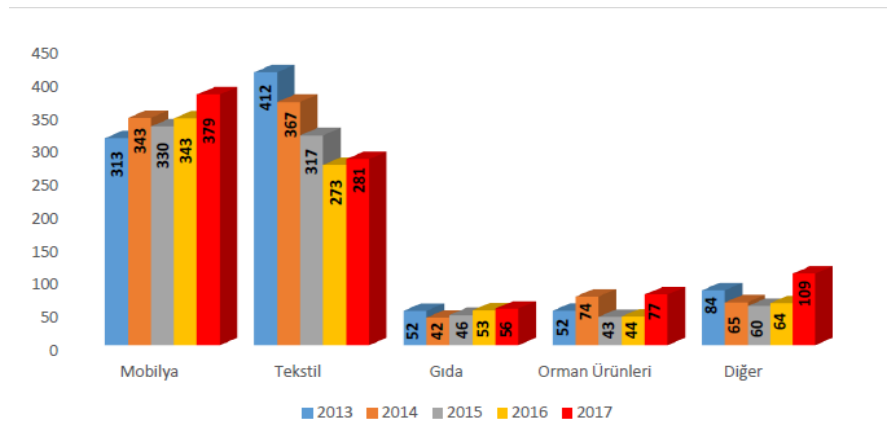
Tablo 2’de 2012-2018 yılları arasında MODEF EXPO ya gelen ziyaretçi profili ve sergilenen ürün profili ile ilgili bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre, hem fuara gelen ziyaretçi profili hem de ürün profili çeşitlilik göstermektedir. Bu tablo, mobilya işletmelerinin tasarım ve farklılaştırma stratejilerine verdikleri önemi de yansıtmaktadır. Ayrıca ziyaretçi profili ve ürün profilinin çeşitlilik göstermesinin, endüstriyel pazarlama faaliyetleri için uygun ticari ortamın oluşmasına katkıda bulunduğu söylenebilir.

Tablo 3. MODEF EXPO Fuar Alanı Toplamı (m2) ve Kurulan Stantların Toplam Net Alanı (m2) (Yıllara Göre)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Fuar alanı toplamı (m2)	25.000	25.000	25.000	28.000	28.000	28.000	28.000
Kurulan standların toplam net alanı (m2)	15.500	15.500	17.400	19.270	17.675	17.672	17.775

Kaynak: MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları (2012-2018)

Tablo 3’de 2012-2018 yılları arasında MODEF EXPO fuar alanı toplamı (m2) ve kurulan stantların toplam net alanı (m2) ile ilgili bulgular yer almaktadır. Genel olarak tablo 2’de yer alan veriler yıldan yıla belirgin bir artış göstermiştir. Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. tarafından hazırlanan MODEF Uluslararası Fuar Merkezi Fizibilite Raporuna göre (2018:117), katılımcı işletmelerin artan taleplerini karşılamak amacıyla fuar alanında 2015 yılında ilave çadır alan kurularak toplam büyüklüğü 25.000 m2’den 28.000 m2’ye çıkarılmıştır. Fuar alanındaki kiralanabilir alanların tamamında stant kurularak fuar alanı sürekli tam kapasite çalışmaktadır.



Şekil 1. İnegöl İhracaatının Sektörlere Göre Dağılımı (Milyon \$) Kaynak: www.itso.org.tr, İTISO Dış Ticaret İstatistikleri 2017

Şekil 1’de İnegöl’de ihracat yapan işletmelerin sektörlere göre dağılımı ile ilgili bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre, 2015 yılına kadar tekstil sektörü ilçenin öncü ihracatçı sektörü iken 2015



yılında mobilya sektörü ilçe ihracatının öncü ve başarılı sektörü haline gelmiş olup, bu durumunu halen devam ettirmektedir. Mobilya sektörünün İnegöl ihracatı içindeki payına bakıldığında 2013 yılında %34.3 iken 2016 yılında %44.1'e yükselmiş ve 2017 yılında ise %42 düzeyine gerilemiştir. Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. MODEF EXPO Fizibilite Raporuna göre (2018:57), 2017 yılında 2,36 milyar dolarlık Türkiye mobilya sektörü ihracatının yaklaşık %16'sı İnegöllü firmalar tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle İnegöllü mobilya işletmelerinin Türkiye mobilya sektörü ihracatında çok önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir.

Tablo 4. MODEF EXPO'ya Katılan İşletmelerin Toplam İhracat Performansı Göstergeleri (Yıllara Göre)

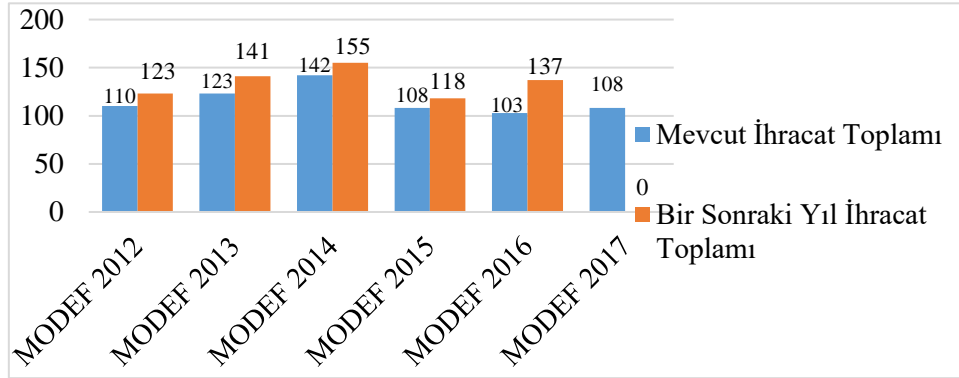
	MODEF 2012	MODEF 2013	MODEF 2014	MODEF 2015	MODEF 2016	MODEF 2017
İhracat yapan katılımcı işletme sayısı	100	111	122	120	118	113
İhracat yapan katılımcı işletmelerin mevcut ihracat toplamı	110.101.531\$	123.264.470\$	142.699.417\$	108.114.886\$	103.440.124\$	108.464.770\$
Bir sonraki yıl yeni ihracat yapan katılımcı işletme sayısı	21	15	14	16	12	-
Yeni ihracat yapan katılımcı işletmelerin ihracat toplamı	6.872.400\$	11.574.975\$	3.397.262\$	3.674.066\$	14.184.788\$	-
Katılımcı işletmelerin bir sonraki yıl ihracat toplamı	123.103.792\$	141.713.885\$	155.627.465\$	118.725.012\$	137.723.836\$	-
Katılımcı İşletmelerin toplam ihracat artış oranı	%11,81	%14,97	%9,06	%9,81	%33,14	-

Kaynak: MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları (2012-2017) ve Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş. (2018)

Tablo 4'de MODEF EXPO'ya katılan işletmelerin toplam ihracat performansını belirleyen çeşitli göstergeler ile ilgili bulgular yer almaktadır. Tablo 4' de fuara katılan işletmelerin toplam ihracat performansını belirleyen göstergeler: ihracat yapan katılımcı işletme sayısı, ihracat yapan katılımcı işletmelerin mevcut ihracat toplamı, bir sonraki yıl yeni ihracat yapan katılımcı işletme sayısı, yeni ihracat yapan katılımcı işletmelerin ihracat toplamı, katılımcı işletmelerin bir sonraki yıl ihracat toplamı, katılımcı işletmelerin toplam ihracat artış oranı olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre ihracat yapan katılımcı firma sayısı ve bunların mevcut ihracat toplamı 2014 yılından sonra giderek azalma eğilimi göstermiştir.

Tablo. 4'de MODEF EXPO' nun katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansı üzerindeki etkilerini tespit etmek amacıyla katılımdan bir sonraki yıla ait veriler analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre MODEF EXPO'ya katıldıktan bir sonraki yıl ihracat yaparak uluslararası satış faaliyetlerine yönelen katılımcı işletme sayısı 2012 yılında en yüksek sayıda 21 olurken, 2016 yılında en düşük sayıda 12 olarak gerçekleşmiştir. Yeni ihracat yapan katılımcı işletmelerin ihracat toplamına bakıldığında 2014 yılında 3.397.262\$ ile en düşük seviyede iken 2016 yılında 14.184.788\$ ile en yüksek seviyeye ulaşılmıştır. Katılımcı işletmelerin bir sonraki yıl ihracat toplamına bakıldığında, genel olarak

2012 yılından beri katılımcı işletmelerin ihracatı sürekli artış eğilimi göstermiştir. Katılımcı işletmelerin toplam ihracat artış oranı da buna koşut bir eğilim göstermiştir. Elde edilen bu bulgular dikkat çekici olup ticari fuarların uluslararası satış performansına etkilerini yansıtmaktadır.



Şekil 2. MODEF EXPO'ya katılan işletmelerin toplam ihracat performansı (yıllara göre)

Kaynak: MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporları (2012-2017) ve Türkiye Kalkınma Bankası A.Ş, (2018)

Şekil 2' de MODEF EXPO'ya katılan işletmelerin toplam ihracat miktarı ile ilgili bulgular yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre katılımcı işletmelerin bir sonraki yıl ihracat toplamı sürekli artış göstermiştir. Li ve Shrestha tarafından (2013), yapılan çalışmada da uluslararası ticari fuarların katılımcı işletmelerin ihracatı üzerinde ne ölçüde etkili oldukları incelenmiştir. Söz konusu çalışmada benzer sonuçlar ortaya konmuştur. Elde edilen bu bulgular çalışmanın temel varsayımını da destekleyen bir niteliktedir. Ticari fuarlar, katılımcı işletmelerin ihracat performansı üzerinde etkili olmaktadır. Ticari fuarlarda ortaya çıkan iş fırsatları, yapılan iş bağlantıları bir sonraki yılın ihracatına genellikle olumlu biçimde yansımaktadır.

3. Sonuç

Geçmiş yıllarda fuarların uluslararası işletmecilik ve pazarlama faaliyetleri açısından önemi artmıştır. Ekonomik ve sosyal boyutlarıyla artan eğilimin gelecek yıllarda da devam edeceği tahmin edilmektedir (Lee ve diğerleri 2018, Cop ve Kara, 2014:158). Çalışmanın temel varsayımına göre uluslararası ticari fuarlara katılım, katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Bu çerçevede, uluslararası ticari fuarların katılımcı işletmelerin uluslararası satış performansı üzerindeki etkileri MODEF EXPO örneği özelinde ikincil veriler yoluyla incelenmiştir.

MODEF EXPO örneğinden elde edilen bulgulardan yola çıkılarak ulaşılan sonuçlar şöyle açıklanabilir. Küresel rekabet ortamında genel ya da daha spesifik özellikleri taşıyan ticari fuarların katılımcı işletme sayısı, yerli ve yabancı ziyaretçi sayısı gün geçtikte artış göstermektedir. Buna koşut olarak, fuar alanı toplamı (m²) kurulan stantların toplam net alanı (m²) olarak daha fazla talep edilmektedir. Uluslararası ticari fuarlara gelen yerli ve yabancı ziyaretçiler yalnızca işletmelere değil, yerel ekonomilere de olumlu katkılar sunmaktadır. İşletmelerin ürün tasarımı ve farklılaştırma stratejilerine bağlı olarak sergilenen ürün profili ve ziyaretçi profili de çeşitlilik göstermektedir. Bu durum endüstriyel pazarlama sürecinde daha az maliyetle yeterli bilginin toplanma sürecini de hızlandırabilmektedir.

Uluslararası ticari fuarlar, katılımcı işletmelerin ihracat performansı perspektifinden ele alındığında, söz konusu işletmelerin ihracatını artırmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Ayrıca henüz ihracat yapmamış olan katılımcı işletmelerin ilk defa ihracata başlamasına, uluslararasılaşma sürecine de önemli katkılar sunmaktadır. Konuyla ilgili tüm değişkenler, karşılıklı etkileşim, bilgi paylaşım süreçleri değerlendirildiğinde, uluslararası ticari fuarların katılımcı işletmelerin satış performansı üzerinde oldukça etkili olduğu söylenebilir.

4. Tartışma



Çalışmanın temel amacı doğrultusunda çeşitli kaynaklardan derlenen ikincil verilerin yetersizliği bu çalışmanın en önemli kısıtını oluşturmaktadır. Konuyla ilgili ileride çalışma yapmak isteyen araştırmacıların, yeterli düzeyde ikincil verilere ulaşma olanaklarının olması durumunda farklı hipotezler üzerine çok değişkenli istatistiksel yöntemlerin uygulandığı çalışmalar üzerinde odaklanmaları önerilebilir. Farklı değişkenler üzerinde karşılaştırmalı çalışmalar yapılarak çalışma konusunun daha iyi anlaşılması dolayısıyla ilgili literatüre katkı sağlanması mümkün olabilir.

Kaynaklar

AYCI, A. (2011). “Pazarlama Karması Açısından Yurtdışı Fuarlar: KOSGEB Yurtdışı Fuar Desteklerinden Faydalanan KOBİ'lere Yönelik Bir Araştırma”, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13/3 (2011). 159-182.

COP, R. KARA, R . (2014). “The role of trade fairs in industrial marketing: a research on defence industry trade fairs”. Journal of Management Marketing and Logistics, 1 (3), 156-172.

IYANDA, O., MARANDU, E.E., CHAMME, M.A. (2005).“Trade Fair or Sales Fair”, Journal of African Business, 6(1/2), 53-72.

JAVALGI, R.G., HALL, K.D. ve CAVUSGIL, S.T. (2014), “Corporate entrepreneurship, customer-oriented selling, absorptive capacity, and international sales performance in the international B2B setting: Conceptual framework and research propositions”, International Business Review 23 (2014), 1193–1202.

KOZLU, C. (2013) 21.Yüzyılda Uluslararası Pazarlama İlkeler ve Uygulamalar, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

LEE, T.H., FUB, C. J., TSAİC, L.F. (2018). “Why does a firm participate in a travel exhibition? A case study of the Taipei International Travel Fair”, Asia Pacific Journal of Tourism Research, 23(7), 677-690.

Lİ, Z., SHRESTHA, S. (2013). “Impact of International Trade Fair Participation on Export: An Empirical Study of China Based on Treatment Effect Model” Journal of Convention & Event Tourism, (14)3, 236-251.

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2012) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2013) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2014) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2015) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2016) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2017) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

MODEF FUARCILIK LİMİTED ŞİRKETİ (2018) MODEF EXPO Fuar Sonuç Raporu

SARMENTO, M., SİMÖES, C. (2018). “The evolving role of trade fairs in business: A systematic literature review and a research agenda”, Industrial Marketing Management, 73 (2018), 154–170.

SARMENTO, M., FARHANGMEHR, M., SİMÖES, C. (2015). “A relationship marketing perspective to trade fairs: insights from participants”, Journal of Business & Industrial Marketing, (30)5, 584-593.

TEK, Ö.B. (1999). Pazarlama İlkeleri, Global Yönetimsel Yaklaşım Türkiye Uygulamaları, İstanbul: Beta Yayınları

TOKER, B . (2007). “İzmir İlinin İhtisas Fuarları Bakımından Arz Potansiyeli ve Mevcut Durumun Değerlendirilmesi”, Ege Akademik Bakış Dergisi, 7 (2), 421-443.

TORLAK, Ö, KULA, V, ÖZDEMİR, Ş. (2007).“Türk İşletmelerinin İhracat Performansı Belirleyicileri”. Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 9 (2007), 103-114



TORUN, E., ÇELİK, A.ve BOBAT, A. (2012). “Pazarlamada Fuarların Rolü ve Önemi”, KSÜ Doğa Bil. Derg., 15(2), 11-21.

TÜRKİYE KALKINMA BANKASI A.Ş (2018). MODEF Uluslararası Fuar Merkezi Fizibilite Raporu (2018)

www.itso.org.tr. İTSO Dış Ticaret İstatistikleri 2012-2017 (Erişim tarihi: 15.10.2018)



Kocaeli Kent İçi Raylı Ulaşım Sisteminde Gelirin Arttırılmasına Yönelik Sefer Sıklık Analizi

Mustafa Kazanbaş¹, Dr.Öğr.Üyesi Hatice Esen²

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mühendislik Yönetimi Anabilim Dalı, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kocaeli, Türkiye

m_kazanbas@hotmail.com

Özet

Sanayi ve teknolojideki gelişmelere bağlı olarak şehirlerdeki nüfus yoğunluğu hızla artmaktadır. Nüfus artışı, birçok sorunu beraberinde getirmektedir. Bu sorunlarda biri olan ulaşımın çözümü için toplu ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması gerekmektedir. Kent içi raylı toplu ulaşım sistemleri, diğer ulaşım sistemleri ile karşılaştırıldığında; güvenli, verimli, hızlı, dakik, konforlu, çevre dostu, yüksek kapasiteli ve esnek olması öne çıkan en önemli özelliklerdir. Kocaeli için hizmete alınan Akçaray ulaşım hizmeti ile yakın zamanda faaliyete geçecek yeni raylı sistem projelerin sürdürülebilir ve ekonomik olabilmesi için elde edilen verilerin yararlı bilgilere dönüştürmesi önemlidir. Çalışmada, Akçaray ulaşım hizmeti analiz edilerek sefer sıklığı optimizasyonu ile giderler azaltılmasına dayalı bir çalışma yürütülecektir. Bu çerçevede belli gün ve saatler için çeşitli senaryolar kurgulanmıştır. Senaryolardaki değişkenlerin etkileri tekrardan hesaplanarak mevcut durum ile sonrası durum karşılaştırılmıştır. Böylece elde edilecek faydalar raporlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Raylı sistemler, Toplu ulaşım, Sefer sıklığı.

Abstract

Population density in cities is increasing rapidly depending on developments in industry and technology. Population growth brings many problems with itself. In order to find a solution for public transportation which is one of these problems, public transport system need to be developed and need to be promote. When it is compared with other transportation systems, being comfortable, efficient, fast, eco-friendly and having high capacity service amount take public transport system one or more steps above. In order to make, Akçaray public transport system which serves city of Kocaeli and new rail system project, sustainable and economic, it is important to convert the obtained data into useful information. In the study, Akçaray transportation service is analyzed and a study is carried out based on the reduction of expenses by optimizing the service frequency. Various scenarios have been designed in this framework days and hours. The effects of the variables in the scenarios are calculated one by one and the current situation is compared with these calculations.

Keywords: Rail systems, Public transportation, Headway.

1. Giriş

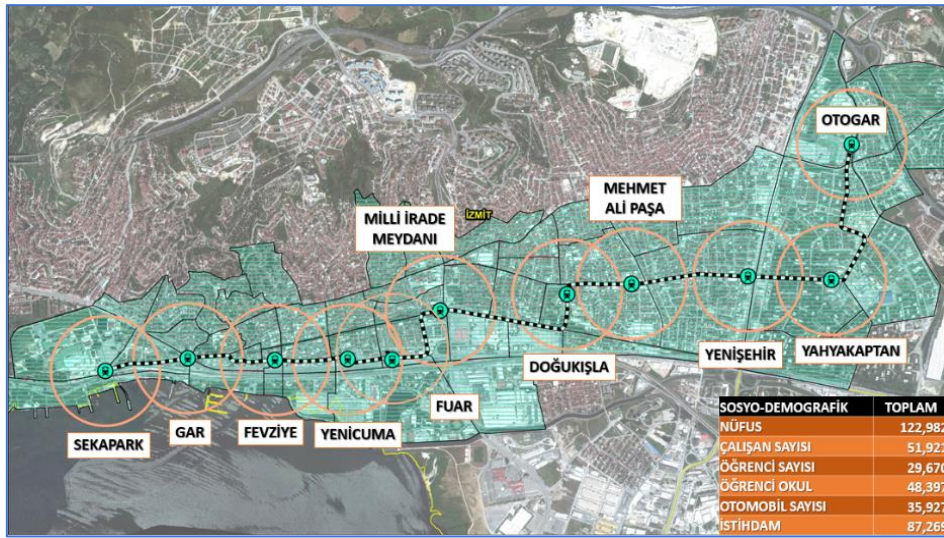
Sanayi ve teknolojideki gelişmeler, kırsaldan şehirlere doğru başlayan göç, hızlı kentleşme birçok önemli sorunu beraberinde getirmektedir. Bu problemlerim başında ulaşım gelmekte olup sorununun çözümü için gelişmiş ülkelerde olduğu gibi insanların hızlı, konforlu ve emniyetli bir şekilde, ulaşmak istedikleri hedeflerine erken varmalarına olanak sağlayan, yüksek sermaye ve teknoloji gerektiren demiryolu tüm şehirlerde yaygınlaştırmalıyız.

Kocaeli’ de hem yerel hem de merkezi hükümet tarafından demiryolu ulaşım konusunda ciddi proje çalışmaları devam etmekte olup bazı projeler ise vatandaşların kullanıma sunulmuştur. Kocaeli ‘de hayata geçirilen Akçaray projesi ulaşım problemine şimdiden çözüm olduğu aşıkardır. Tüm ulaştırma işletmelerde olduğu gibi bu sistemlerin sürdürülebilirliği önem arz etmekte, gelir ve gider dengesi gözetilerek gelirin arttırılması için devamlı olarak sefer sıklığı analizi yapılması gerekmektedir.

2. Materyal ve Metod

2.1 Kocaeli' de Kent İçi Raylı Toplu Ulaşım Sistemi

Kocaeli; Asya ve Avrupa'yı birbirine bağlayan yolların kavşağında bulunan Marmara Denizi' nin ve Marmara Bölgesi' nin doğusunda yer alan bir ildir. Kara, demir, deniz ve hava yolu ulaşımaları ile Türkiye' nin önemli geçiş noktalarından biridir. Kocaeli Büyükşehir Belediyesinin 2017 yılında hayata geçirdiği Şekil 1'de görülen Akçaray hattı; Otogar-Sekapark güzergâhında hizmet vermekte olup hat tek yönlü 7,22 km uzunluğundadır. İstasyonların 4'ün orta, 7'si çift perondur. Hat genişliği 7 metre, ekartman ölçüsü 1435 mm, yatayda minimum kurp çapı 27 m, düşeyde minimum kurp çapı 1000 m olup işletmenin ortalama hızı 18 km/h'tir. Ayrıca otogar bölgesinde 30 dönümlük arazi içerisinde 5000 m²'lik kapalı atölye binası bulunmakta ve 28 tramvayın rahatlıkla geceleme yapabileceği park alanı mevcuttur. Atölye binasında tramvayların bakım onarım çalışması yapılırken, hattın çalıştığı sürelerdeki işletme kontrolünü yapabileceği bir de ofis kısmında kontrol merkezi bulunmaktadır [1].



Şekil 1 Kocaeli Akçaray Hattı Güzergâhı [1].

Akçaray hattı kullanılmak üzere ihale kapsamında 12 adet Bursa Durmazlar firmasına ait %100 alçak tabanlı, çift yönlü, 750 V DC Panorama model tramvay alınmıştır. Tramvaylar %100 yerli tasarım olup yerli teknoloji ile Türkiye' de üretilmişlerdir [1].

Akçaray hattının işletmesi Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin iştiraki olan Ulaşım Park Ulaştırma Hizmetleri Tic. A.Ş.'ye verilmiştir.

Otogar-Sekapark arası yolculuk süresi 30 dakika olup, seferler 06:10 ile 00:00 arasında Tablo 1.'de görüldüğü gibi farklı aralıklarla yapılmaktadır. 2018 yılı başıyla birlikte günlük hafta için 269 sefer yapılırken bu sayı cumartesi günü 239'a ve pazar günü 207'e kadar düşmektedir.

Tablo 0 2018 Yılı Haftalık Sefer Aralıkları

GÜNLER	ZAMAN DİLİMLERİ		SEFER ARALIKLARI	GÜNLER	ZAMAN DİLİMLERİ		SEFER ARALIKLARI
HAFTA İÇİ	06:10	07:00	10 Dakika	CUMARTES İ	06:10	12:00	10 Dakika
	07:00	07:30	7,5 Dakika		12:00	18:00	7,5 Dakika
	07:30	08:30	6 Dakika		18:00	22:00	10 Dakika
	08:30	16:00	7,5 Dakika		22:00	00:00	15 Dakika
	16:00	17:30	6 Dakika	PAZAR	06:10	22:00	10 Dakika
	17:30	20:00	7,5 Dakika		22:00	00:00	15 Dakika
	20:00	22:00	10 Dakika				
	22:00	00:00	15 Dakika				

Sefer sıklığının yoğun olduğu zaman dilimi gündüz iş ve okul başlangıcındaki iki saat, akşam iş ve okul bitimindeki iki saat olarak karşımıza çıkması gerekirken Akçaray ulaşım hizmetinde yoğunluk sadece öğleden sonraki saatlerde görülmektedir. Diğer bir önemli farklılık ise ayaktaki yolcu yoğunluğu yolculuk saatlerine göre değişim gösterdiğinden hesaplama yapılırken 5 kişi/m² olarak değerlendirilmesi yapılan çalışmalar sonucu fiziki özellikler göz önüne alındığında 5 kişinin 1 m²'yi doldurduğu görülmüş, bu konuda ülkemiz insanları üzerinde yapılan ölçümleme çalışmaları sonucunda ortalama bir Türk insanın ayakta 0,194 m² yer kapladığı saptanmıştır [2]. Hesaplamalarda, Panorama tramvayların ayakta yolcu yapılacak alan 40 m² olduğundan ayakta yolcu kapasitesi 5 kişi/m²'ye göre 200 yolcu ve tramvayda 50 koltuk olmasından ötürü toplamda 250 yolcu olarak değerlendirilecektir.

2.2 Sefer Sıklığının Gelir Ve Gidere Etkisi

Kent içi raylı ulaşım sistemlerin içerisinde personel giderleri, arıza, bakım-onarım masrafları, enerji, eğitim, güvenlik giderleri işletme giderlerini oluşturan öğelerin başında yer almaktadır. Gider yüzdesi içerisinde en büyük yeri personel tutmakta, sonrasında ise enerji gideri gelmektedir. İşletme gelir kaynağını başında ise yolcu biletleri, hasar sigorta tazminat gelirleri, reklam gelirleri ve danışmanlık hizmetleri gelmektedir.

Gelir arttırılması ancak günlük yolcu talebinin artması, bilet tarifesinde artış yapılması veya bilet kalitesinin artması ile mümkündür. Akçaray ulaşım hizmetinde günlük yolcu talebi her geçen gün artmasına rağmen bilet tarifesinde bu yıl içinde bir değişiklik öngörülmemektedir.

Gider kalemlerinin başında olan yer alan personel maliyetlerinde şu an için bir değişikliğe gidilmeyeceğinden gelir ve gider kaynakları incelemesi durumunda enerji giderlerine doğrudan etki ederek giderin azalmasına böylece gelirin artacağını kolaylıkla görebilirler.

Bir raylı sistem hattında enerji giderleri etkileyen ana etkenler ve ana kalemler incelendiğinde ise hat geometrisi (eğimler, istasyon yerleri ve istasyonların birbirlerine olan mesafesi, kurplar, hız kısıtlamaları vb.), araç karakteristikleri (kontrol sistemleri, ağırlıkları, yapıları, motorları, güç sistemleri vb.) ve cer gücü sistemleri (trafo yerleri ve sayısı, kullanılan ekipman tipleri, besleme sistemleri vb.) ancak proje başından değiştirmek mümkündür. İşletme karakteristiğine (sefer sıklığı, tramvay dizileri konfigürasyonları, işletme şekli vb.) ise sonradan müdahale etmek mümkündür [3].

Etkenler arasından yer alan sefer sıklığına bağlı olarak sefer sayısı da artacaktır. Bu da tramvayların daha fazla kilometre yapmasına neden olacağından enerji gider arttıracaktır. Sefer sıklığında yapılacak optimizasyonla enerji giderlerinin azalması bunun neticesinde gelirin artmasını sağlanabilecektir.

Atölye ve hattın yapımı, tramvayların alımı, arıza ve bakım için gerekli ekipmanların alınması, proje ve müşavirlik hizmet alımlarının tamamı Kocaeli Büyükşehir Belediyesi tarafından yapıldığından,



işletmenin Ulaşımпарк Ulaştırma Hizmetleri Tic. A.Ş.'ye devredilmesinden ötürü hesaplamalarda yatırım ve amortisman giderleri dikkate alınmayacaktır.

2.3 Ortalama Gelir Ve Gider Hesaplanması

Akçaray toplu ulaşım işletmesinde, yolcu biletleri ve hasar sigorta tazminat gelirleri toplam gelirleri oluşturmaktadır. İşletmenin 2017 yılında başlamasından ötürü reklam ve danışmanlık geliri henüz mevcut değildir. Belli bir seferinin ortalama birim gelirinin hesabı (1) denklemindeki gibi olacaktır.

$$\text{Ortalama Sefer Birim Geliri} = \frac{\text{X Zamanındaki Toplam Gelir}}{\text{X Zamanındaki Toplam Sefer Adeti}} \quad (1)$$

Akçaray toplu ulaşım işletmesinde, personel, enerji, vergi resim ve harçlar, bakım onarım, temizlik hizmeti, genel yönetim giderleri toplam giderleri oluşturmaktadır. Belli bir seferinin ortalama birim giderinin hesabı (2) denklemindeki gibi olacaktır.

$$\text{Ortalama Sefer Birim Gideri} = \frac{\text{Aylık Toplam Gider}}{\text{Aylık Toplam Sefer Adeti}} \quad (2)$$

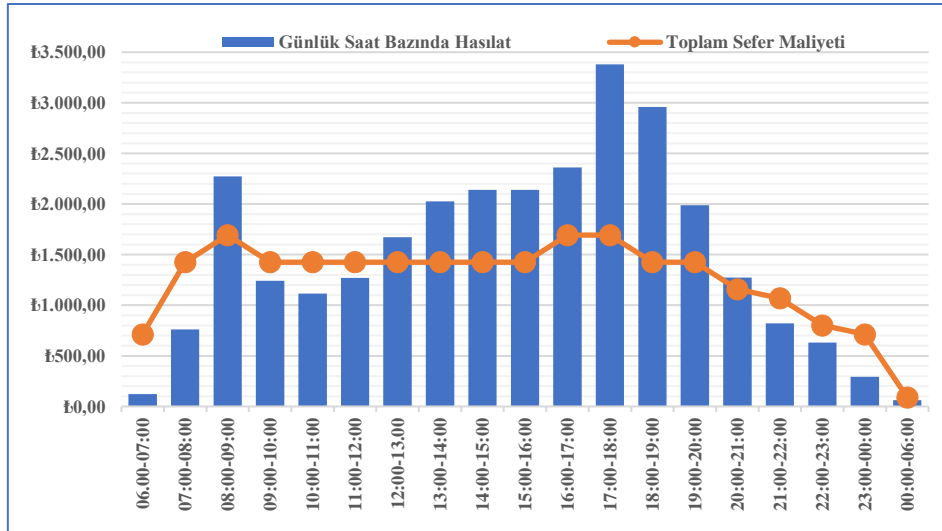
Akçaray toplu ulaşım işletmesinde, enerji tüketiminin büyük bir bölümünü sefer sırasında tramvaylar tarafından harcanmaktadır. Hat aydınlatmaları sokak aydınlatması türünden gösterildiği için işletme tarafından bir ödeme yapılmamaktadır. Diğer enerji tüketen, bakım onarım ve ısıtma-soğutma ekipmanları, istasyonlardaki aydınlatma, anons, yolcu bilgilendirme, bilet toplama, iletişim-telsiz vb. sistemler aylık sefer sayısına bağlı olmamasına rağmen sefere bağlı olarak hesaplamalara katılacaktır. Belli bir seferinin ortalama birim enerji giderinin hesabı (3) denklemindeki gibi olacaktır.

$$\text{Ortalama Sefer Birim Enerji Gideri} = \frac{\text{Aylık Toplam Enerji Gider}}{\text{Aylık Toplam Sefer Adeti}} \quad (3)$$

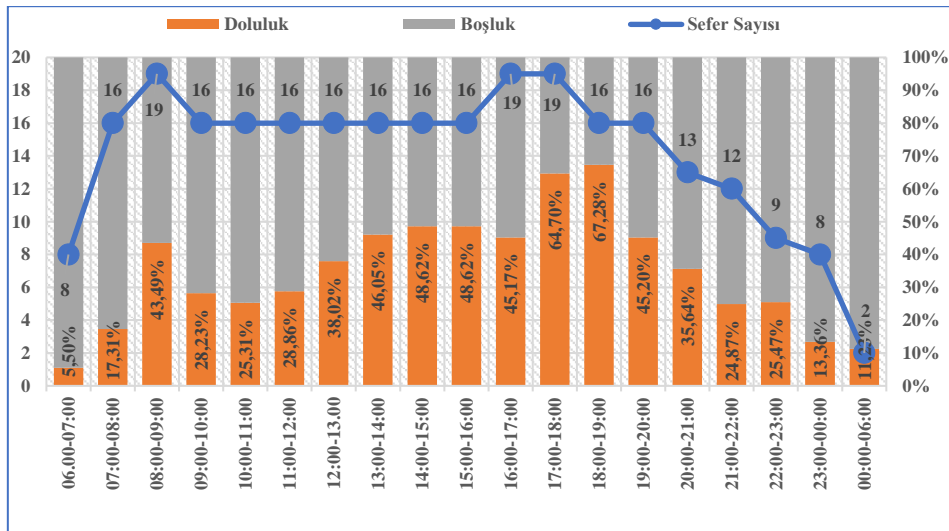
2.4 Sefer Sıklık Analizi

Akçaray toplu ulaşım işletmesindeki analiz çalışmaları çeşitli programlar sayesinde yapılmaktadır. Bunların en başında yer alan Microsoft Power BI programı sayesinde günlük hasılat ve biniş verileri, veri madenciliği ve veri modelleme teknikleriyle karar vermeye elverişli hale getirilmektedir. Herhangi bir zaman dilimine göre istasyon bazlı yolculuk sayılarına, bilet türünün oranına, yönlere ve biniş saatlerine göre hasılat, yönlere ve biniş saatlerine göre yolcu sayılara kolayca ulaşmak mümkün ve anlamlı grafikler oluşturulabilmektedir. Sefer sıklığı analizi içinde hafta içi, cumartesi ve pazar gününe ait verileri kullanarak Microsoft Power BI programında günlük saat bazında ortalama sefer sayıları ile birlikte sefer birim gelir ve gider hesaplama modeli oluşturulmuştur. Analiz ve karar verebilmek içinde hesaplamalar grafik haline dönüştürülmüştür.

2018 Yılı'nın hafta içi ilk 5 ayının ortalama sefer sayıları ile birlikte sefer birim gelir ve gider grafiği Şekil 2'de görüldüğü gibi sefer başlangıç ve bitiş zaman diliminde elde edilen hasılat giderlerin çok altında kalmıştır. Aynı şekilde Şekil 3'te görüldüğü gibi hala kapasite verimli olarak kullanılamamakta ve genel manada toplu ulaşımın maddi anlamda zarar etmesine sebep oluyor gibi görünse de toplumsal fayda bakımından diğer faaliyetlerle veya yoğun saatteki gelirle işletmeler kendilerini sübvansede etmektedir. Benzer çalışma ayrıca cumartesi ve pazar gününde içinde yapılmıştır.



Şekil 2 2018 Yılı İlk 5 Ay Hafta İçi; Ortalama Günlük Saat Bazında Hasılat ve Toplam Sefer Maliyeti



Şekil 3 2018 Yılı İlk 5 Ay Hafta İçi; Ortalama Doluluk ve Sefer Sayıları

Tüm grafikler incelendiğinde sefer sıklığında yapılacak bir değişiklik sayesinde fayda elde edilebileceği açıkça görülmektedir. Böylece yapılacak sefer sıklığını azaltma optimizasyonu sayesinde giderlerin azalmasına buna bağlı olarak ta gelirin artmasını sağlanabilecektir. Optimizasyon çalışması bir senaryo dâhilinde yapılacak olup kapasite problemi yaşanmamasına dikkat edilecektir.

2.5 Senaryoya Göre Sefer Sıklık Analizi

Sefer sıklık analizleri dikkate alınarak Tablo 2’de görüldüğü gibi sefer tarife senaryosu oluşturularak günlük hafta için sefer sayısı 269’dan 247’e, cumartesi günü 231’den 219’e ve pazar günü 207’den 195’e düşürülmüştür.

Sefer azalması neticesinde personel, enerji, bakım vb. giderleri ile aylık toplam sefer sayısı da azalacaktır. Bu yüzden ortalama sefer birim gideri tekrardan hesaplanmıştır. Sonrasında hesaplamalar dikkate alınarak senaryodaki sefer sıklığı göre grafikler oluşturulmuştur.

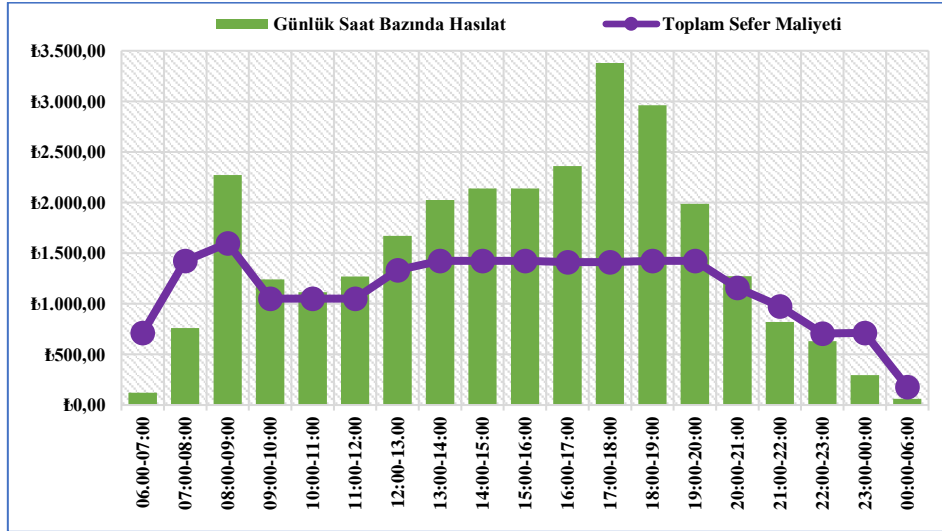
Hafta içi için oluşturulan senaryoya grafiği Şekil 4'te görüldüğü gibi sefer başlangıç zaman dilimindeki (06:10-07:00) 10 dakikalık sefer sıklığında değişiklik yapılmadığı için elde edilen hasılat, giderlerin çok altında kalma durumu devam etmiştir. Sefer bitişindeki 15 dakikalık sefer aralığının başlangıcı 21:00' e çekildiği için elde edilen hasılat ile gider arasındaki makas daraltılmıştır. Böylece mevcutta göre sefer bitiş zaman dilimindeki gider, 15 dakikalık sefer sıklığının artırılmasıyla bir nebze olsa azaltıldı.

Hafta içi sabah ve akşam yolculuğun yoğun olduğu 07:30 ile 08:30 ve 16:00 ile 17:30 arasındaki 6 dakikalık sefer aralığı 7,5 dakikaya çıkarıldı. Ayrıca sabah ile öğle arasındaki 09:00 ile 12:00 arasındaki 7,5 dakikalık sefer aralığı 10 dakikaya çıkarılarak Şekil 5'de görüldüğü gibi kapasite problemi yaşanmadan Şekil 4'te görüldüğü gibi gider, hasılatın altında kalması sağlandı.

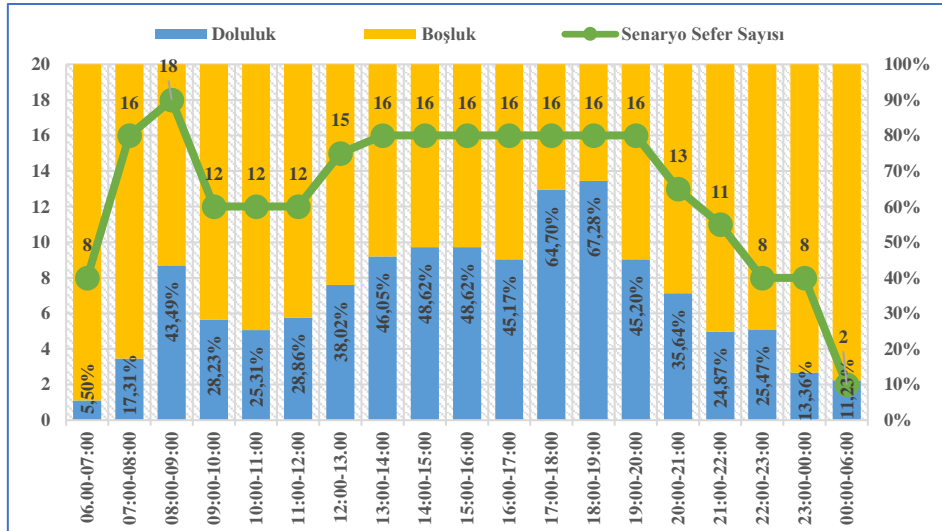
Tablo 2 Senaryo İçin Oluşturulan Haftalık Sefer Aralıkları

GÜNLER	ZAMAN DİİMLERİ	SEFER ARALIKLARI	GÜNLER	ZAMAN DİİMLERİ	SEFER ARALIKLARI		
HAFTA İÇİ	06:10	07:00	10 Dakika	CUMARTES İ	06:10	09:00	10 Dakika
	07:00	09:00	7,5 Dakika		09:00	11:00	15 Dakika
	09:00	12:00	10 Dakika		11:00	12:00	10 Dakika
	12:00	20:00	7,5 Dakika		12:00	18:00	7,5 Dakika
	20:00	21:00	10 Dakika		18:00	21:00	10 Dakika
	21:00	00:00	15 Dakika		21:00	00:00	15 Dakika
PAZAR				PAZAR	06:10	09:00	10 Dakika
					09:00	11:00	15 Dakika
					11:00	21:00	10 Dakika
					21:00	00:00	15 Dakika

Aynı çalışma cumartesi ve pazar günü için ayrı ayrı yapılarak senaryoya göre sefer sıklığı düşürülmüştür.



Şekil 4 Senaryoya Göre Hafta İçi; Ortalama Günlük Saat Bazında Hasılat ve Toplam Sefer Maliyeti



Şekil 5 Senaryoya Göre Hafta İçi Hafta İçi; Ortalama Doluluk ve Sefer Sayıları

3. Sonuç

2018 yılının ilk 5 ayındaki hafta içi Şekil 3 incelendiğinde bazı zaman dilimlerinde gider ile gelir arasında farklılık olduğu görülmektedir. Aynı şartlarda sefer sıklığında yapılan optimizasyonuna göre çalışma yapılsaydı Şekil 5'te görüldüğü gibi gider ile gelir arasındaki fark kapandığı hatta beraberinde birçok kazanım elde edildiği görülmüştür. Aynı durum cumartesi ve pazar gününe ait verilerde de rahatlıkla görülmektedir.

Kısacası; 2018 yılının ilk 5 ayında oluşturulan senaryoya göre çalışılmış olunsaydı; Günlük yaklaşık %7,54 oranında az sefer yapılacaktır, aylık gider yaklaşık %2,54 oranında azalacaktır, günlük ortalama kapasite kullanım oranı %39,80' den yaklaşık %43,05' e çıkacaktır, %3,25 oranında artacaktır, günlük ortalama karlılık %18,59' dan yaklaşık %20,66' ya çıkacaktır, %2,07 oranında artacaktır, tramvaylar, atölye ve hat daha az kullanılacaktır, bakım onarım oranı düşecektir, enerji tasarrufu sağlanacaktır, personel giderleri azalacaktır, çevre daha az kirletilecektir, verimlilik vb. birçok etkende iyileşme sağlanacaktır.

Bunun yanında sefer sıklığını azaltmak burada elde edilen kazanımları arttıracaktır. Fakat oluşturulacak her senaryo raylı sistemlerin amacına, kentin dinamiklerine ve kültürüne uygun olmalıdır. Aksi durumda gider azaltmak isterken tercih edilmeme, yolcu memnuniyetsizliği vb. sorunlar ortaya çıkacaktır, elde edeceğimiz karlılıktan daha fazla işletmeleri zora sokan, yıpratıcı, sürdürülebilirliğini zedeleyen zararlarla karşılaşılacaktır.

4. Tartışma

Kent içi raylı toplu ulaşım sistemi bugünde olduğu gibi gelecekte de ihtiyaçlar karşılamak adına önemli bir argüman olmaya devam edecektir. Ülkemizde raylı sistemler ile ilgili olan bakanlık, belediyeler, kamu ve özel şirketler, üniversiteler, meslek örgütleri, dernekler, vb. kurum ve kuruluşların yüksek bilgi ve birikimleri mevcuttur. Bu bilgi ve birikimlerin toplumsal yarara dönüştürmek için kent içi raylı toplu ulaşım sistemi olan işletmelere ait verilere ulaşmak önemlidir. Böylece işletmeler sistemlerini karşılaştırma imkânı bulunarak kendi değerlendirmelerini sağlıklı bir şekilde yapılabilecektir.

Kent içi raylı toplu ulaşım sistemleri, şehir merkezlerinden geçen demiryolu ana hattına, kent içi lojistik merkezlerine, şehirlerarası otobüs terminallerine, havalimanlarına ve diğer ulaşım türlerine entegre olacak şekilde planlanması, kapasitenin, personelin, enerjinin, kaynakların doğru ve verimli kullanılması olarak sağlanacaktır.



İşletmeler elde ettiği verileri işleyerek geçmiş çalışmalarımız hakkında analizler yapmalı ve geleceğe yönelik gelir arttırıcı, gider azaltıcı, kalite, performans, yolcu memnuniyeti, vb. kriterleri yükseltici cesur kararlar almaktan çekinilmemelidir. Yeni senaryolarla sistemin gerçeklerinden uzaklaşmadan çözümler aramalıdır.

Teşekkür

Bu çalışmanın yürütülmesi için gerekli veri desteğini sağlayan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Park Ulaştırma Hizmetleri Tic. A.Ş. yönetici ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] Karaosmanoğlu İ ve Büyükakın T (2015), *Tramvayın Startı Verildi*, 12.02.2018 tarihinde Kocaeli Büyükşehir Belediyesi sitesi: <https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/news/haberler/3/tramvayin-starti-verildi/24924> adresinden alındı.
- [2] Candemir I ve Tanyel S (2005), *Hızlı Raylı Sistemlerin Yolcu Taşıma Kapasite Hesapları ve Türkiye' deki Benzer Sistemlerin Birbirleriyle Karşılaştırılması*, 14.03.2018 tarihinde İnşaat Mühendisleri Odası sitesi: <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/3205.pdf> adresinden alındı.
- [3] Ayhan S (2007), *Kentsel Raylı Sistemlerde İşletme Maliyetleri*, 14.03.2018 tarihinde İTÜ Akademik Açık Arşiv sitesi: <https://polen.itu.edu.tr/bitstream/11527/4861/1/7433.pdf> adresinden alındı.



Gastronomi ile İlgili Tanıtım Materyallerinde Kullanılan Görsel Kriterlere Yönelik Algı Araştırması: Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği Ve Otelcilik Yüksekokulu Örneği

Emel Birol^{1*}, Dilek DÜLGER ALTINER²

¹İstanbul Gedik Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, Görsel İletişim Tasarımı Bölümü, İstanbul /Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, Kocaeli/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: emel.biol@gedik.edu.tr

Özet

Gastronomi yeme-içme sanatı, hazırlama ve pişirme reçeteleri, yiyecekleri sunma sırasındaki gelenek, görenek ve inanışları, sunum yöntemlerini, lezzeti konu alan, çok farklı bilim dallarını bir araya getiren kavramdır. Gastronomik kimliği oluşturan çevre ve kültür faktörleri ve yöresel ürünlerin bölgelere özgü yöntemler ile tanıtılması, coğrafi bölgenin karakteristik özelliklerinin devam eden nesillere aktarılmasında katkısı çok büyüktür. Görsel ve tipografik nitelikli mesajların bütünü olan tanıtım materyalleri (afiş, broşür, katalog vb.) hedef kitlenin etkilenme düzeyini belirleyen önemli tasarım faaliyetleri olduğundan gastronomi ile ilgili tanıtım materyallerinde tasarımın, hedef kitlenin yaş, cinsiyet, gelir düzeyi, sosyo-kültürel durumlarına uygun olarak dikkat çekici ve aydınlatıcı nitelikte tasarlanmasını gerektirir.

Bu çalışmanın amacı, gastronomi ile ilgili tanıtım materyallerinde kullanılan görsel kriterlere yönelik algının belirlenmesi için değerlendirmeler yapmak ve öneriler sunmaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 eğitim-öğretim döneminde Kocaeli Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu lisans ve yüksek lisans düzeyinde eğitim alan “gastronomi ve mutfak sanatları”, “konaklama işletmeciliği” ve “turizm işletmeciliği yüksek lisans programı” bölümlerinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Bu durumun tespiti amacıyla betimsel ve bağıntısal tarama yöntemi ile iki bölümden oluşan anket, öğrencilere uygulanmış ve verdikleri yanıtlar incelenmiştir. Anketin birinci bölümü, öğrencilerin demografik özelliklerine ilişkin sorulardan oluşmuştur. Anketin ikinci bölümü ise öğrencilerin, görsel kriterlere yönelik algılarını saptamak amacıyla sorulan sorulardan meydana gelmiştir. Bu ölçek, turizm ve görsel iletişim alanındaki araştırmacılar tarafından oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin değerlendirilmesi SPSS programı ile yapılmış, istatistik analiz tekniği olarak yüzde, frekans dağılımları ile çapraz tablo analizleri kullanılmıştır.

Elde edilen çalışma verileri, gastronomi ile ilgili ve yakın alanlarda eğitim gören öğrencilerin görsel tanıtım materyallerinin tasarımında kullanılan renklerin, tipografinin, düzenin ve görsellerin niteliklerinin nasıl olması gerektiğini, geleceğin şefleri, yöneticileri ve akademisyen adaylarının algıları yönünden göstermektedir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda bu konuya yönelik bakış açıları ve öneriler ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Gastronomi, Görsel iletişim, Tasarım unsurları, Gastronomik kimlik, Turizm

Perception Research on the Visual Criteria Used in Gastronomy-Related Promotional Materials: Case Study of Kocaeli University, Tourism and Hotel Management School of Higher Education

Abstract

Gastronomy is a concept that brings together various sciences concerning the art of food and beverages, preparation and cooking recipes, the customs, traditions and beliefs followed during the presentation of food, methods of presentation and flavor. The cultural and environmental factors that constitute the gastronomic identity and the introduction of regional food products with the methods that are peculiar to their respective regions has a great contribution in conveying the characteristic features of the region to the following generations.



The purpose of the present study is to make evaluations and set forth suggestions in order to determine the perception concerning the visual criteria used in gastronomy-related promotional materials. The study group consists of the students attending to "gastronomy and culinary arts", "hospitality management" and "tourism management masters degree" departments of Kocaeli University Tourism and Hotel Management department at both graduate and post graduate levels in the 2018 - 2019 educational year. For the purpose of determining the subject matter both were implemented, a two-section questionnaire was submitted to the students and their answers were analyzed. The first section of the questionnaire consisted of questions intended to find out the demographic characteristics of the students, while the second section consisted of questions designed to set forth the students' perception concerning visual criteria. This scale was developed by researches from the fields of tourism and visual communication. Evaluation of the obtained data was made through SPSS software and percentage, frequency distribution and cross tabulation analyses were employed as the statistical analysis techniques.

Obtained data set forth how the colors, typographies, arrangements and visual qualities used in gastronomy and similar fields-related visual promotional materials should be from the perspectives of prospective chefs, managers and academicians. In line with the obtained information, several perspectives and suggestions concerning the subject matter were set forth.

Keywords: Gastronomy, Visual communication, Design elements, Gastronomic identity, Tourism

1. Giriş

İnsanlar duyu organları ile çevresini algılar. Bir insanı, ziyaret etmeye yönlendirebilmek için etkililiği yüksek tanıtım materyallerini kullanmak gerekmektedir. Bir ülkeye ya da yöreye ait gezilecek yerlerinin, doğal güzelliklerinin, kültürel özelliklerinin, yemek kültürlerinin; tüm ilgi çekici özelliklerinin, hedef kitlenin hoşuna gidecek ve dikkatini çekecek şekilde tasarım yüzeyinde kullanılması gerekir (Williamson, 2001; Kivela 2006). İnsanlar gördüklerine, duyduklarından ya da okuduklarından daha fazla etkilendikleri için bireyin güdülenmesini sağlayacak tasarım elemanlarının (yazıların, görsellerin, mesajın, konunun, rengin) görsel bir hiyerarşi ile düzenlenmesi önemlidir (Becer, 1999).

Gastronomi, bireylerin tüketebilmesi için yiyeceklerin birleştirilmesi, hazırlanması ve servis edilmesi şeklinde tanımlanır (Güleç, 2006). Yemek sanatını ve lezzet yaratıcılığını ortaya çıkaran gastronomi son yıllarda kültürel değerler içerisinde hızla değişen kültürel çekiciliğin ana kaynağı olmuştur. Bu nedenle özellikle turizm bölgelerinde gastronomi, tek başına bir turistik ürün haline gelmiştir. Gastronomi, bazı turistlerin bir bölgeyi tercih etme nedenlerinin en başında yer aldığı ve turistik bir ürün haline geldiği için bölgesel kültürün deneyimlenmesini en kısa sürede ulaştıracak olan mesajların kullanıldığı tanıtım materyallerinin etkili ve aydınlatıcı şekilde tasarlanması gerekir.

Gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde yazı, renk, biçim ve görsellerin doğru kullanımı hedef kitlenin kısa sürede mesaja odaklanmasını sağlayacağından, bu unsurların belli bir düzende tasarlanması, ilgi çekiciliği arttıracığından gastronomi turizminin tanıtımı açısından önemlidir.

2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli ve Örneklem

Araştırmanın ana kütlesi Kocaeli Üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokuludur. Araştırmanın örnekleme ise «Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü», «Konaklama İşletmeciliği» lisans ve «Turizm İşletmeciliği» yüksek lisans programlarında örgün eğitim alan toplam 133 öğrenciler oluşturmaktadır.

2.2. Veri Toplama Aracı



Araştırmada yöntem olarak anket tekniği kullanılmıştır. Bu çalışmadaki anket, konu ile ilgili daha önceden yapılan araştırmalar ve benzer nitelikteki ölçme araçları incelenerek geliştirilmiştir. Verilerin toplanması için anket formları, öğrencilere elden ulaştırılmış ve geri dönüşümü sağlanmıştır. Anket çalışması ile ankete katılanların demografik özellikleri ve tasarımı oluşturan görsel ve yazılı unsurlar konusunda bilgiler toplanmıştır. Bağıntısız araştırma modeli ile de, ankete katılanların, gastronomi turizminin tanıtımı konusunda yapılan tanıtım materyalleri hakkındaki görüşlerini tespit etmek açısından, ankette değişkenler belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla oluşturulmuş olan örneklemeden, değişkenler hakkında veriler toplanmıştır.

Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için anket formunun ilk bölümü öğrencilerin demografik bilgilerine yönelik sorulardan oluşmuştur. Anketin ikinci bölümü temel olarak literatür taraması sonucu elde edilen kriterlerin hangisinin daha öncelikli algılandığını anlamak üzere, «bölgesel imajlar, popüler öğe, görsel elamanların etkisi, renk uyumu, mesajın kullanılan imge ile uyumu, okunaklı olması ve mesajın anlaşılır olması durumu» gibi öğrencilerin görsel kriterlere yönelik algılarını saptamak amacıyla sorulardan oluşmuştur.

2.3. Verilerin Analizi

Verilerin analizi için IBM SPSS 25 istatistik programı kullanılmıştır. Anket sorularının güvenilirliğinin istatistiksel yolla analizini tespit etmek amacıyla Cronbach Alfa testinden yararlanılmış ve anketin iç tutarlılık kat sayısı 0,712 olarak elde edilmiştir. Bu değer 0,7'nin üstünde bir değer olduğu için anketin güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Veri analizinde; frekans, yüzde ve çapraz (cross) tablo analizlerinden yararlanılmıştır. Değişkenler arası bağımlılık Ki-Kare testi kullanılarak incelenmiştir. Anlamlılık seviyesi olarak 0,05 kullanılmış olup, $p < 0,05$ olması durumunda gruplar arasında anlamlı bir bağımlılığın olduğu $p > 0,05$ olması durumunda ise gruplar arasında anlamlı bağımlılığın olmadığı belirtilmiştir.

3. Araştırma Bulguları

Gastronomi ile ilgili tanıtım materyallerinde kullanılan görsel kriterlere yönelik algının belirlenmesi yönelik araştırmada verilerin frekans ve yüzde bulguları aşağıdaki gibidir.

Tablo 1'de anket formunu yanıtlayan öğrencilerin demografik dağılımı verilmiştir. Tablo 1'e göre ankete katılanların % 46,6'sı erkek; % 53,4'ü kadındır ve % 75,9'u 18-22 yaş aralığındadır. Ayrıca ankete katılan öğrencilerin, % 63,9'u son 10 yıldır Marmara Bölgesinde yaşadıkları; %42,1'i gelirinin 301-500 TL arasında olduğu; % 86,5'u bekar olduğu tespit edilmiştir.

Tablo1. Ankete Katılanların Demografik Özellikleri



Cinsiyet		(n) frekans	(f) yüzde
	Erkek	62	46,6
Kadın	71	53,4	
Total	133	100	
Yaş	18-22 yaş	101	75,9
	23-26 yaş	24	18,0
	27 yaş ve üzeri	8	6,0
	Total	133	100
Son 10 Yıldır Yaşanılan Bölge	Akdeniz Bölgesi	10	7,5
	Ege Bölgesi	8	6,0
	Karadeniz Bölgesi	16	12,0
	Doğu Anadolu Bölgesi	3	2,3
	Marmara Bölgesi	85	63,9
	Güney D.A. Bölgesi	2	1,5
	İç Anadolu Bölgesi	9	6,8
	Total	133	100
Gelir Durumu	1-300 TL	11	8,3
	301-500 TL	56	42,1
	501-1000 TL	38	28,6
	1001 TL ve üstü	28	21,1
	Total	133	100
Medeni Durum	Evli	18	13,5
	Bekar	115	86,5
	Total	133	100

Tablo 2’de anket formunu yanıtlayan öğrencilerin eğitim durumları verilmiştir. Tablo 2’ye göre ankete katılanların % 85,7’si Lisans, % 14,3’ü Yüksek Lisans öğrencisidir. Öğrencilerin %48,1’i Gastronomi ve Mutfak Sanatları, %40,6’sı Konaklama İşletmeciliği %11,3’ü Turizm İşletmeciliği Yüksek Lisans Programında eğitim görmektedir. Ankete katılan öğrencilerin %64,7’si lisede alan dışı eğitim almış, %81,2’si kendi isteği ile bölümlerini tercih etmişlerdir. Öğrencilerin % 57,1’i 2. sınıfta eğitim alırken, % 62,4’ünün staj yapmadığı ve % 26,3’ü mezun olduktan sonra akademisyen olmak istedikleri tespit edilmiştir.

Tablo 2. Ankete Katılanların Eğitim Durumları

Eğitim	(n) frekans	(f) yüzde
--------	-------------	-----------



	Lisans	114	85,7
	Yüksek Lisans	19	14,3
	Total	133	100
Bölüm	Gastronomi ve Mutfak Sanatları	64	48,1
	Konaklama İşletmeciliği	54	40,6
	Turizm İşletmeciliği Yüksek Lisans P.	15	11,3
	Total	133	100
Çalışılacak Alan	Öğretmen	19	14,3
	Yönetim	13	9,8
	Akademi	35	26,3
	Mutfak-Şef	22	16,5
	Kendi İşletmem	29	21,8
	Diğer	15	11,3
	Total	133	100
Mezun Olunan Lise	Alan	47	35,3
	Alan Dışı	86	64,7
	Total	133	100
Bölüm Tercih Nedeni	Kendi İsteğimle	108	81,2
	Ailemin İsteğiyle	5	3,8
	Dış Etkenler	20	15,0
	Total	133	100
Staj Durumu	Yaptım	50	37,6
	Yapmadım	83	62,4
	Total	133	100
Sınıf	1.sınıf	1	0,8
	2.sınıf	76	57,1
	3.sınıf	27	20,3
	4.sınıf	12	9,0
	Yüksek Lisans	17	12,8
	Total	133	100

Tablo 3’de anketi cevaplayanların %57,9’u; bölgelerin yemek kültürlerini tanıtırken, festival ve fuarların dikkat çekilen tercih alanları olduğunu belirtmiştir.

Tablo 3. Ankete Katılanların, Bölgelerin Yemek Kültürlerini Tanırken En Çok Etkilendikleri Sosyal Ortamların Dağılımı

Etkinlikler	(n) Frekans	(f) Yüzde
Festivaller, Fuarlar	77	57,9
Kültür ve Sanat Etkinlikleri (Sinema, Tiyatro, Opera Gösterileri)	24	18,0
Müzik ve Eğlence	18	13,5
Spor Etkinlikleri	9	6,8
Sosyal Sorumluluk Faaliyetleri	5	3,8
Total	133	100

Tablo 4’de anketi cevaplayanların %69,9’unun, bölgelerin yemek kültürlerini tanımak için internet web sayfalarını tercih ettiği tespit edilmiştir.



Tablo 4. Ankete Katılanların, Bölgelerin Yemek Kültürünü Tanımak İçin Tercih Ettikleri Tanıtım Materyallerinin Dağılımı

Tanıtım Materyalleri	(n) Frekans	(f) Yüzde
Gazete, Dergi	15	11,3
İnternet Web Sayfaları	93	69,9
Afiş, El Broşürü vb.	25	18,8
Total	133	100

Tablo 5’de, bölgelerin yemek kültürlerini tanıtırken etkilendikleri bölgesel imajların dağılımı verilmiştir. Ankete katılan öğrencilerin %51,1’i doğal güzelliklerden, %42,9’u Tarihi ve turistik yerlerden çok etkilendikleri; %44,4’ü müzelerden etkilendikleri tespit edilmiştir.

Tablo 5. Ankete Katılanların, Bölgelerin Yemek Kültürünü Tanıtırken, Etkilendikleri Bölgesel İmajların Dağılımı

Bölge İmajları	Doğal Güzellikler		Tarihi ve Kültürel Turistik Yerler		Alışveriş İmkânları		Şehir Gezisi İmkânları		Eğlence İmkânları		Müzeler		Coğrafi İşaretli Ürünler		Yöresel Ürün Festivalleri	
	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f
Çok Etkilenirim	68	51,1	57	42,9	24	18,0	50	37,6	51	38,3	31	23,3	30	22,6	48	36,1
Etkilenirim	59	44,4	65	48,9	49	36,8	60	45,1	55	41,4	59	44,4	54	40,6	54	40,6
Kararsızım	5	3,8	9	6,8	32	24,1	17	12,8	18	13,5	25	18,8	32	24,1	20	15,0
Etkilenmem	1	0,8	2	1,5	28	21,1	6	4,5	8	6,0	15	11,3	13	9,8	10	7,5
Fikrim Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,8	3	2,3	4	3,0	1	0,8

Tablo 6’da, ankete katılanların, %57,9’unun tanıtım materyallerinde sosyal niteliklerden (festival, konser, fuar) etkilendikleri tespit edilmiştir.

Tablo 6. Ankete Katılanların, Tanıtım Materyallerinde Etkilendikleri Nitelikler

Tanıtım Materyallerinden Etkilenilen Nitelik	(n) Frekans	(f) Yüzde
Ticari Nitelik (“promosyan, fiyat vb”)	22	16,5
Sosyal Nitelik (“festival, konser, fuar vb”)	77	57,9
Kültürel Nitelik (“tarih, coğrafya, din vb”)	34	25,6
Total	133	100

Tablo 7’de ankete katılanların %45,9’u, bölgelerin yemek kültürlerini tanıtırken, tasarımlarda, popüler karakter veya öğesinin kullanılmasından etkilendiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 7. Ankete Katılanların, Bölgelerin Yemek Kültürlerini Tanıtan Tasarımlarda, Popüler Karakter Veya Öğesinin Kullanılması

Tasarımda;	Çok Etkilenirim		Kararsızım		Etkilenmem	
	n	f	n	f	n	f
Popüler Karakter ve Öğesinden	59	44,4	1	0,8	13	9,8

Tablo 8’de ankete katılanların %78,2’sinin gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinin görsellerinde temizlik özelliğinden ve %72,9’unun ise görünüş özelliğinden daha çok etkilendikleri sonucuna varılmıştır.

Tablo 8. Ankete Katılanların; Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinin Görsellerinde Aradıkları Özelliklerinin Dağılımı

Tasarımda Yemek Görselleri	Porsiyon	Çeşit	Temizlik	Görünüş	Renk	Besin değeri
----------------------------	----------	-------	----------	---------	------	--------------

	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f
Çok Etkilenirim	41	30,8	69	51,9	104	78,2	97	72,9	74	55,6	36	27,1
Etkilenirim	69	51,9	58	43,6	27	20,3	29	21,8	44	33,1	45	33,8
Kararsızım	10	7,5	5	3,8	2	1,5	6	4,5	11	8,3	29	21,8
Etkilenmem	13	9,8	1	0,8	0	0	1	0,8	3	2,3	15	11,3
Fikrim Yok	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,8	8	6,1

Tablo 9’da ankete katılanların %39,8’inin gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde en fazla popüler karakter veya öğesinden etkilendiklerini belirtmişlerdir.

Tablo 9. Ankete Katılanların; Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde En Fazla Etkilendikleri Görsel Kriterler

En Fazla Etkilenilen Görsel Kriter	(n) Frekans	(f) Yüzde
İllüstrasyon	48	36,1
Slogan/Sözel Hiyerarşi	32	24,1
Popüler Karakter veya Öğesi	53	39,8
Total	133	100

Tablo 10’da, ankete katılanların %68,4’ünün, gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde, bölgeyi ifade eden yöresel renklerin kullanılmasının daha etkili olacağını belirtmişlerdir.

Tablo 10. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde Tercih Ettikleri Renklerin Dağılımı

Tanıtım Materyallerinde Renk Kullanımı	(n) Frekans	(f) Yüzde
Güne uygun moda renkler kullanılmalıdır	18	13,5
Bölgeyi ifade eden yöresel renkler kullanılmalıdır	91	68,4
Soğuk renkler “mavi, yeşil, mor” kullanılmalıdır	6	4,5
Sıcak renkler “kırmızı, sarı, turuncu” kullanılmalıdır	18	13,5
Total	133	100

Tablo 11’de ankete katılanların %59,4’ünün gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde, konunun dolaysız, açık ve net bir şekilde ifade edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 11. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde Konunun İşleniş Biçimine Yönelik Görüşlerinin Dağılımı

Tanıtım Materyallerinde Konu	(n) Frekans	(f) Yüzde
Anlatımlar merak uyandırıcı ve kapalı olmalı	54	40,6
Anlatımlar dolaysız açık ve net olmalı	79	59,4
Total	133	100

Tablo 12’de, ankete katılanların %71,4’ü gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinin görsel tasarımında kontrast oluşturarak, ayırt edici ve belirgin nitelikte olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 12. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinin Görsel Tasarımında Olması Gereken Özellikleri Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

Tanıtım Materyallerinde Görseller	(n) Frekans	(f) Yüzde
Kontrast oluşturarak ayırt edici ve belirgin olmalı	95	71,4
Denge oluşturarak benzer ve yakın olmalı	38	28,6
Total	133	100

Tablo 13’de, ankete katılanların %58,6’sı gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinin görsel tasarımının güven verici olması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 13. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde Etkilendikleri Unsurlar

Tasarımda Unsurlar	Uyum		Düzen		Güven		Doğallık		Hareketlilik	
	n	f	n	f	n	f	n	f	n	f
Çok Etkilenirim	64	48,1	65	48,9	78	58,6	75	56,4	42	31,6
Etkilenirim	64	48,1	63	47,4	41	30,8	45	33,8	59	44,4
Kararsızım	4	3,0	3	2,3	12	9,0	12	9,0	23	17,3
Etkilenmem	1	0,8	2	1,5	1	0,8	1	0,8	8	6,0
Fikrim Yok	0	0	0	0	1	0,8	0	0	1	0,8

Tablo 14’te, ankete katılanların %96,2’si, metinlerde yazı boyutunun ve yazı tipinin aynı özellikte olmasının gerekliliğini belirtmişlerdir.

Tablo 14. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde Yazılı Mesajların (Slogan ve İçerik) Özellikleri Hakkında Görüşlerinin Dağılımı

Tasarımda Yazılar	Katılıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım	
	n	f	n	f	n	f
Birbirine çok yakın satırlar tasarımda okumayı zorlaştırır.	123	92,5	9	6,8	1	0,8
Birbirine uzak satırlar tasarımda metinde kopukluk olduğu hissini verir.	94	70,7	24	18,0	15	11,3
Tasarımın genelinde aynı yazı tipi kullanılmalıdır.	88	66,2	34	25,6	11	8,3
Koyu zeminli tasarımlarda dışı renk (açık renk/beyaz) uzun yazılar gözü yorar.	71	53,4	36	27,1	26	19,5
Metinlerde yazı boyutu ve yazı tipi önemlidir.	128	96,2	4	3,0	1	0,8

Tablo 15’te, ankete katılanların %66,9’u gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde, görsel, slogan ve renk unsurlarının bütün olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 15. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde, Mesajların Nasıl Olması Gerektiği Konusunda Görüşlerinin Dağılımı

Tanıtım Materyallerinde Mesaj	(n) Frekans	(f) Yüzde
Görsel, slogan ve renk olarak ayrı ayrı değerlendirme yaparım	44	33,1



Görsel, slogan ve renk olarak bütün olarak değerlendirme yaparım	89	66,9
Total	133	100

Tablo 16’da, ankete katılanların %84,2’si tasarım materyalinin boyutunun önemli olduğunu ve %66,9’u; tanıtım materyalinin gramajının ve kalitesinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 16. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinin Özellikleri Konusundaki Görüşlerinin Dağılımı

Tasarımların Özellikleri	Katılıyorum		Katılmıyorum		Kararsızım	
	n	f	n	f	n	f
Tasarım Materyalinin (Afiş, broşür ya da el ilanı) boyutu önemlidir.	112	84,2	14	10,5	7	5,3
Tasarım Materyalinin (Afiş, broşür ya da el ilanı) gramajı ve kalitesi dikkatimi çeker.	89	66,9	21	15,8	23	17,3

Tablo 17’de, ankete katılanların %77,4’ü, gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde, görsel ve yazılı mesajların asimetrik bir dengede kullanılması gerektiğini belirtmişlerdir.

Tablo 17. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde, Görsel ve Yazılı Mesajlar Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

Tanıtım Materyallerinde Görsel ve Yazılar	(n) Frekans	(f) Yüzde
Görsel ve yazılar, tasarımda Asimetrik bir denge içinde kullanılmalıdır	30	22,6
Görsel ve yazılar, tasarımda Simetrik bir denge içinde kullanılmalıdır	103	77,4
Total	133	100

Tablo 18’de, ankete katılanların %66,9’u gastronomi alanında kullanılan tanıtım materyallerinde, görsellerin özgün ve orijinal biçimleri ile kullanılmasının gerekliliğini belirtmişlerdir.

Tablo 18. Ankete Katılanların, Gastronomi Alanında Kullanılan Tanıtım Materyallerinde, Görsel

Tanıtım Materyallerinde Görsellerin Kullanımı	(n) Frekans	(f) Yüzde
Özgün ve orijinal biçimleri ile kullanılmalıdır	89	66,9
Görsellerin profesyonel şekilde düzenlenerek soyut hali kullanılmalıdır.	44	33,1
Total	133	100

3.1. Değişkenler Arası İlişkiler

Cinsiyet ve yaş ile bölgelerin yemek kültürlerini tanıtımda en çok etkilenilen ortamlar arasındaki ilişkide; yaşa göre anlamlı bir ilişki yokken ($p>0,005$); cinsiyete göre anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,005$). İstatiksel olarak anlamlı olmakla birlikte kadın öğrenciler, (%67,6) erkek öğrencilere göre (%46,8) yemek kültürlerini tanırken; en çok etkilendikleri ortamların festivaller ve fuarlar olduğu sonucuna varılmıştır.

Öğrencilerin Cinsiyeti ve yaşı ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde etkilendikleri nitelikler arasındaki ilişkide anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,005$). İstatiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte 18-22 yaş aralığındaki kadın öğrenciler, (%66,2) 18-22 yaş aralığındaki erkek

öğrencilere göre (%48,4) tanıtım materyalinin sosyal nitelikte olmasından daha fazla etkilendikleri tespit edilmiştir.

Tablo 19. Ankete Katılanların, Cinsiyet ve Yaşlarına Göre Bölgelerin Yemek Kültürlerini Tanıtımda En Çok Etkilenilen Ortamlar ile Tanıtım Materyallerinde, Etkilendikleri Niteliklerin Dağılımı

Etkinlikler	Cinsiyet				İstatiksel Analiz		Yaş						İstatiksel Analiz	
	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Festivaller, Fuarlar	29	46,8	48	67,6	14,457	0,006	54	53,5	18	75,0	5	62,5	8,345	0,401
Kültür ve Sanat Etkinlikleri (Sinema, Tiyatro, Opera Gösteri.)	16	25,8	8	11,3			19	18,8	2	8,3	3	37,5		
Müzik ve Eğlence	6	9,7	12	16,9			15	14,9	3	12,5	0	0		
Spor Etkinlikleri	8	12,9	1	1,4			8	7,9	1	4,2	0	0		
Sosyal Sorumluluk Faal.	3	4,8	2	2,8			5	5,0	0	0	0	0		
TOPLAM	62	100	71	100					101	100	24	100		
Tanıtım materyalinin Niteliği	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
	Ticari nitelik (promosyon, fiyat vb.)	14	22,6	8	11,3	4,921	0,085	19	18,8	3	12,5	0	0	2,605
Sosyal nitelik (festival, konser, fuar vb.)	30	48,4	47	66,2	58			57,4	14	58,3	5	62,5		
Kültürel nitelik (tarih, coğrafya, din vb.)	18	29,0	16	2,5	24			23,8	7	29,2	3	37,5		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		

Öğrencilerin Cinsiyeti ve yaşı ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde popüler unsur veya karakterlerin kullanılması arasındaki ilişkide; anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$). İstatiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte 18-22 yaş aralığındaki kadın öğrenciler, (%47,9) 18-22 yaş aralığındaki erkek öğrencilere göre (%40,3) tanıtım materyallerinde; popüler unsur veya karakterlerin kullanılmasından daha fazla etkilendikleri ayrıca 18-22 yaş aralığındaki kadın öğrencilerin, (%45,1) ve 18-22 yaş aralığındaki erkek öğrencilerin (%33,9) tasarımda, tasarım kriterleri olan illüstrasyon, slogan/sözel hiyerarşiden daha az etkilendikleri tespit edilmiştir.

Tablo 20. Ankete Katılanların, Cinsiyet ve Yaşlarına Göre Gastronomi Turizmi İçin Hazırlanan Tanıtım Materyallerinde Popüler Unsur veya Karakterinin Kullanımı ve Tasarımda Dikkat Ettikleri Görsel Kriterlerin Dağılımı

Popüler Unsur veya Karakter	Cinsiyet				İstatiksel Analiz		Yaş						İstatiksel Analiz	
	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		



Çok Etkiler	25	40,3	34	47,9	1,611	0,447	47	46,5	10	41,7	2	25,0	7,699	0,103
Kararsızım	29	46,8	32	45,1			48	47,5	9	37,5	4	50,0		
Etkilemez	8	12,9	5	7,0			6	5,9	5	20,8	2	25,0		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Görsel Kriterler	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f (%)	n	f (%)			n	f	n	f	n	f		
İllüstratör	22	35,5	26	36,6	3,147	0,207	33	32,7	12	50,0	3	37,5	4,700	0,319
Slogan/Sözel Hiyerarşi	19	30,6	13	18,3			23	22,8	7	29,2	2	25,0		
Popüler Karakter veya Ögesi	21	33,9	32	45,1			45	44,6	5	20,8	3	37,5		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		

Öğrencilerin cinsiyeti ve yaşı ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde kullanılan renkler arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$). İstatiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte 18-22 yaş aralığındaki erkek öğrenciler, (%69,4) 18-22 yaş aralığındaki kadın öğrencilere göre (%67,6) tanıtım materyallerinde; bölgeyi ifade eden yöresel renklere daha fazla etkilendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaşı ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde konunun işlenişinde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir ($p<0,005$). İstatiksel olarak anlamlı olmakla birlikte 18-22 yaş aralığındaki erkek öğrenciler ve kadın öğrenciler (%59,4) anlatımın dolaysız açık ve net bir şekilde olduğu tanıtım materyallerinden etkilendikleri tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin eğitim ve bölümleri ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde görsellerin kullanımı, konuların, mesajların, yazıların ve fotoğrafların kullanımı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$).

Tablo 21. Ankete Katılanların, Cinsiyet ve Yaşlarına Göre Gastronomi Turizmi İçin Hazırlanan Tanıtım Materyallerinde Renk, Konu, Görseller, Mesajlar, Yazılar ve Fotoğraflar Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

Tasarımda Renk	Cinsiyet				İstatiksel Analiz		Yaş						İstatiksel Analiz		
	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P	
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f			
						4,129	0,248							3,912	0,689



Güne uygun moda renkleri kullanılmalıdır	11	17,7	7	9,9			14	13,9	3	12,5	1	12,5		
Bölgeyi ifade eden yöresel renkleri	43	69,4	48	67,6			68	67,3	18	75,0	5	62,5		
Soğuk renkleri "mavi, yeşil, mor"	3	4,8	3	4,2			4	4,0	2	8,3	0	0		
Sıcak renkleri "kırmızı, sarı, turuncu"	5	8,1	13	18,3			15	14,9	1	4,2	2	25,0		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Konu	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Anlatımlar merak uyandırıcı ve kapalı	23	37,1	31	43,7	0,592	0,442	41	40,6	13	54,2	0	0	7,300	0,026
Anlatımlar dolaysız açık ve net	39	62,9	40	56,3			60	59,4	11	45,8	8	100		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Görseller	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Kontrast oluşturarak ayırt edici ve belirgin	43	69,4	52	73,2	0,245	0,621	75	74,3	12	50,0	8	100	8,996	0,011
Denge oluşturarak benzer ve yakın	19	30,6	19	26,8			26	25,7	12	50,0	0	0		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Mesajlar	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Görsel, slogan ve renk olarak ayrı değerlendirme	30	48,4	14	19,7	12,28	0,000	36	35,6	6	25,0	2	25,0	1,244	0,537
Görsel, slogan ve renk olarak bütün değerlendirme	32	51,6	57	80,3			65	64,4	18	75,0	6	75,0		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Yazılar, Görseller	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Görsel ve yazılar, tasarımda Asimetrik bir denge içinde	12	19,4	18	25,4	0,681	0,409	24	23,8	5	20,8	1	12,5	0,588	0,745
Görsel ve yazılar, tasarımda Simetrik bir denge içinde	50	80,6	3	74,6			77	76,2	19	79,2	7	87,5		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		
Tasarımda Fotoğraflar	Erkek		Kadın		Ki-kare	P	18-22 yaş		23-26yaş		27 yaş ve üzeri		Ki-kare	P



	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Özgün ve orijinal biçimlerini	41	66,1	48	67,6	0,033	0,857	67	66,3	17	70,8	5	62,5	0,252	0,882
Fotoğrafların düzenlenerek soyut halini	21	33,9	23	32,4			34	3,7	7	29,2	3	37,5		
TOPLAM	62	100	71	100			101	100	24	100	8	100		

Öğrencilerin eğitim ve bölüm ile bölgelerin yemek kültürlerini tanıtmada en çok etkilenilen ortamlar arasındaki ilişkide; yaşa göre anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$). Ayrıca Öğrencilerin Eğitim ve bölüm ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde etkilendikleri nitelikler arasında anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,005$).

Tablo 22. Ankete Katılanların, Eğitim ve Bölümlerine Göre Bölgelerin Yemek Kültürlerini Tanıtmada En Çok Etkilenilen Ortamlar ile Tanıtım Materyallerinde, Etkilendikleri Niteliklerin Dağılımı

Etkinlikler	Eğitim		İstatiksel Analiz		Bölüm			İstatiksel Analiz	
	Lisans	Yüksek Lisans	Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları	Konaklama İşletmeci.	Turizm İşletm. YL Programı	Ki-kare	P



	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f	8,34 5	0,40 1
Festivaller, Fuarlar	63	55,3	4	73,7	2,97 7	0,56 2	42	65,6	23	42,6	12	80,0	13,4 2	0,09 8
Kültür ve Sanat Etkinlikleri (Sinema, Tiyatro, Opera Gösteri.)	2	9,3	2	105			12	18,8	10	18,5	2	13,3		
Müzik ve Eğlence	17	14,9	1	5,3			5	7,8	12	22,2	1	6,7		
Spor Etkinlikleri	8	7,0	1	5,3			3	4,7	6	11,1	0	0		
Sosyal Sorumluluk Faal.	4	3,5	1	5,3			2	31	3	5,6	0	0		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tanıtım materyalinin Niteliği	Lisans		Yüksek Lisans		Ki- kare	P	Gastrono mi ve Mutfak Sanatları		Konakla ma İşletmeci.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki- kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Ticari nitelik	19	6,7	3	5,8	0,12	0,99 4	9	14,1	11	20,4	2	13,3	10,8 4	0,02 8
Sosyal nitelik	66	57,9	11	57,9			31	48,4	37	68,5	9	60,0		
Kültürel nitelik	29	25,4	5	6,3			24	7,5	6	11,1	4	26,7		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		

Öğrencilerin Eğitimi ve Bölümü ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde popüler unsur veya karakterlerin kullanılması arasındaki ilişkide; anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$). Ayrıca Öğrencilerin Eğitimi ve bölümü ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde etkilendikleri görsel kriterler arasında da anlamlı bir ilişki yoktur ($p>0,005$).

Tablo 23. Ankete Katılanların, Eğitim ve Bölümlerine Göre Gastronomi Turizmi İçin Hazırlanan Tanıtım Materyallerinde Popüler Unsur veya Karakterinin Kullanımı ve Tasarımda Dikkat Ettikleri Görsel Kriterlerin Dağılımı

	Eğitim				İstatiksel Analiz		Bölüm						İstatiksel Analiz	
	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmeci.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
Popüler Unsur veya Karakter	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f	10,79	0,029



Çok Etkiler	49	43,0	10	52,6	5,073	0,079	21	32,8	31	57,4	7	46,7		
Kararsızım	56	49,1	5	26,3			38	59,4	18	33,3	5	33,3		
Etkilemez	9	7,9	4	21,1			5	7,8	5	9,3	3	20,0		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tasarımda Görsel Kriterler	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmeci.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
İllüstratör	38	33,3	10	52,6	7,969	0,019	23	35,9	16	29,6	9	60,0	7,626	0,106
Slogan/Sözel Hiyerarşi	25	21,9	7	36,8			12	18,8	16	29,6	4	26,7		
Popüler Karakter veya Ögesi	51	44,7	2	10,5			29	45,3	22	40,7	2	13,3		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		

Öğrencilerin Eğitimi ve bölümleri ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde kullanılan renkler arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$). Ayrıca öğrencilerin Eğitimi ve bölümü ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde konunun işlenişinde anlamlı bir ilişkinin de olmadığı tespit edilmiştir ($p<0,005$). Ayrıca öğrencilerin eğitim ve bölümleri ile gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde görsellerin kullanımı, mesajların, yazıların ve fotoğrafların kullanımı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,005$).

Tablo 24. Ankete Katılanların, Eğitim ve Bölümlerine Göre Gastronomi Turizmi İçin Hazırlanan Tanıtım Materyallerinde Renk, Konu, Görseller, Mesajlar, Yazılar ve Fotoğraflar Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

	Eğitim				İstatiksel Analiz		Bölüm						İstatiksel Analiz	
	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmeci.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
Tasarımda Renk	n	f	n	f	2,981	0,239	n	f	n	f	n	f	3,574	



Güne uygun moda renkleri kullanılmalıdır	15	13,2	3	15,8			9	14,1	7	13,0	2	13,3		
Bölgeyi ifade eden yöresel renkleri	78	68,4	13	68,4			14	68,8	37	68,5	10	66,7		
Soğuk renkleri "mavi, yeşil, mor"	4	3,5	2	10,5			2	3,1	2	3,7	2	13,3		
Sıcak renkleri "kırmızı, sarı, turuncu"	17	14,9	1	5,3			9	14,1	8	14,8	1	6,7		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tasarımda Konu	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmecisi.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Anlatımlar merak uyandırıcı ve kapalı	44	38,6	10	52,6	1,330	0,249	26	40,6	21	38,9	7	46,7	0,294	0,863
Anlatımlar dolaysız açık ve net	70	61,4	9	47,4			38	59,4	33	61,1	8	53,3		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	4	100	15	100		
Tasarımda Görseller	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmecisi.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Kontrast oluşturarak ayırt edici ve belirgin	83	72,8	12	63,2	3,734	0,053	43	67,2	41	75,9	11	73,3	1,126	0,570
Denge oluşturarak benzer ve yakın	31	27,2	7	36,8			21	32,8	13	24,1	4	26,7		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tasarımda Mesajlar	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmecisi.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Görsel, slogan ve renk olarak ayrı değerlendirme	31	37,3	6	26,0	1,816	0,178	18	28,1	23	42,6	3	20,0	4,116	0,130
Görsel, slogan ve renk olarak bütün olarak değerlendirme	83	62,7	13	74,0			46	71,9	31	57,4	12	80,0		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tasarımda Yazılar, Görseller	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmecisi.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Görsel ve yazılar, tasarımda	15	30,0	4	81,9	2,541	0,111	14	21,9	11	20,4	5	33,3	1,169	0,559



Asimetrik bir denge içinde														
Görsel ve yazılar, tasarımda Simetrik bir denge içinde	99	70,0	15	18,1			50	78,1	43	79,6	10	66,7		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		
Tasarımda Fotoğraflar	Lisans		Yüksek Lisans		Ki-kare	P	Gastronomi ve Mutfak Sanatları		Konaklama İşletmecisi.		Turizm İşletm. YL Programı		Ki-kare	P
	n	f	n	f			n	f	n	f	n	f		
Özgün ve orijinal biçimlerini	60	65,1	12	86,0	0,344	0,558	44	68,8	36	66,7	9	60,0	0,423	0,809
Fotoğrafların düzenlenerek soyut halini	54	34,9	7	14,0			20	31,3	18	33,3	6	40,0		
TOPLAM	114	100	19	100			64	100	54	100	15	100		

4. Sınırlılıklar

Yapılan araştırma sadece, Kocaeli üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu “Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü”, “Konaklama İşletmeciliği” lisans öğrencilerine ve, “Turizm İşletmeciliği” yüksek lisans öğrencilerine uygulanmıştır.

5. Sonuç ve Öneriler

Yapılan çalışmada, gastronomi ve yöresel çalışmaların tanıtımında tüketicini ilgi ve beklentileri ile tercihleri üzerinde birçok sonuca varılmıştır.

Mizaç ve yetenek açısından kadın ve erkekler farklıdır. Bu nedenle yapılan araştırma bulgularına göre turizm alanında eğitim gören üniversite öğrencilerinin görsel kriterleri değerlendirme biçimleri ve algıları birbirinden farklı olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle kadın öğrenciler görselliğe önem verme, yorumlayabilme durumları erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu; erkeklerin sistematik ve yalın tasarımlardan daha çok etkilendikleri tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada gastronomi turizmi için hazırlanan tanıtım materyallerinde görsel kriterlere yönelik algılarında cinsiyetin rolü büyüktür. Cinsiyet faktörünün yanı sıra bireyin yaş grubu, eğitim düzeyi ve eğitim aldığı bölüm görsel kriterlere yönelik algılarını etkilememektedir.

Yapılan çalışmada hangi demografik özelliklere sahip bireylerin görsel kriterlerden etkilenme düzeyleri ortaya konmuştur. Gastronomi turizmi için yapılan tasarımlarda bu araştırmanın sonuçlarından faydalanılarak hedef kitle için daha etkili, daha verimli sonuçlar alınabilecek tasarımlar yapmak mümkün olacaktır. Araştırma sonucunda ortaya çıkan bulgular, sadece gastronomi turizmi için tasarım yapacaklara yön vermekle kalmayacak, ayrıca yöntem itibarıyla pazarlama alanlarında faydalı olacaktır. Bu çalışmada öğrencilerin sadece cinsiyet, yaş ve eğitim durumları, ele alınmıştır. Araştırmaya konu olan deneklerin tümü Kocaeli ilinden seçilmiştir. Daha geniş bir kitle belirlenmesi, farklı illerden de deneklerin araştırmaya katılması tasarım yapanlar için yol gösterici olacak ve literatürde de önemli bir boşluğun doldurulmasında yararlı olacaktır.

Bu araştırma, örneklem evreni olarak sadece Kocaeli üniversitesi Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu öğrencilerini kapsamaktadır. Dolayısıyla kısıtlı bir evreni yansıtmaktadır. Bu araştırmanın farklı yerlerde yapılması sonucunda genelleme yapılabilir ve sonuçlar elde edilebilir.

Kaynaklar



- AKTAŞ, A. (2011). *Ağırlama Hizmet İşletmelerinde Yiyecek ve İçecek Yönetimi*, Ankara: Detay Yayıncılık .
- AKSOY, M. ve SEZGİ, G. (2015). “Gastronomi Turizmi ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi Gastronomik Unsurlar”, *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*, 3 (3).
- BECER, E. (1999). *İletişim ve Grafik Tasarım*, Ankara: Dost Kitabevi.
- GÜLEÇ, B. (2006). “Reklamın Turistlerin Satın Alma Davranışları Bakımından İncelenmesi”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (15): 127-158.
- GÖYNÜŞEN, E. S. (2011). *Edirne ’deki Gastronomik Kültürün Kentin Pazarlama ve Markalaşmasına Etkileri*, Yüksek Lisans Tezi, Edirne : Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- ÖZATA, E. (2010). “*Yiyecek İçecek Sektöründe Hizmet Kalitesi ve Müşteri Memnuniyetinin Orta Restoranlarda Araştırılması Üzerine Bir Vaka Çalışması*”, İstanbul: Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- YALUR, R. (2014). 1990-2013 Yılları Arasında Afiş ve Sosyal Afişlerin Grafik Tasarım ve Teknolojik Açıdan İncelenmesi, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü .
- KETENCİ, F. ve BİLGİLİ, C. (2006). *Görsel İletişim & Grafik Tasarımı*, İstanbul: Beta Basım.
- KİVELA, J. & Crotts, J. C. (2006), “Tourism and Gastronomy: Gastronomy’s Influence on How Tourists Experience a Destination”, *Journal of Hospitality and Tourism Research*, pp. 30, 354.
- KÜÇÜKALTAN, G. (2009). Küreselleşme Sürecinde Gastronomide Yöresel Tatların Turistlerin Destinasyon Tercihlerine ve Ülke Ekonomilerine Etkileri. III. Ulusal Gastronomi Sempozyumu ve Sanatsal Etkinlikler, 17 – 18 Nisan, Antalya.
- WILLIAMSON, J. (2001). *Reklamın Dili: Reklamda Anlam ve İdeoloji*, Çev. Ahmet Fethi, Ankara: Ütopya Yayınevi.



Örgütsel bağlılık algıları yüksek olanların özgecilik algıları da yüksek midir?

Hasan TUTAR¹, Mehmet ALTINÖZ², Nuran Ö. BAŞPINAR³

¹Sakarya Üniversitesi İşletme Fakültesi

²Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu

³Anadolu Üniversitesi Eskişehir Meslek Yüksekokulu

htutar@sakarya.edu.tr, maltinoz@hacettepe.edu.tr, nbozturk@anadolu.edu.tr

Amaç (Introduction): Örgütsel davranış literatüründe adına literatürde yönetim modaları veya yönetim hevesleri denilen retorik yani güçlü ancak olgusal içeriği zayıf bazı kavramlara sıklıkla rastlanmaktadır. Bunlardan biri de örgütsel bağlılık kavramıdır. Bu kavram kişinin örgüt lehine bazı özgeci davranışları üzerinden analiz edilmeye çalışılmaktadır; ancak gerçekte durum böyle midir? Bu çalışmanın temel amacı, çalışanların örgütsel bağlılık algıları ile özgeci davranış algıları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırmanın literatürün oluşmasında olgusal karşılığı olmayan ve sadece bir retorikten ibaret metafizik kavramlar yerine bilimsel, nesnel ve olgusal kavramlara dayalı bir literatür oluşturmanın gerekliliğine dikkat çekmek bakımından önemli **katkısının** olacağı düşünülmektedir.

Yöntem (Methods). Araştırmanın amacının gerçekleştirilmesi için araştırmanın temel sorusu *örgütsel bağlılıkları yüksek olan çalışanların özgeci davranış algıları da yüksek midir* şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada genel tarama modellerinden biri olan **kesitsel tarama** modeli kullanılmıştır. Araştırma, iki devlet üniversitesinde toplam 186 çalışan üzerinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri malzemesini toplamak amacıyla beşli Likert tarzı “örgütsel bağlılık ölçeği” ve “özgeci davranışlar ölçeği” kullanılmıştır.

Sonuç (Results). Araştırma kapsamında örneklemin .89 özgecilik algısına, .86 örgütsel bağlılık algısına sahip oldukları anlaşılmıştır. Araştırma bulgularına göre katılımcıların özgeci davranış algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında bireysel özellikleri itibariyle anlamlı ölçüde farklılık vardır. Örneklemin özgeci davranış algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

1. Giriş

Genel olarak kişinin yerine göre kendi aleyhine ancak başkası lehine fedakarca davranışlar göstererek, çalıştığı örgütün yararına olacak tutum ve davranışları benimseme, örgütün geleceği ile kendi geleceği arasında özdeşlik kurma, örgütsel yarar ile bireysel yarar arasında fark görmeme, örgütsel değerleri içselleştirme ve örgüt üyesi olarak kalma arzusu şeklinde tanımlanan örgütsel bağlılık, işgörenin örgütüne karşı gösterdiği bir fedakârlık mı, yoksa kişinin psikolojik ve maddî ihtiyaçlarını karşılayan örgüte karşı gösterdiği bir menfaat ilişkisi mi sorusunun literatür ve yaşamın olağan akışı çerçevesinde analiz edilmesi önem kazanmaktadır. Örgütsel bağlılık üzerinden örgüt lehine tavır alışların hangi temelde ele alınacağı, bağlılık, psikolojik sözleşme, örgütsel sadakat, bağlamsal performans, örgütsel özdeşim kurma gibi kavramların olgusal ve “epistemolojik temeli” nedir sorusunun cevaplandırılması araştırma sorusunun cevaplandırılmasına ve bundan sonraki literatürün oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Kısaca “örgütsel bağlılık” gösterenlerin davranışlarının arkasındaki “temel güdü”, kendi lehine olmayan ancak başkasının yararına bir “özveri” mi, yoksa çıkarıcı bir anlayışla motive edilen “beklenti”ler mi bulunmaktadır? Kısaca örgütsel bağlılık denilen tutum kişi ile örgüt arasında kurulan karşılıklı bir çıkar ilişkisi mi, yoksa işgörenin kendi çıkarını düşünmeden örgüt lehine ödül-bedel ikilemi yaşamadan ortaya koymaya çalıştığı bir fedakârlık mı olduğunun sorunsallaştırılması gerekir.

İnsan davranışlarının arkasındaki temel güdüyü sorgulayan yönetim ve “davranışsal iktisat” yazınında genellikle insan davranışlarının rasyonel olduğu, insanı belli bir davranışta bulunmaya iten temel güdünün “ihtiyaç”ları olduğu varsayımı üzerinde durulmaktadır. İnsan davranışlarını psikolojik olarak ödül-bedel ikilemi çerçevesinde açıklayan bu yaklaşıma göre insan bir davranışı ödediği bedel ve elde ettiği yarar (ödül) çerçevesinde değerlendirir ve davranışını ona göre biçimlendirir. Ödül, bedelden



yüksek olduğu sürece davranış devam eder, aksine bedel ödülünden fazla ise birey davranışın arkasında yeterince motivasyon bulamadığı ve pekiştirilmediği için söz konusu davranışı sürdürmek için yeterince bir neden olmayacaktır. Bu durumda kişinin sözde fedakârca sürdürdüğü davranışı önce soğumaya başlayacak, sonra da o davranışı terk etmeye (sönme davranışı) evrilecektir. Oysa örgütsel davranış literatürüne bakıldığı zaman örgütsel bağlılık olgusunun çaba-yarar eşitliğinde rasyonel tutum ve davranışlarla değil, özverici ve fedakârca/altruist eğilimlerin yönlendirdiği varsayımından hareketle açıklandığı görülmektedir.

Çalışanların örgütsel tutum ve davranışlarında örgütsel bağlılık önemli bir yere sahip (Luthans, 1994:114) olmakla birlikte her durumda bir çalışan; bir neden, ödül veya beklentisi yok ise bunu neden yapar sorusunun pek sorgulanmadığı anlaşılmaktadır. Bir kuramdan çok temenniyi anlatan “örgütsel bağlılık” olgusu acaba örgüt yanlısı bir bakış açısını mı yansıtmaktadır ve kuramın fedakârlığı örgütten değil hep bireyden bekleyen bakış açısı bir zayıflığı mı yansıtmaktadır. Sadece insanların değil, hayvanların da yararlarını maksimum kıldıkları ölçüde belirli bir davranışı göstermesi doğanın işleyişine egemen olan bir kuraldır. İnsanlar; örgütlerde iş doyumunu etkileyen ücret, terfi, ödül, işlem adaleti gibi genel yararlarını (Freeman, 1978:135) göz ardı ederek neden bir örgüte bağlılık duysunlar sorusunun cevaplandırılması gerekmektedir. Kişinin örgütüne bağlanmasını sağlayan temel faktör iş doyumudur ve iş doyumunu da Luthans (1994:114)’ın belirttiği gibi *işin kendisi, ücret, yükselme fırsatı, yönetim anlayışı, iş arkadaşları, örgütsel iklim, yönetim yapısı, örgütsel yapı ve çalışanların birbirleriyle olan iletişim/etkileşim durumu* ile *sosyal destek bulma derecesine* bağlıdır. Bütün bunlar ödül olarak değerlendirilince terazinin diğer kefesine de Adams’ın “eşitlik kuramı” (kişi emeği ile ödülü karşılaştırır lehine durum görür ise motivasyonu artar, aleyhine bir durum görür ise motivasyonu düşer) konulduğu zaman örgütsel bağlılığın herhangi bir fedakârlık veya özveri temelinde ele alınamayacağı görülmektedir. İş doyumunun doğal bir sonucu olarak görülen örgütsel bağlılık, bu durumda örgüt lehine özveride bulunma, örgütsel amaçlar uğruna kendini adama ve örgütsel yarara katılmayı mı göstermektedir, yoksa bireyin çıkarlarını mı yansıtmaktadır sorusu önem kazanmaktadır. Aslında örgütsel bağlılık ve örgütle yapılan psikolojik sözleşme karşılıklı beklentiler sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu denkleme göre örgütün çalışandan, çalışanın da örgütten beklentileri vardır. Robbins’in de ifade ettiği gibi, örgütsel bağlılık olgusu aslında Reuseou’nun “toplumsal sözleşme” sine olduğu gibi işgörenin ve örgütün birbirlerine karşılıklı bağımlılıklarını veya yükümlülüklerini ifade etmektedir. Ancak örgütsel bağlılık retoriği daha çok özgecilik bağlamında ele alınmakta, bu konuda yapılan yayınlarda bu olgu, örgütsel davranışın diğer kuram ve yaklaşımlarının aksine, işgörenin psikolojik bağlılığı, sadakati ve adanmışlığı çerçevesinde incelenmektedir.

2. Örgütsel Bağlılık ve Özveri

Mowday (1982:47) örgütsel bağlılığı, “örgüt ile işgörenin amaçlarının bütünlük ve uyum içinde olması”, Robbins (2012: 43) ise “işgörenin örgütüyle ve onun amaçlarıyla özdeşleşmesi ve örgütteki üyeliğini devam ettirme arzusu” olarak tanımlamaktadır. Wiener (1982:7) örgütsel bağlılığı “örgütsel amaç ve çıkarları karşılayacak şekilde davranmak için içselleştirilmiş normatif baskıların tümü” olarak görmektedir. Tanımların ortak noktası bağlılığın; “bireyin örgüt ile çıkar birliği kurması, yüksek sadakat hisleri içinde ve özveri temelinde örgütle psikolojik sözleşme yapmasıdır. Örgütlerde bağlılık olarak nitelenen davranışlar “iyi asker davranışı” ya da “iyi asker sendromu”, “pro-sosyal örgütsel davranış” ve “örgütsel spontanelik”, örgütsel adanmışlık, örgütsel sadakat, örgütsel özdeşim kurma gibi isimlerle ifade edilmektedir. Bu tür davranışlar Organ ve Ryan (1995:775) tarafından “Örgütsel Vatandaşlık Davranışları” veya “İyi Asker Sendromu”, George (1991:299) tarafından “İş Ortamındaki Olumlu Sosyal Davranışlar”, George ve Brief (1992:310) tarafından “Örgütsel Doğaçlama”, Van Dyne vd. (1994:765-802) tarafından “Ekstra- Rol Davranışları”, Motowidlo ve Van Scotter (1996: 475-480) tarafından ise “Bağlamsal Performans” olarak ifade edilen “örgütsel bağlılığın” aslında ne adıyla ne tanımıyla ne de anlamıyla üzerinde anlaşılan bir kavram olmadığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla örgütsel bağlılık içeriği tutarsızlıklarla dolu ve birbirini yanlışlayan bir yaklaşımdan öteye geçmemektedir.

Herhangi bir değere bağlılık onu yürekte benimsemeyi, onun yararına hareket etmeyi gerektirir. Örgütsel bağlılık da örgütün amaç ve hedeflerine, örgütsel ilke, kural ve normlarına uyma ve bunların yaşaması için gönüllü olma anlamına gelir. İşgörenin işyerine psikolojik olarak bağlanmasını ifade eden



örgütsel bağlılık bireyin, örgütüyle özdeşleşme derecesi anlamına gelmektedir. Bir işgörenin örgütsel bağlılık duyup duymadığının üç genel ölçütü bulunmaktadır. Reichers (1985:465) bu ölçütleri aşağıdaki gibi açıklamaktadır:

- İşgörenin örgütün üyesi olmak için “güçlü istek” duyması,
- İşgörenin örgütün “yararı için gönüllü çaba” göstermesi,
- İşgörenin “örgütün değerlerini, amaç ve hedeflerini benimseme”sidir.

Örgütsel bağlılığın araştırmacılar tarafından; “*ahlaki bağlılık*” şeklinde tanımlandığı gibi, “*çıkara dayalı bağlılık*” veya “*yan bahis bağlılığı*” gibi tümüyle bireysel beklentiler açısından ele alındığı da görülmektedir. Becker’e (1960) göre yan bahis bağlılığı örgütten ayrılmanın maliyetinin farkında olunmasıyla kişinin kendini örgütten ayırmama konusundaki ısrarcı tutumudur. Kişi durumu bedel-ödül kapsamında değerlendirmekte ve örgütten ayrılmanın kendisi için bedelinin ağır olması durumunda örgütte kalmaya devam etmektedir ki bu bir bağlılıkla değil mecburiyetle ifade edilebilir. Hesapçı veya çıkara dayalı bağlılıkta ise birey ihtiyaçlarını karşılamaya odaklanmıştır ve birey-örgüt arasında kurulan bir fayda-maliyet, daha genel bir ifade ile ödül-bedel çerçevesinde kurulan bir ilişki söz konusudur (Etzioni, 1975). Aslında insanın temel eğilimlerine ve uygulamaya bakılınca örgütsel bağlılıktan anlaşılması gereken de yan bahis bağlılığı ve çıkara dayalı bağlılıktır. Çıkara dayalı bağlılığın ve yan bahis bağlılığının özveri temelinde ele alınan örgütsel bağlılıkla anlam yakınlığı yoktur. Bu durum aynı zamanda örgütsel bağlılık konusundaki literatürde bir anlayış birliğinin olmadığını göstermesi bakımından önemlidir. Çıkara dayalı bağlılık maddi-manevi faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür bağlılıkta işgören örgüt için harcadığı emek, zaman ve çabanın karşılığında edindiği imkânlarını örgütten ayrılmasıyla birlikte kaybedeceğine inanır (Obeng ve Ugboro, 2003:83) ve bu inançta onu örgütle bağlılığa değil, örgütte kalmaya mecbur eder.

Literatürde en çok benimsenen bağlılık sınıflandırması Allen ve Meyer (1990:1-18) tarafından geliştirilen örgütsel bağlılık sınıflandırmasıdır. Meyer ve Allen örgütsel bağlılığı; “duygusal bağlılık”, “devam bağlılığı” ve “normatif bağlılık” şeklinde sınıflandırmışlar, O’Reilly ve Chatman gibi bazı araştırmacılar Meyer ve Allen sınıflandırmasına “davranışsal bağlılığı” da eklemişlerdir (Jaros, 1997:319). Davranışsal bağlılıkta işgören, kendi davranışlarıyla örgütün beklentileri arasında uyum olmasına özen göstermektedir (Meyer ve Allen, 1997:126). *Devam bağlılığı* içten gelen psikolojik bir bağlılık olmayıp, dış faktörlere dayalı kurula zorunlu olarak uymak demektir. Bu tür bir bağlılığın bağlılıktan ziyade uyma veya itaat kavramıyla ifade edilmesi kavramın içeriğinin doğru yansıtılması bakımından daha anlamlıdır. Diğer bir bağlılık boyutu olan *normatif bağlılık* ise çalışanların ahlaki bir yükümlülük duygusu ile örgütsel amaçlara bağlanmayı zorunluluk olarak gördükleri ve bu nedenle kendilerini örgüte bağlı hissedecekleri varsayımına dayanır (Dunham vd., 1994:370). Burada işyerinin formel kurallarına, çalışma koşullarına, örgütsel normlara, örgüt kültürünün varsayımlarına uymak akla gelmektedir ki bu bağlılık da yine herhangi bir şekilde akla özveriyi ve adanmışlığı değil, dışsal faktörlerden kaynaklanan bir zorunluluk durumunu ifade etmektedir.

Literatür incelendiği zaman örgütsel bağlılığın aslında *duygusal bağlılık* kavramının yönlendirdiği anlam çerçevesinde ele alındığı görülmektedir. Duygusal bağlılık bireyin örgütten ödül beklentisinin yönlendirdiği bir bağlılık biçimidir. Burada önemli olan duygusal/tutumsal bağlılık, örgütsel amaçları benimseme, onlara bağlanma ve onunla özdeşleşme ile ilgili olumlu duygulara sahip olmaktır. Duygusal bağlılık, örgütsel bağlılığın en önemli boyutu olup, Mowday, Steers ve Porter (1979:224) gibi araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Duygusal bağlılık, örgütsel amaçlara bağlılığın dış faktörlere dayalı olarak ortaya çıktığı bir bağlılık değil, iç faktörlere dayalı ve kendiliğinden oluşan bağlılıktır (Huselid ve Day, 1991:380). İşgören duygusal bağlılıkta örgütüyle özdeşleşmekte, kendini örgütün bir parçası olarak görmektedir. Peki, bir işgören bunu niçin yapar? Yani hangi gerekçelerle örgütle özdeşim kurar, kendisi ile örgütü arasında içsel faktörlere dayalı olarak bağlılık kurar? Birey niçin örgütsel amaçlara gönüllü olarak bağlanır? Duygusal bağlılık; gönüllülük, isteğe bağlı faaliyetler, katılım, motivasyon gibi psikolojik performans koşullarını içermektedir (Van Scotter ve Motowidlo, 1996: 525-531).

3. Örgütsel Bağlılık ve Özgecilik



Özgecilik (altruizm) kavramı ilk kez A. Comte tarafından 1852 yılında yayınlanan Pozitif Yönetim Sistemi adlı çalışmada kullanılmıştır (Campbell, 2006). Özgecilik, Latince “alter”, İngilizcede “other”, anlamındaki kelime kökünden gelen bir isim fiildir (Churchill, 2008) ve “diğerleri” anlamına gelmektedir. Dilimizde ise altruizm fedakârlık, diğerkâmlık, başkası lehine fedakârca olumlu sosyal davranışlarda bulunma anlamında kullanılmaktadır. Altruizm veya özgecilik (fedakârlık) kavramı psikoloji, sosyoloji, yönetim ve organizasyon, eğitim ve ilahiyat gibi pek çok disiplinde insanın kendi lehine olmayan, fakat başkası lehine olan davranışları anlamında kullanılmaktadır. Ancak kavramın içeriği bu kadarla sınırlı değildir. Kavram bazen bireyin başkalarının iyiliğini “kendisinin kadar düşünmesi” biçiminde (kazan-kazan), bazen de başkalarının iyiliğini kendisininkinden daha önemli sayması (kaybet-kazan) anlamında kullanılmaktadır (Lozada vd., 2011:12). Burada kavramın bu ikinci anlamı örgütsel bağlılık anlamı çerçevesinde sorunlaştırılmaya çalışılmış, yaşamın genel akışı ödül-bedel çerçevesinde yürürken bireyin başkalarının yararını kendisi kadar hatta kendisinden daha fazla düşünmesi mümkün müdür sorusu çerçevesinde analiz edilmeye çalışılmıştır. İnsan başkası lehine birkaç kez fedakârca davranışta bulunabilir ancak bu davranış sürdürülebilir midir? Kanaatimizce hayatın olağan akışı özgecilik davranışının sürdürülebilir olmadığı, hayatın olağan akışının bedel-ödül ikilemi çerçevesinde yürüdüğü şeklindedir.

Kolm’e göre (2006: 55); kuralcı (normatif) ve hazzcı (hedonistik) olmak üzere iki tür özgecilik vardır. Burada normatif özgecilik ahlakla ilgili olmayan ancak sosyal kurallar veya mantık yoluyla ortaya çıkan bir özgecilik türüdür. Hazzcı özgecilik ise bireyin başkasının sıkıntısının azalmasına yardım etmekten kaynaklanan kendisini daha iyi hissetmesi şeklinde bir özgecildir ki (Tomini, 2010:6) aslında burada bir özgecilik değil, belli bir davranışta bulunarak kendini mutlu kılma çabasından başka bir fedakârlıktan söz edilemez. Nihayet birey başkasına yardım ederek (bedel) bunun karşısında mutluluk (ödül) elde etmektedir. Burada bireyin bir bedel ödemediği diğer insanların iyi olmasını arzu etmesinin özgecilik ile açıklanması aslında kavramın tanımına uygun düşmemektedir. Kaldı ki özgecilik sınıflandırmalarına bakıldığı zaman da bu tür ayrımlardan bazılarının kavramın tanımında var olan kişinin kendi aleyhine ancak başkası lehine olan davranışları şeklindeki tanımına da uygun düşmediği görülmektedir. Örneğin Broshnan ve Waal’ın (2002:131) yapmış oldukları *karşılıklı özgecilik* ayrımından, iki bireyin birbirlerinin eylemlerinden yarar görmesi şeklindeki sınıflandırmada özgecilik değil, karşılıklı yarar (mutualizm) durumunun söz konusu olduğu söylenebilir. Barclay ve Willer (2007:749) tarafından yapılan *rekabetçi özgecilik* tanımlamasına göre, bireylerin kendi aralarında fedakârlık yapma ve cömertlik yarışına girmeleri de özgecilik kavramıyla değil cömertlikle betimlenebilir. Diğer bir özgecilik türü olan *etik özgecilik*, fedakârlığı erdem temelinde açıklamakta ve Kant’ın ifade ettiği gibi bir eylem herkes için genellenebilir ise doğru sayılması gerektiğini öne sürmektedir ki (Kang vd., 2004:1370) burada da tam anlamıyla bir özgecilik değil, Kant’ın belirttiği gibi genel bir kural olabilecek bir maksime göre davranma durumundan söz edilebilir. Diğer bir özgecilik türü Vugt ve diğerleri (2007:532) tarafından *ahlaki özgecilik* olarak ifade edilmektedir. Bu tür özgecilik fedakâr olanları ödüllendirme ve fedakâr olmayanları cezalandırma esasına dayanan bir özgecilik türüdür. Bu aslında daha önce belirtildiği üzere insan ilişkilerini ödül-bedel ikileminde ele alan bir özgecildir.

Sosyal bilimlerde neredeyse her kavram biraz fazla analize tabi tutulduğu zaman içeriğinin boşaldığı ve anlamının dışına çıkıldığı görülür. Nasıl ki örgütsel bağlılık çıkarıcı veya yan bahis bağlılığı ile kavramın bağlamından kopup bağlılık kavramıyla açıklanamayacak bir içerik kazanıyor ise aynı durum özgecilik için de söz konusudur. Özgecilik türlerinden biri olan *çıkarıcı özgecilik* bunun açık bir örneğidir. Bu tür özgecilik başkaları için fedakârlık yapıyor gibi görünülse de, aslında yapılan iyiliğin arkasında bir çıkar ilişkisinin (Christensen, 2015:253) olduğunu ileri süren özgecildir. Burada “bencilce fedakârlık” gibi bir kavramla açıklanan özgecilik kavramının aslında bağlamından koparılarak özgecilik çerçevesinde açıklandığı görülmektedir. Bireyin sahip olduğu imkânları kısmen başkalarıyla paylaşması (York, 2016) tarzındaki *kısmi özgecilik*, saf bir fedakârlıktan ziyade iyilik yaptığı için gururlanmak veya başkaları tarafından takdir toplamak için yapılan *katışıklı özgecilik* (Saito, 2015:337), bireyin maddi kazanç veya itibar görmek için gösterdiği sahte fedakârlık tarzındaki *sahte özgecilik* (Newman ve Cain, 2014:648) türlerinde olduğu gibi özgecilik kavramının aslında epistemolojik anlamda oldukça bulanık olduğu anlaşılmaktadır. Bireylerin kendisine yakın gördüğü insanların yararını, diğerlerininkinden fazla



gözetmesi şeklindeki *kusurlu özgecilik* (Povey, 2012:1) aslında özgecilik değil, adaletsizlik ve tarafgirlikten başka bir anlam ifade etmemektedir.

Özgecilik yazını dikkatle incelenerek var olan epistemolojik bulanıklık netleştirildiği zaman özgeciliğin ödül-bedel çizgisinde ele alındığı bunun da aslında özgecilik olmadığı görülmektedir. Zira ödül-bedel bir bakıma kazan-kazan anlayışının bir sonucudur. Kaldı ki kaybet-kazan şeklinde bir fedakârlık durumunda bile yani başkası lehine fedakârca davranışlarda bulunma durumunda bile aslında fedakârlık yapan kişide elde edilecek maddi çıkardan ziyade, farklı bir kaynaktan elde edilecek “manevi” bir kazanım (sevap) elde etme kaygısının olmadığı söylenebilir mi? Bu kazanımın “dışsal” bir ödülün ötesinde, bireyin iç dünyasına yönelik bir manevi fayda (sevap/ödül) beklentisinden kaynaklandığı ileri sürülemez mi? İnsanın temel eğilimlerini dikkate alarak ne bencilliğin (bireyin kendi çıkarı için yaşaması), ne de özgeciliğin (bireyin başkaları için yaşaması) sürdürülebilir bir davranış olmadığı açıktır. Hatta kazan-kaybet şeklindeki bir özgecilik de en az bencillik kadar yanlıştır ve sürdürülebilir değildir. Sürdürülebilir olan ise, özgeciliği bireyin kendi çıkarının gereğini yerine getirirken başkasını da göz ardı etmemesi olarak ele almaktır.

4. Araştırma Yöntemi

4.1. Evren ve Örneklem

Araştırmanın genel evrenini iki kamu üniversitesinin farklı birimlerinde ve alanlarında çalışan farklı demografik özelliklere sahip üniversite çalışanları oluşturmaktadır. Bu çalışmada incelenen, hakkında fikir sahibi olmak istenen, aktif olarak araştırılan ve söz konusu evreni temsil ettiği düşünülen örneklem (Kothari, 2004:72) iki kamu üniversitesinin çeşitli birimlerinde görev yapan kişilerden toplanmıştır. Araştırma nicel bir araştırma olarak tasarlanmıştır ve nicel örnekleme temel amacı, evrene ilişkin genellemeler yapabilmek ve evreni temsil edebilme yeteneğini artırmaktır. Bu amaçla araştırma için uygun bir örnek hacmi (Morgan ve Morgan, 2008:51) belirlenerek araştırma yürütülmüştür. Araştırmada *hedef evrenin* parametrelerini en iyi şekilde temsil eden öğelerin seçilmesi (Neuman ve Robson, 2014:36) amacıyla örnekleme işlemine geçilmiş ve nicel araştırmalarda sıklıkla kullanılan seçkisiz (amaçsız) örnekleme yönteminin kullanılmıştır.

4.3. Veri Toplama ve Analiz

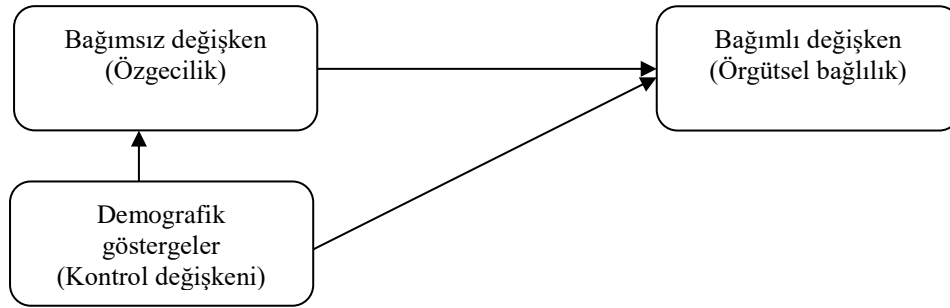
Kullanılan Araçlar: Katılımcıların özgeci tutumlarını belirlemek için Meyer, Allen ve Smith (1993) tarafından geliştirilen örgütsel bağlılık ölçeği kullanılmıştır. Söz konusu ölçek Al (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmıştır. 18 maddelik “Örgütsel Bağlılık Ölçeği”nde ilk altı soru örgütsel bağlılığın *duygusal boyutunu*, *ikinci altı soru devam boyutunu* ve *son altı soru ise normatif boyutunu* ölçmektedir. Ölçeğin 3., 4., ve 5. maddeleri ters ilişkilidir. Meyer, Allen, Smith (1993) örgütsel bağlılığın duygusal bağlılık boyutunu 0.82, devam bağlılık boyutunu 0.74 ve ve normatif bağlılık boyutunu 0.83 alfa değerlerinde bulmuşlardır. Boylu, Pelit ve Güçer (2007) ölçeğin duygusal bağlılık boyutuna ilişkin güvenilirlik katsayısını Cronbach Alpha 0,92, devam bağlılığı boyutuna ilişkin güvenilirlik katsayısını Cronbach Alpha 0,79 ve normatif bağlılık boyutuna ilişkin güvenilirlik katsayısını Cronbach Alpha 0,80 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada da ölçeğin tüm boyutlarına ilişkin güvenilirlik katsayısı Cronbach Alpha 0,73’dür. Ölçekte yer alan ifadeler, 5’li Likert tarzındadır. Katılımcıların özgecilik algılarını ölçmek için Perry London ve Robert K Bower (1968) tarafından geliştirilen, Cantez, Aşkın ve Akbaba (Akbaba, 2001) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Özgecilik Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 20 sorudan oluşmaktadır. Sorular 1’den 5’e kadar (1 çok az özgeci, 5 çok fazla özgeci) numaralandırılmış cevap şıkları ile cevaplanmaktadır. Ölçekte; aile, sosyal, yardımseverlik ve sorumluluk boyutlarından her birini ölçmek için beş soru bulunmaktadır.

Prosedür/İşlemselleştirme. Araştırma verileri iki devlet üniversitesinin çeşitli birimlerinde ve farklı titr ve unvanlarda görev yapan ve araştırmaya gönüllülük esasına göre katılan üniversite personelinin toplanmıştır. Nicel araştırma yöntemine göre tasarlanan çalışmada toplanan veriler ilişki ve fark testleri ile istatistiksel analiz programları yardımıyla analiz edilmiştir. Araştırmada katılımcılardan örgütsel bağlılık algıları yüksek olanların özgecilik algılarının da yüksek olup olmadığına bakılmıştır.

Araştırmanın çalışma grubunu 2018-2019 öğretim yılında iki devlet üniversitesinin çeşitli bölümlerinde çalışan 186 üniversite çalışanı oluşturmaktadır.

4.4. Araştırmanın Modeli ve Hipotezleri

Araştırmada “genel tarama modelleri”nden biri olan “kesitsel tarama modeli” kullanılmıştır. Kesitsel tarama araştırmalarında betimlenecek değişkenlerin özelliklerine uygun olarak bir seferde ölçüm yapılır. Bu çalışmada da öğretim elamanlarının benlik saygısı ve boyun eğici davranışları ölçekler yardımıyla toplanmıştır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Öğretim elemanlarının benlik saygısı ile boyun eğici davranışlar arasında ilişkileri inceleyen araştırmada benlik saygısı ile boyun eğici davranışlar arasında ilişkinin olduğu, bu ilişkinin bağımsız değişkenleri olan demografik göstergeler itibariyle farklılaştığı varsayımıyla aşağıdaki modelin test edilmesi amaçlanmıştır.



Yukarıdaki model çerçevesinde aşağıdaki hipotezlerin test edilmesi amaçlanmıştır:

H.1. Katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır.

H.2. Katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında anlamlı ilişki vardır.

H.3. Eğitim düzeyi yükseldikçe katılımcıların özgecilik algı düzeyleri düşer.

H.4. Katılımcılardan evli olanların özgecilik ve örgütsel bağlılık algıları bekâr olanlardan daha yüksektir.

5. Analiz ve Bulgular

Çalışmada kullanılan özgecilik ve örgütsel bağlılık ölçeklerin güvenilirlik analizi sonuçları aşağıda Tablo. 1’de gösterilmiştir.

Tablo.1. Ölçeklerin güvenilirlik değerleri

ARAŞTIRMA BOYUTLARI	X	σ	C.A.
Örgütsel bağlılık	3,26	0,62	0,760
Özgecilik	3,53	0,50	0,710

Yapılan analiz sonuçlarına göre, özgecilik davranışının Cronbach alpha. değeri 0,71. Örgütsel bağlılık ölçeğinin cronbach alpha değeri ise 0,76 dır. Ayrıca ölçeklerin aritmetik ortalama değerleri özgeci davranış için $3,53 \pm 0,50$ ve örgütsel bağlılık ölçeği için $3,26 \pm 0,62$ bulunmuştur. Bu değerlerin yeterince güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda katılımcıların örgütsel bağlılık ve özgecilik algıları ortalamasının yaklaşık aynı düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Katılımcıların demografik özellikleri Tablo.2.de yansıtılmıştır.

Tablo.2. Katılımcıların demografik göstergeleri



DEMOGRAFİK GÖSTERGELER		Sayı	Yüzde
Yaş	17-22	24	12,9
	23-28	21	11,3
	29-34	37	19,9
	35-40	30	16,1
	41-46	33	17,7
	47-52	19	10,2
	53-58	11	5,9
	59 ve üzeri	11	5,9
	Toplam	186	100,0
Cinsiyet	Kadın	95	51,1
	Erkek	91	48,9
	Toplam	186	100,0
Eğitim durumu	Lisans	95	51,1
	Yüksek lisans	45	24,2
	Doktora	46	24,8
	Toplam	186	100,0
Medeni durum	Evli	99	53,2
	Bekâr	87	46,8
	Toplam	186	100,0
Gelir Durumu	3000-5000	112	60,2
	5001-7000	42	22,6
	7001-9000	23	12,4
	9001-11000	5	2,7
	11000-13000	2	1,1
	13001 ve üzeri	2	1,1
	Toplam	186	100,0

Analiz sonuçlarına göre katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. P değerinin 0,05'ten büyük olması, katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı Tablo 3'ten anlaşılmaktadır. Bu durumda **H.2. Katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında anlamlı ilişki vardır H2** hipotezinin doğrulanmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo.3. Spearman Korelasyon analizi tablosu

	Örgütsel bağlılık
Özgecilik	,432**
Örgütsel bağlılık	.

Araştırmaya katılanların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla yapılan Wilcoxon testi sonuçlarına göre katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında istatistiksel bakımdan anlamlı bir farklılık vardır. Sig değerinin 0,05 küçük olması, katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğunu gösterdiği için **H.1. Katılımcıların özgecilik algıları ile örgütsel bağlılık algıları anlamlı ölçüde farklılaşmaktadır** tarzındaki hipotezin doğrulandığı anlaşılmaktadır.



Çalışmaya katılanların yaşları dikkate alınarak yapılan tek yönlü Kruskal-Wallis H test analizi sonuçlarına göre araştırmanın özgeciler boyutunda ve örgütsel bağlılık boyutunda yaş gruplarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olduğu Tablo 4'ten anlaşılmaktadır ($p < 0,05$).

Tablo.4. Kruskal-Wallis H test analizi tablosu yaş değişkeni

BOYUTLAR	Yaş	N	Mean	Std. Deviation	F	P
Örgütsel Bağlılık	17-22	24	3,1389	,74373	2,370	,024
	23-28	21	2,9444	,76073		
	29-34	37	3,2102	,51205		
	35-40	30	3,1963	,67282		
	41-46	33	3,3906	,53890		
	47-52	19	3,3596	,27240		
	53-58	11	3,6414	,79052		
	59 ve üzeri	11	3,5859	,49899		
	Toplam	186	3,2637	,62560		
Özgeciler	17-22	24	3,4542	,53036	2,433	,021
	23-28	21	3,4167	,39094		
	29-34	37	3,6176	,44084		
	35-40	30	3,3400	,45531		
	41-46	33	3,7136	,48093		
	47-52	19	3,3947	,67739		
	53-58	11	3,5909	,46304		
	59 ve üzeri	11	3,7955	,44635		
	Toplam	186	3,5323	,50071		

Katılımcıların cinsiyetlerine göre yapılan analiz sonuçlarına göre örgütsel bağlılık ve özgeciler davranışlarında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmaktadır ($p > 0,05$). Analiz sonuçlarına göre erkeklerin örgütsel bağlılık davranışı (3,28) kadınlara göre (3,24) az da olsa yüksek seviyededir. Aynı şekilde erkeklerin özgeciler algı ortalamaları yaklaşık 3,52 iken kadınlarınki 3,55 seviyesindedir. Bu durumda her ne kadar istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmasa da kadın ve erkekler arasında ortalamalar bakımından her iki değişkende de erkeklerin algı ortalamalarının görece daha yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo.5. Kruskal-Wallis H test analizi tablosu cinsiyet değişkeni

Cinsiyet		N	Mean	Std. Deviation	T	P
Örgütsel Bağlılık	Kadın	95	3,2439	,65134	0,195	,659
	Erkek	91	3,2845	,60046		
Özgeciler	Kadın	95	3,5153	,48312	0,223	,638
	Erkek	91	3,5500	,52052		

Katılımcıların eğitim durumuna göre yapılan analiz sonuçlarına göre, örgütsel bağlılık davranış boyutunda ve özgeciler davranışı açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır ($p < 0,05$). Lisans düzeyindekilerde (3,1), yüksek lisans düzeyindekilerde (3,4) ve doktora düzeyindekilerde (3,44) değerleri elde edilmiştir. Sonuçlara göre doktora düzeyindekilerde örgütsel bağlılık davranışı diğer iki



gruba göre daha yüksek düzeydedir. Bu değerler araştırmanın “Eğitim düzeyi yükseldikçe katılımcıların özgecilik algı düzeyleri düşer.” şeklindeki **H.3** hipotezinin doğrulandığı anlamına gelmektedir (Tablo 6).

Tablo.6. Kruskal-Wallis H test analizi tablosu eğitim durumu değişkeni

BOYUTLAR	Eğitim durumu	N	\bar{X}	σ	F	P
Örgütsel Bağlılık	Lisans	95	3,1000	,61580	4,875	,003
	Yüksek lisans	45	3,4086	,45461		
	Doktora	46	3,4444	,71610		
	Toplam	186	3,2637	,62560		
Özgecilik	Lisans	95	3,5437	,47609	0,389	0,031
	Yüksek lisans	45	3,4867	,52650		
	Doktora	46	3,3345	,53914		
	Toplam	186	3,5323	,50071		

Katılımcıların medeni durumlarına göre yapılan analiz sonucunda örgütsel bağlılık ve özgecilik davranışlarında Tablo 7’ye göre anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). Analiz sonuçlarına göre evlilerin örgütsel bağlılığı (3,27) bekârlara göre (3,24) daha yüksektir. Evlilerin özgecilik algısı (3,54), bekârların özgecilik algısından (3,51) daha yüksektir. Bu durum “**H.4.** Katılımcılardan evli olanların özgecilik ve örgütsel bağlılık algıları bekâr olanlardan daha yüksektir” hipotezinin doğrulandığını göstermektedir.

Tablo.7. Medeni durum değişkeni

Medeni durum		N	Mean	Std. Deviation	t	P
Örgütsel Bağlılık	Evli	99	3,2722	,60095	1,561	0,200
	Bekâr	87	3,2425	,64731		
Özgecilik	Evli	99	3,5404	,48570	1,080	0,359
	Bekâr	87	3,5112	,51700		

Tablo 8’de görülen ve katılımcıların “gelir durum” larına göre yapılan analiz sonuçlarına göre, örgütsel bağlılık algılarında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık varken, özgecilik algısında istatistiksel açıdan anlamlı fark bulunmamaktadır ($p=,001$). Buna göre örgütsel bağlılık algısının en yüksek olduğu grup (3,94) 13.001 ve üzeri gelire sahip olanlar iken, en düşük olduğu grup (19) 3000-5000 arası gelir düzeyine sahip olanlardır.

Tablo.8. Kruskal-Wallis H test analizi tablosu “gelir durumu” değişkeni

		N	Mean	Std. Deviation	F	Sig.
Örgütsel Bağlılık	3000-5000	112	3,1969	,57821	3,550	0,004
	5001-7000	42	3,3704	,56704		
	7001-9000	23	3,3527	,82684		
	9001-11000	5	3,7556	,37802		
	11000-13000	2	3,8333	,00000		
	13001 ve üzeri	2	3,9444	,00000		
	Toplam	186	3,2637	,62560		
Özgecilik	3000-5000	112	3,5295	,50585	0,713	0,614
	5001-7000	42	3,6024	,46891		
	7001-9000	23	3,3891	,55164		
	9001-11000	5	3,5700	,58374		
	11000-13000	2	3,8500	,07071		
	13001 ve üzeri	2	3,4500	,00000		
	Toplam	186	3,5323	,50071		

Buradan çıkarılacak sonuç ise gelir düzeyi arttıkça işgörenlerin örgütsel bağlılık seviyesi azalmaktadır, şeklindedir. Bu durum kariyerin ileri aşamalarında insanların herhangi bir kurumda çalışmalarının onlar açısından çok fazla anlamlı olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. Ayrıca gelir durumu yükseldikçe bunun onların özgeci davranışları üzerinde etkisinin olmadığını göstermesi bakımından önemli bulunmuştur. Bu durum Cappelli'nin de (2000:11-24) ifade ettiği gibi bir işgören yetenek ve becerisini artırdığı zaman, yani güçlendiği zaman, bu gücünü gösterebileceği başka bir örgüte gitme konusunda kendinde daha güçlü bir arzu duyacaktır ki bu durum Maslow'un “kendini gerçekleştirme ihtiyacı” tezine de uygun düşmektedir. Sonuç olarak örgütsel bağlılık konusu, çalışanların işyerinde kalmalarını aidiyet, sadakat, özveri gibi romantik gerekçelerin dışında daha rasyonel bir temelde ele alınmasını gerekli kılmaktadır.

6. Tartışma ve Sonuç

Örgütsel bağlılık, bir bakıma tarafların belli bir amaç için karşılıklı özveride bulunmalarını; kısaca “karşılıklılık” esasına dayalıdır. Rousseau'nun “Toplum Sözleşmesi”nden esinlenerek ortaya konan örgütsel psikolojik sözleşme veya bağlılıkta “karşılıklılık” durumu her zaman vardır. Nitekim Rousseau'nun da belirttiği gibi, “karşılıklılık” ilkesi adalet için bile bir önkoşuldur (Rousseau, 1990:48-49). Organ (Organ, 1988:27) amirlerin hakkaniyetle hareket etmesinin çalışanların örgütsel yurttaşlık veya bağlılık davranışı göstermesini sağladığını, zira yönetenler ve astları arasında bir değiş tokuş veya karşılıklılık ilişkisi olduğunu öne sürmüştür. Organ'da Rousseau gibi adalet algısına vurgu yaparak, amirler astlarına hakkaniyetle davrandıklarında, sosyal alışveriş ilkesinin gereği olarak çalışanlar buna olumlu karşılık vereceklerdir, görüşüne sahiptir. Burada astların karşılık olarak yapabilecekleri tek şey örgütsel yurttaşlık davranışı olacaktır. Blau'nın geliştirdiği sosyal alışveriş kuramı, bireylerin karşısındaki kişinin veya kurumun değiş tokuş yükümlülüklerine göre bir adalet algısına sahip olacakları ve tarafların yükümlülüklerini adil bir şekilde yerine getirmeleri durumunda aralarında güven tesis edileceği aksi halde güven bunalımının sosyal değişim ilişkisine zarar vereceği varsayımına dayalıdır. Konovsky ve Pugh (1994) güvenin ancak sosyal alışveriş ile açıklanabileceğini ve güven ile oluşan bu sosyal alışverişin örgütsel vatandaşlık davranışlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Tarafların



birbirlerine verdikleri sözlerin gereğini yerine getirmemeleri veya birbirlerinden olan beklentilerini karşıla(ya)mamaları ve karşılıklılık ilkesine uygun olmayan davranışlar göstermeleri durumunda “psikolojik sözleşme ihlali” denilen yeni bir durum ortaya çıkacaktır.

Teorik Çıkarsamalar. Konuyu açıklayan ve sağlam epistemolojik gerekçeleri olan Sosyal Mübadele Kuramı (Social Exchange Theory) insan davranışlarının rasyonel olduğunu, insanın çeşitli davranışlar arasında kendisi için en yararlı olanı seçtiğini, zararlı veya maliyetli alternatiflerden kaçındığını savunurken ve insanın gündelik yaşamı da tam olarak bunu yansıtırken neden insanlar “örgütsel bağlılık”, “gömülük”, “adanmışlık” gibi davranışlar gösterebilir? sorusu sorulmayınca bu sorgusuz sualsiz ortam retoriksel ifadeler için uygun bir zemin oluşturmaktadır. Sosyal mübadele kuramının temel tezinde, insan davranışlarının arkasında karşılıklı fayda elde etmek için sosyal etkileşim içine girdikleri varsayımı vardır. Mübadelenin amacı, etkileşim sonucunda elde edilecek “yarar”ı artırmaktır. Bu şu anlama gelmektedir: “insan iltifata susuzdur”; “insan ihsanın kuludur” ve “marifet iltifata tabidir”. Durum bu iken insan neden bir örgüte vatandaş veya bağlı olsun veya onunla özdeşim kursun (hoş böyle bir vatandaşa bu civarlarda rastlayan da olmamıştır). İnsanlar herhangi bir kurum ve kuruluşla etkileşime girdiklerinde genel olarak karşılıklı kazanma kaygısından hareket ederken, Freud’un ifadesiyle insan “bencil” bir varlık iken, bu varlık ne adına örgütsel adanma, örgütsel gömülülük, örgütsel bütünleşme, örgütsel diğergamlık gösterebilir? Kaldı ki sosyal mübadele kuramının temel varsayımı: “kişilerin elde edecekleri fayda, katlandıkları maliyet ve emek ile dengeli veya daha fazla ise yani mübadele ilişkisi yararlı ise sosyal etkileşim devam eder; aksine bir durumda ise ilişkiyi ayakta tutacak hiçbir neden kalmaz. Birey etkileşim sonucunda kendini kazançlı göremiyor ve etkileşimden yarar elde edemiyorsa mübadele ilişkisinden vazgeçecektir (Blau, 1964, Homans, 1958:597-606). Aynı durum Adams’ın eşitlik kuramında da vardır; çalışan kendi emeği ve kazandıkları ile başkasının emeği ve kazancı arasında karşılaştırma yapar. Lehine bir durum görünce motivasyonu yükselir; aleyhine bir durum gördüğünde ise motivasyonu düşer. Bu kuramda da anahtar kavramlar nelerdir? Lehine, aleyhine, kazanç, kısaca “yarar”dan başka kuramın temel savını ne oluşturmaktadır?

Diğer bir husus da neolojik ifadelerle dayalı kurgusal ifadelerden oluşan ve aslında bir yaklaşım bile sayılmayan bu söz yığınlarına araştırma yöntemi ekleyerek sözde bilimsellik kazandırma çabası ne ölçüde bilimseldir? Karşılıklı olarak birbirini götüren ve zıt kavramlardan oluşan X ve Y sözde kuramı, “çalıştığımız yerde ne gibi koşullar olsun istersiniz” gibi zaten cevabı bilinen bir soruyla oluşturulan sözde “çift faktör kuramı”, ne ölçüde bilimsel sayılabilir? İyi bir kuram her şeyden önce *genellenabilir* olmalı, sonuçları en basit açıklamalarla ifade *edilebilmeli*, gelecek çalışmalara ışık *tutmalı*, *yanlışlanabilir* ve *ölçülebilir* yani yoklanabilir olma gibi özelliklere sahip olmalıdır (Stangor, 2011:35-36). Aynı zamanda henüz yasa konumuna ulaşmamış ancak şüpheli de olsa sistematik ve önemli ölçüde temellenmiş düşünce dizgeleri olan kuramın bazı temel bileşenleri vardır. Bunlardan biri kuramın kendine özgü *kavramlarıdır*. Kuramın ikinci önemli bileşeni *ilişkilerdir*. Her kuram kavramlar arası ilişkilere dair açıklamalarda bulunur. Kuramın önemli bileşenlerden biri de sözde değil, gerçek *önergelerinin* ve yoklanabilir *hipotezlerinin* olmasıdır. Söz konusu hipotezler malumun ilamı türden sahte ilişkileri ölçmek için kurgulanmış hipotezler değil; olguya, kurama ve probleme dayalı, ölçülebilir ve yoklanabilir ve yeni bir kuram oluşturmaya elverişli hipotezler olmalıdır. Kuramın önemli bileşenlerinden biri de *nedensellik*dir. Nedensellik bir değişkenin diğer değişkeni tayin etme derecesidir veya iki değişken arasındaki neden-sonuç ilişkisini göstermektedir. Oysa örgütsel bağlılık ve vatandaşlık gibi sözde yaklaşım veya kuramlarda durum böyle midir? Bireyin başkaları için yaşaması ve başkalarının çıkarını kendisine tercih etmesi tarzındaki bir özgecilik anlayışı tarzında psikolojik bir güdünün var olduğunu vurgulayan (Elster, 2006:183) yaklaşımların hiçbir bilimsel temeli bulunmamaktadır. İnsanın ihtiyacına yönelen ve bu ihtiyaçta da insanın en düşük bedelle en yüksek ödülü elde etmeye çalışan rasyonel bir varlık olduğu gerçeğini göz ardı eden özgeci davranış yaklaşımlarının gerçeği yansıtmadığı anlaşılmaktadır.

Sınırlılıklar ve İleri Araştırmalar. Retoriksel ifadelerle bilimsel faaliyet yürütmenin çok fazla anlamı olmadığı daha geniş araştırmalarla ortaya konulmalı ve araştırmalar daha geniş örneklerle ve farklı çalışma evrenlerinde yeniden test edilmelidir. İnsanla ilgili çok sayıda epistemolojik, nesnel ve olgusal konu varken, neolojik kavramlarla bilimsel faaliyet yürütmenin çok anlamlı olmadığı gerçeği göz ardı edilmemelidir.



Kaynakça

- Allen, N. J. ve Meyer, J. P. (1990). "The Measurement And Antecedents Of Affective, Continuance And Normative Commitment To Organization", *Journal Of Occupational Psychology*, 63.
- Barclay, P. ve Willer, R. (2007). Partner Choice Creates Competitive Altruism in Humans, *Proceedings of The Royal Society*, 274, s. 749-753.
- Becker, H. S. (1960). "Notes On The Concept Of Commitment", *American Journal of Sociology*, 66, s.33-42.
- Blau, M.P. (1964) *Exchange And Power In Social Life*, NewYork; Wiley.
- Boylu, Y., Elbeyi, P. ve Güçer, E. (2007). "Akademisyenlerin Örgütsel Bağlılık Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma", *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*, 11, s.55-74.
- Campbell, R. L. (2006). Altruism in Auguste Comte and Ayn Rand, *The Journal of Ayn Rand Studies*, 7(2), s. 357-369.
- Cappelli, P. (2000). "Managing Without Commitment", *Organizational Dynamics*, s. 28.
- Christensen, M. M. (2015). *God, Adam, and You*, U.S.A.: Wipf & Stock.
- Churchill, L. R. (2008). The Art Of Medicine: Bioethics Beyond The Lifespan, *The Lancet*, 371 (9618), s. 1066-1067.
- Dunham, R. B., Grube, J. A. ve Castaneda, M. B. (1994). "Organizational Commitment: The Utility of An Integrative Definition", *Journal of Applied Psychology*, 79 (3).
- Elster, J. (2006). Altruistic Behaviour and Altruistic Motivations, *Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, 1, s. 183-206.
- Etzioni, A., (1975). "Comparative Analysis of Complex Organizations", New York, NY: Free Press of Glencoe.
- Freeman, R. (1978). "Job Satisfaction as an Economic Variable" *American Economic Review*, s. 68.
- George, J. M. (1991). "State or Trait: Effects of Positive Mood on Prosocial Behaviors at Work," *Journal of Applied Psychology*, 76, s. 299-307.
- George, J. M. ve Brief, A. P. (1992). "Feeling Good-Doing Good: A Conceptual Analysis of the Mood at Work-Organizational Spontaneity Relationship", *Psychological Bulletin*, s. 112.
- Homans, G.C. (1958). Social Behavior As Exchange *American Journal Of Sociology*, 63(6), s. 597-606.
- Huselid, M. A. ve Day, N. E. (1991). "Organizational Commitment, Job Involvement and Turnover: A Substantive and Methodological Analysis", *Journal of Applied Psychology*, 76 (3).
- Jaros, S. J. (1997). "An Assessment of Meyer&Allen's Three Component Model of Organizational Commitment and Turnover Intentions", *Journal of Vocational Behavior*, 51 (3).
- Kang, B. P., Price, A.D.F., Thorpe, A. Ve Edum-Fotwe, F.T. (2004). Developing a Systems Approach for Managing Ethics in Construction Project Environments, İçinde Khosrowshahi, F. (Editör), 20th Annual ARCOM Conference, 1-3 Eylül 2004, Heriot Watt University, Association of Researchers in Construction Management, 2, s. 1367-1375.
- Kolm, S. C. (2006). Introduction to the Economics of Giving, Altruism ve Reciprocity, İçinde Kolm, S. C., Ythier, J. M. (Editör.), *Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity Foundations*, (1) , United Kingdom: Elsevier B.V., s. 1-53.
- Konovsky, M. A. ve Pugh, S. D. (1994). "Citizenship Behavior and Social Exchange". *Academy of Management Journal*, 37, s.656-66.
- Lozada, M., D'Adamo, P. ve Fuentes, M. A. (2011). Beneficial Effects of Human Altruism, *Journal of Theoretical Biology*, 289, s.12-16.



- Luthans, F. (1994). *Organizational Behavior*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Meyer, J. P. ve Allen, N. J. (1997). *Commitment in the Workplace: Theory Research and Application*. London: Sage Publications.
- Meyer, J. P. ve Allen, J. N. (1981). "A Three-Component Conceptualization of Organizational Commitment", *Human Resource Management Review*, 1, s.61-89.
- Motowidlo, S. J. ve Van Scooter, J. R. (1994), "Evidence That Task Performance Should be Distinguished From Contextual Performance," *Journal of Applied Psychology*, s.79.
- Mowday, R. T., Porter, L. W. ve Steers, R. M. (1982). *Employee-Organization Linkages: The Psychology of Commitment, Absenteeism and Turnovers*, New York: Academic Press,
- Mowday, R. T., Steers, R. M. ve Porter, L. W. (1979). "The Measurement of Organizational Commitment", *Journal of Vocational Behavior*, 14.
- Newman, G. E. ve Cain, D. M. (2014). Tainted Altruism: When Doing Some Good Is Evaluated as Worse Than Doing No Good at All, *Psychological Science*, 25(3), s. 648-655.
- Obeng, K. ve Ugboro, I. (2003), "Organizational Commitment Among Public Transit Employees: An Assessment Study", *Journal of the Transportation Research Forum*, 57 (2).
- Organ, D. W. (1988). *Organizational Citizenship Behavior: The Good Soldier Syndrome*, Lexington: Lexington Books.
- Organ, D. W. ve Ryan, K. (1995). "A Meta-Analytic Review of Attitudinal and Dispositional Predictors of Organizational Citizenship Behavior," *Personnel Psychology*, 48.
- Povey, R. (2012). *The Microeconomic Basis of Imperfect Altruism*, Working Paper, s. 1-11.
- Reichers, A. E. (1985). "A Review and Reconceptualization of Organizational Commitment", *Academy of Management Review*, 10 (3).
- Robbins, S. P. ve Judge, T. A. (2012). *Örgütsel Davranış*. Ankara: Nobel.
- Rousseau, J. J. (1990). *Toplum Sözleşmesi (Çev. Vedat Günyol) İstanbul: Adam Yayınları*.
- Saito, K. (2015). Impure Altruism and Impure Selfishness, *Journal of Economic Theory*, 158, s. 336-370.
- Stangor, C. (2011) *Research Methods for the Behavioral Sciences*, Wadsworth: Cengage Learning, s. 35-36.
- Tomini, F. (2010). *Transferring to Family and Friends: A Review of the Motives, Evidence, and the Role of Economics*, Working Papers, Maastricht Graduate School of Governance, Netherlands.
- Van Dyne, L., Graham, J. G. ve Dienesch, R. M. (1994). "Organizational Citizenship Behavior: Construct Redefinition, Operationalization, and Validation," *Academy of Management Journal*, 37, s. 765-802.
- Van Scotter, J. R. ve Motowidlo, S. J. (1996). "Evidence for Two Factors of Contextual Performance: Job Dedication and Interpersonal Facilitation", *Journal of Applied Psychology*, 81.
- Vugt, M. V., Roberts, G. ve Hardy, C. (2007). *Competitive Altruism: a Theory of Reputation-Based Cooperation in Groups*, İçinde Dunbar, R.I.M., Barrett, L. (Editör.), *The Oxford Handbook of Evolutionary Psychology*, New York: Oxford University Press, s. 531-543.
- Wiener, Y. (1982). "Commitment in Organizations: A Normative View". *Academy of Management Review*.
- York, M. (2016). *Pagan Ethics: Paganism as a World Religion*, Springer: Netherlands.



Tek Sağlık: Küresel İklim Değişikliğini ve Yeniçikan Zoonotik Hastalıkları Önlemenin Vazgeçilmez Seçeneği

Rüştü TAŞTAN^{1*}

^{1*}Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Programı, Kocaeli, Türkiye

E-mail: rtastan@kocaeli.edu.tr veya rustu_tastan@yahoo.com.tr

Özet

Küresel İklim Değişikliği (KİD), çokyönlü zararlarıyla artış eğiliminde olan, son yarım yüzyılda ciddi ekolojik felaketlere yol açan sağlık sorunudur. İklim Değişikliğinin tetiklediği tsunamiler, sel baskınları, deniz taşkınları gibi hastalık yapıcı ekolojik faktörler çokboyutlu riskler taşımaktadır. KİD'nin sürekliliği yalnızca ekolojik, iklimsel değil, aynı zamanda hayvan ve insan sağlığı bakımından küresel ölçekli sosyoekonomik sorunlara yol açan sağlık tehdididir. Günümüzün çokbileşenli sorunlarından biri –belki en etkilisi- epidemik ve/veya pandemik zoonozlardır. Özellikle 1975'lerden sonra meydana gelen enfeksiyon salgınları, doğrudan toplum sağlığını, dolaylı olarak tarım ve hayvancılık ekonomilerini, turizm sektörünü ve bunlarla bağlantılı endüstri kollarını etkilemektedir. Benzer şekilde, antropojenik, sosyoekolojik kökenli yeni enfeksiyonlar –Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar(YZH'lar)- ile yaşamın hemen her alanında karşılaşmaktadır. Bu dinamik mikrobiyal tehditler, 21. yüzyılda daha karmaşık hale gelmiş, bu tehditlerin geleneksel bilimsel yaklaşımla önlenmesi olanaksızlaşmıştır. Bugün, YZH'ların 21. yüzyılın en “karmaşık sorunlarından” olduğunu görmek ve yeni çözüm arayışlarına yönelmek kaçınılmaz olmuştur. Bu yeni çözüm yollarından biri işlevselleştirilmiş Tek Sağlık'tır.

Tarihsel bağlamda “Tek Sağlık” düşüncesi 19. Yüzyılın ortalarında gündeme gelmiş, “kavramasal” varlığı 21. Yüzyılda ortaya çıkmıştır. Tek Sağlık; İnsanlar, hayvanlar ve çevremiz için optimum sağlık elde etmek amacıyla yerel, ulusal ve küresel ölçekte çalışan çoklu disiplinlerarası ortak bir anlayış; Karmaşık Sağlık Sorunlarına ortak çözüm arama felsefesidir. Yeni patojenlerin meydana gelmesini sağlayan ve sosyoekonomik, sosyodemografik zararlı etkilerinden dolayı KİD ile mücadele yaşamsal önemdedir. Bu nedenle, Tek Sağlık içselleştirilmeli ve işlevselleştirilmelidir.

Sonuç olarak, YZH'ların çokyönlü sosyoekolojik zararlarından korunmak, gelecekte epidemic/pandemik salgınlarla karşılaşmamak için Tek Sağlık kurumsallaştırılmalıdır. Geçmişte, mesleklerarası iletişimsizlik veya disiplinlerarası paylaşımı olmayan bilimsel yaklaşımlar, 21. Yüzyılın karmaşık sorunlarını hazırladıysa; çözüm yanlışlardan vazgeçmek ve Tek Sağlık felsefesine öncelik vermektir. Bugün, disiplinlerarası işbirliğine uzak durmak, karmaşık sağlık sorunlarını çözememek, geleceğin olası risklerine, öngörülemeyen biyotehditlere açık kapı bırakmak demektir.

Anahtar Kelimeler: Küresel İklim Değişikliği, Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar, Tek Sağlık, Karmaşık Sorunlar

One Health: The Indispensable Option of Preventing Global Climate Change and Emerging Zoonotic Diseases

Abstract

Global Climate Change (GCC) is a health problem that has been on the rise with its multifaceted losses, leading to ecological disasters in the last half century. Disease-induced ecological factors such as tsunamis triggered by climate change, floods, carry multidimensional risks. The continuity of GCC is not only ecological, but also a health threat which leads to global socio-economic problems in terms of animal and human health. One of today's multifactorial problems is pandemic zoonoses. The outbreaks of infections, especially after the 1975's, affect public health directly, and the economies of livestock, the tourism sector indirectly. In a similar manner, new infections from anthropogenic and socioecological backgrounds are encountered in almost all areas of life with the Emerging Zoonotic Diseases (EZDs). These microbial threats have become more complex in the 21st century, and it has become impossible to prevent these threats with traditional scientific approach. Today, it has become



inevitable to see that EZDs are one of the most complex problems of the 21st century and to seek new solutions. One of the mentioned new solutions is the functionalized One Health.

In the historical context, the idea of “One Health” was brought to agenda in the middle of the 19th century and its conceptual existence emerged in the 21st century. One Health is the multidisciplinary common understanding of working at local, national and global scale to achieve optimum health for people, animals and environment. Therefore, One Health should be functionalized.

As a result, in order to be protected from the multidimensional damages of EZDs and not to confront with pandemic epidemia in the future, One Health should be institutionalized. Scientific approaches without interdisciplinary communication prepared the complex problems of the 21st century in the past; and the solution is to give-up the wrongs and give priority to the One Health philosophy.

Keywords: Global Climate Change, Emerging Zoonotic Diseases, One Health, Complex Problems

1. Giriş

*“...Şurası çok açıktır ki, bildiğimiz **Yeniçikan Enfeksiyonlar** hiçbir sınır tanımadan, bireylerin yaşam tarzı, kültür, etnik köken veya sosyoekonomik durumuna bakmaksızın her yerde, her yaşta herkesi etkileyebilir.”*

Dr. Joshua Lederberg

Küresel iklim değişikliği(KİD), büyük ‘Antroposen çağının’ bir parçası olup, İnsan kaynaklı (Antropojenik) küresel ve çevresel değişikliklerin tetiklediği toplam sonucudur. Bu Antropojenik değişiklikler arasında, arazi kullanım değişiklikleri ve toprak kalitesinin bozulması, okyanusların asitlenmesi ve stratosferik ozon konsantrasyonunun bozulması ve ozon tabakasının tükenmesi, toprak verimliliği, tatlısu kaynakları, biyolojik çeşitlilik stoklarının azalması ve ekosistemin işleyişi ve küresel azot ve fosfor döngüleri yer almaktadır. Son yüzyılda enerji ve ulaşım sektöründe fosil yakıt bazlı enerji kaynaklarının fazlaca kullanımı ve taşımada, tarım ve madencilik sektörlerinde fosil yakıt tüketilmesinden kaynaklanan seragazi emisyonlarında artış, atmosferin ısı tutma kapasitesini arttırmakta ve küresel ısınmaya neden olmaktadır(McMichael, A.J. (2013). Bu döngü meteorolojik olayların dengesini bozmakta ve iklim değişikliğini arttırmaktadır.

İklim değişikliği yalnızca insan sağlığını değil, aynı zamanda İnsan, Hayvan ve Çevre Sağlığını da çok yönlü etkileyen, yeni patojenlerin ve “Yeniçikan Enfeksiyon Hastalıkları –YEH-’nın” meydana gelmesinde büyük katkıları olan ekolojik durumdur. Ayrıca anormal iklim değişikliği sonucunda süregelen aşırı yağışlar, sel baskınları, deniz taşkınları gibi beklenmeyen çevresel felaketler enfeksiyonların yayılmasında çok yönlü kolaylaştırıcı potansiyele sahiptir. IPCC raporları ve bilimsel verilere göre, Ekolojik ve Antropojenik faktörlerin ortaklaşa etkileri sonucunda meydana geldiği anlaşılan Küresel ısınma ve İklim değişikliği yaklaşık 200 yılda ortaya çıkmış ve özellikle son 50 ve/veya 100 yılda elde edilen bulgulara göre önlenemeyen ve ‘çok faktörlü’ zararlı etkileriyle küresel ‘ekosağlık’ tehdidi olmuştur (Webb J.L.A., 2018).

Küresel iklim değişikliğinin yanında, YEH ve/veya YZH (Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar) ile birlikte anılan ‘Antroposen çağı’ veya “İnsanın Sebep Olduğu Hastalıklar Çağı” 200 yıllık uzun bir zaman diliminde ortaya çıkmıştır (Chaber, A.L., 2018). ‘Antroposen çağı’ olarak vurgulanan ve son yarım yüzyılda gelişim dinamikleri oldukça değişen bu süreçte onca yeni teknolojiler geliştirilmiş, pek çok ilaç keşfedilmiş, İnsanın genom haritası çıkarılmış olmasına karşın, özellikle Sağlık alanında geleneksel bilimsel gelişmelerin bir sonucu olsa gerek, hala YEH/YZH sorunu çözülmemiş, giderek küresel bir tehdit haline alan AMR ile istenilen düzeyde başa çıkılamamıştır. Bu çalışmada, giderek “ karmaşık sorunlar yumağı” haline gelen KİD, YEH ve/veya Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar sorunlarına bütüncül bir “bakış açısı” veya yeni bir “paradigma” -‘Tek Sağlık’ yaklaşımı- ile yaklaşılmasının kaçınılmaz olduğunu vurgulamak, bu yeni alanda ‘Tek Sağlık’ anlayışının kapsayıcılığı ve çokludisiplinlerarası işbirliği için “bilimsel farkındalık” yaratmak amaçlanmıştır.

2. Küresel İklim Değişikliği



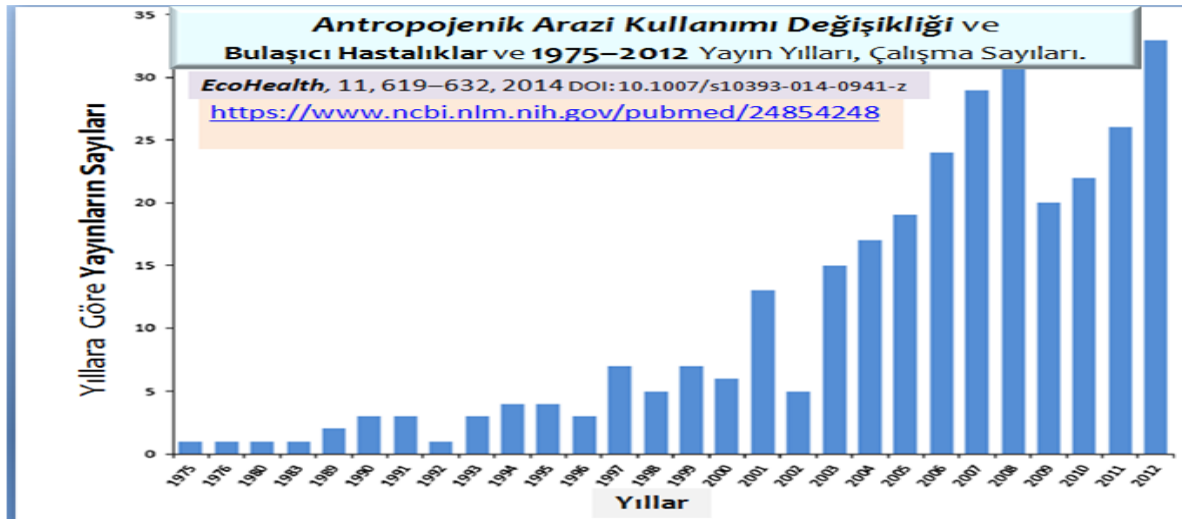
Genel anlamada, İklim Değişikliği kavramı ile ifade edilen çokyönlü, kümülatif etkili zararların çevre ve toplum üzerinde meydana getirdiği zararlı sonuçlar ve çokyönlü özellikte süregelen sağlığı tehdit eden ekotoksikolojik, mikrobiyolojik bulgular son çeyrek yüzyılda daha net tanımlanır olmuştur. Diğer bir deyimle, son yüzyıllık süreçte olagelen ‘anormal iklim değişiklikleri’ dünyanın bütün bölgelerinde hissedilir düzeyde küresel özellik kazanmış ve Küresel İklim Değişikliği (KİD) adıyla 21.yüzyılda hala varlığını sürdürmektedir. Her ne kadar Antropojenik (insan eliyle meydana getirilen) faktörler ve çevresel sorunlarla ilişkili olarak artış eğilimi gösteren iklim değişimine bağlı veri kayıtları 19.yüzyıl başlarına (1820) dayansa da; kayıtlara geçen büyük zararlı etkiler, küresel potansiyeldeki Klimatolojik, Ekolojik ve Antropojenik sonuçlar 20. Yüzyılın son çeyreğinde oldukça fazla hissedilmiştir(Anon). İklim değişikliği ile bulaşıcı hastalıkların dağılımı ve yaygınlığında öngörülen küresel artışın, potansiyel toplumsal bir krize dönüşebileceğini düşünmek, bu krizin risklerini vurgulamak yanıltıcı olmaz. Bu İklim değişikliği konusu giderek ciddiyet kazanmakta ve sürekli artış gösteren iklim değişikliği, bilim insanlarının ve sağlık çalışanlarının dikkatini çekmektedir(Jones, K. et all., 2008, CDC, 2017). Bu konuda Şekil-1’de verilenler doğru analiz edilir ve Şekil-2’de 1975-2012 yıllarını kapsayan “Antropojenik Arazi Kullanım Değişikliği ve Bulaşıcı Hastalıklar” ile ilgili yayınların artışı dikkate alınır, bilim dünyasında bu konunun artan oranda yoğun ilgi gördüğü anlaşılmaktadır(Gottdenker, N.L., et all., 2014). Antropojenik arazi kullanım değişikliği veya arazi değişiklikleri arasında ormansızlaştırma, mera genişlemesi, kentleşme/ banliyöleşme, altyapı geliştirme çalışmaları (demiryolu, otoyol, enerji hatları), hidrolojik değişiklikler (barajlar, sulama, kanal inşaatı), tarımsal kalkınma (mahsuller, çiftlik hayvanları) ve doğal kaynak çıkarma / tükenmesi (madencilik) faaliyetleri örnek verilebilir.

Küresel ölçekte süregelen iklim değişikliği, özellikle sıtma ve benzeri diğer Vektörlerle Bulaşan Hastalık(VBH)’ların artmasını tetiklemekte ve bölgesel, küresel sorun olma ciddiyetini korumaktadır(Lafferty, K.D.,2009). Özellikle son yüzyılda sürekli artış eğiliminde olan iklim değişikliği ile birlikte, uluslararası düzeyde, transatlantik bölgelere canlı hayvan ve hayvansal ürünler ve çeşitli mal ve malzemelerin daha çok taşınması; *Aedes* cinsi kanemelen sineklerin vektör olarak taşıdığı Dengue virus(DENV), *Chikungunya virus* (CHIKV), *West Nile Virus*(WNV) ve *Zika Virus*(ZIKV) gibi viral etkenlerin yayılması da oldukça artmıştır. Ticari ilişkilerde artan bağımlılık ve süreklilik, patojenlerin de tıpkı mal ve hizmetler gibi hızlı yayılmasını ve küresel düzeyde sağlık tehdidi oluşturmasını hazırlamıştır(Beard, C.B., et. all. 2016). Eğer Şekil-4’de verilen ve mikroorganizma (patojen), çevre ve konak (insanlar, hayvanlar) üçlüsünün “dinamik etkileşimlerinin sürekliliği” dikkate alınır, küreselleşme fenomeninin de “epidemiolojik üçlü” üzerinde ne denli etkili olduğu ve olmaya devam edeceği kendiliğinden anlaşılmış olacaktır(IOM, 2008). Yaşamın diğer alanlarında (ticaret, turizm, iletişim, tarımsal ürün taşımacılığı vb.) olduğu gibi, sağlık hizmetleri sektöründe olagelen *küreselleşme olgusu* doğru analiz edildiğinde, antropojenik ve ekolojik nedenlerden kaynaklanan ve sürekli birbirini etkileyen “epidemiolojik üçlü’nün” değerlendirilmesi ve etkileşim şeklinin yeni bir anlayışla veya yeni “paradigma”-‘Tek Sağlık’ yaklaşımı- ile irdelenmesi kaçınılmaz olmuştur(King, L., 2011b, Taştan, R. 2015). Yirmibirinci yüzyılın hemen başında, dünyanın pek çok ülkesinde kurumsallaşarak önem kazanan Tek Sağlık düşüncesi bütüncül olmanın ötesinde aynı zamanda stratejik potansiyeli yüksek ve disiplinlerarası ve mesleklerarası çalışma işbirliğine açık bir yaklaşımdır(Taştan, R. 2016).



Şekil-1: Küresel iklim değişikliğinin insan sağlığı üzerine etkileri. (CDC,2017)

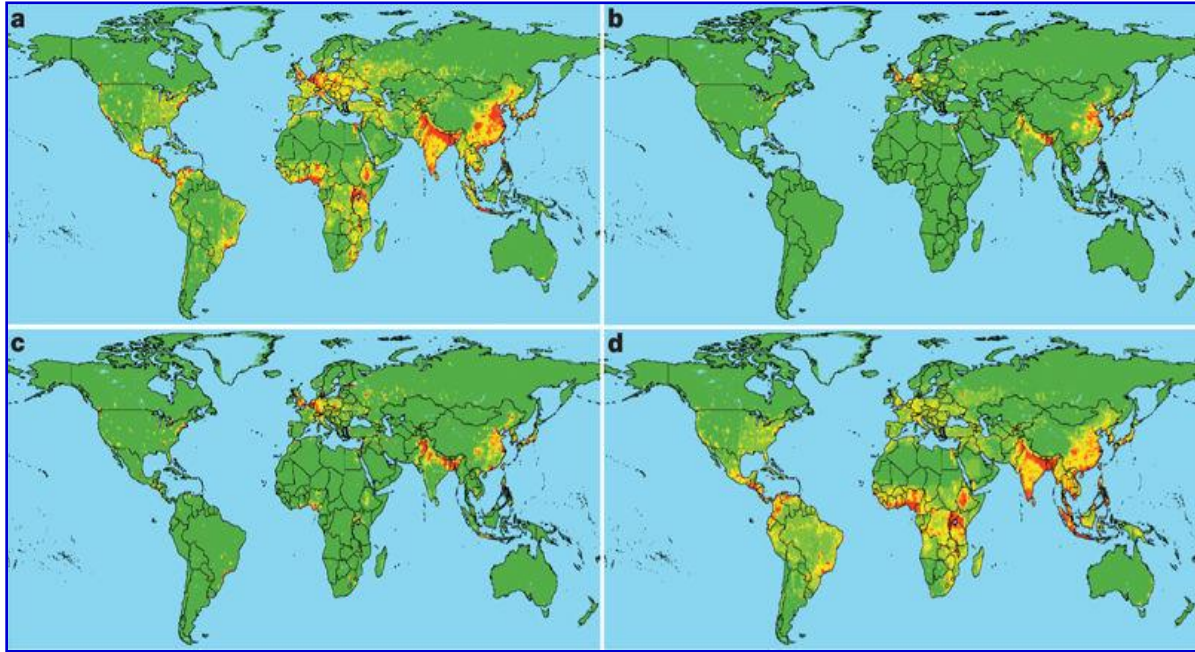
Küreselleşme olgusunun yansımaları yaşamın diğer alanlarında olduğu gibi, sağlık alanında ve sağlık hizmetleri sektöründe yaygın olarak gözlenmesi son yarım yüzyıla damgasını vurmuştur. Özellikle son çeyrek yüzyıl diyebileceğimiz 1980’ler sonrasında ulusal, bölgesel ve uluslararası önlemler alınması gerektiği ortaya çıkmış ve disiplinlerarası yaklaşımla çalışmayı sağlamak ve olası sağlık risklerini önlemek veya azaltmak amacıyla Birleşmiş Milletler örgütüncü 1988’de Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (*The Intergovernmental Panel on Climate Change-IPCC*” adıyla çalışma grubu oluşturulmuştur.



Şekil-2: Antropojenik Arazi Kullanımı İle İlgili yayınlar (Gottdenker, N.L., et al., 2014).

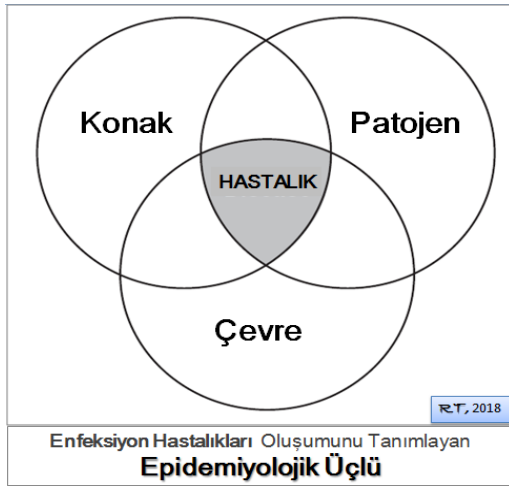
Küreselleşme olgusunun bir sonucu olan KİD özellikle son 15 yılda daha fazla hissedilmekte ve sağlık üzerine zararlı etkileri ve sosyoekonomik sonuçları tanımlanmaktadır. Bir seri konferanslar ve IPCC toplantıları sonucunda 2015 yılında Paris İklim Anlaşması imzalanmış ve son olarak Polonya’nın Katowice kentinde 2-14 Aralık 2018 tarihlerinde gerçekleştirilen “Katowice İklim Değişikliği Konferansı” toplantıda “Katowice İklim Paketi’nin” uygulanması için bütün üye ülkelere sorumluluklar verilmiştir (IPCC, 2018).

Öte yandan, Küresel İklim Değişikliğinin tetiklediği ve İnsan, Hayvan, Çevre (İHÇ)-arayüzündeki üçlü etkileşim veya *İHÇ-arayüzündeki* sürekli dinamizm sadece genel sağlığı etkilemekle kalmıyor; aynı zamanda ekolojik ve antropojenik faktörlerin zararlı kümülatif etkileri ile yeni sağlık sorunları ortaya çıkıyor. Bu henüz tanınmamış veya daha önce hiç tanımlanmamış, yeni veya “yeniçikan” sorunların en önemlilerinden biri “türaşan” veya “tutatlayan” patojenlerin oluşması, bir diğeri de “sınıraşan” patojenlerin meydana gelmesi, yayılması ve hatta mikrobiyal mutasyonlar sonucunda kontrolü daha zorlaşan küresel sağlık sorunlarına dönüşmesidir. Bunlara ek olarak, İHÇ-arayüzündeki karşılıklı etkileşim insan ve/veya hayvanlarda *Antimikrobiyallere dirençli*(AMR) mikroorganizmaların meydana gelmesini hazırlandırmaktadır(Jones, K ve ark. 2008). Son yıllarda yapılan araştırma verileri ve disiplinlerarası çalıştay raporlarına göre, insan ve çiftlik hayvanlarında ve evde beslenen hayvanlarda tanımlanan AMR tehdidinin küresel özellik kazandığı ve hasta bireylerin ya da genel olarak insanların patojenlere duyarlılığın arttığını göstermektedir(King, L. 2017, NAM, 2017). Bir diğere deyimle, 20. yüzyıl başında (1930’larda) Tüberküloz, pek çok Sindirim sistemi hastalıkları, yaygın pnömoniler ve diğere Solunumyolu enfeksiyonlarının sağaltımı için geliştirilen ve “Mucize ilaçlar” olarak büyük umut bağlanan özellikle penisilinler ve diğere antibiyotiklere karşı yaygın ABR(Antibakteriyel direnç) veya genel anlamda AMR gelişmesi, günümüzde ciddi sorun görülmekte ve giderek yaygınlaşan ve “küresel sağlık güvenliğini” tehdit eden yeni bir “küresel tehdit” olarak değerlendirilmektedir(NAM, 2017, Zumla, A. et al., 2018).



Şekil-3, Yeniçikan Enfeksiyon Hastalığı (YEH) Olguları Riskinin Küresel Dağılımı.
(Jones, K ve ark. 2008)

Şekil-3’de verilen **Haritalar**: a) Yaban Hayatı kaynaklı zoonotik patojenlerden, b) Yaban Hayatı kaynaklı olmayan zoonotik patojenlerden, c) İlaça Dirençli patojenlerden ve d) Vektör Kaynaklı Patojenlerden meydana gelen YEH olaylarını göstermektedir. Haritalarda, patojenlerin dağılımı bölgesel olarak, *yeşilden* (daha düşük değerler) *kırmızıya* (daha yüksek değerler) *doğrusal* bir ölçekte eşleştirilmiştir(Jones, K ve ark. 2008).



Bu *Epidemiyolojik Üçlü* enfeksiyon hastalıklarının meydana gelmesinde rolü olan *patojen*, *konak* ve *çevrenin* etkileşimini ve her üç halkanın kesişim noktalarında oluşan hastalıkların belirleyicisi olarak görev yapar.

- **Patojen;** prion, virüs, bakteri, mantar ve parazitler.
- **Konak;** İnsan ve hayvanlar.
- **Çevre;** İnsan ve hayvanların yaşadıkları mekânlar, fiziksel ve biyolojik ortamlar.

Şekil-4; Epidemiyolojik Üçlü. (IOM, 2008)

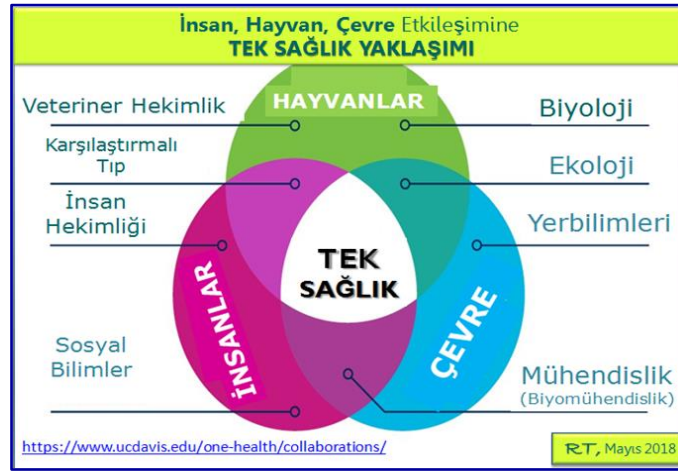
3. Tek Sağlık, Tanımı ve Çalışma Alanları

Tarihsel bağlamda “Tek Sağlık” düşüncesi 19. Yüzyılın ortalarında gündeme gelmiş olmakla beraber, “Kavramsal” varlığı ve kurumsallaşması 21. yüzyılda ortaya çıkmıştır (Taştan, R., 2015, CDC, 2017). Tek Sağlık; İnsanlar, hayvanlar ve çevremiz için optimum sağlık elde etmek amacıyla yerel, ulusal ve küresel ölçekte çalışan çoklu disiplinlerarası ortak bir anlayış ve ‘Karmaşık Sağlık Sorunlarına’ ortak çözüm arama felsefesidir. Diğer bir anlatımla Tek Sağlık, karmaşık sağlık sorunlarını bütüncül bir yaklaşımla inceleme ve disiplinlerarası yöntemlerle çözüme ulaştırma yaklaşımıdır (Şekil-4). Burada vurgulanması gereken en önemli nokta, Tek Sağlık yaklaşımının kapsadığı konular kadar Şekil-5’de verilen disiplinlerarası işbirliği yapan meslekler ve diğer sağlık paydaşlarının çokluğu ve bilimsel çalışma alanlarının genişliğidir. Bu yönüyle Tek Sağlık, İnsan hekimliği, Veteriner hekimlik ve Ekosağlığın mesleki sorumluluklarının kesişim noktasındaki ortak alanda, küresel sağlık sorunlarına birlikte çözüm üretme ve insan ve hayvan refahını geliştirme, koruma ve çevresel doğal dengeyi sürdürülebilir kılma yaklaşımıdır.



Şekil-4: Tek Sağlık kavramı: Sağlığa bütünsel, disiplinlerötesi ve çoksektörlü bir yaklaşımdır (Destoumieux-Garzón D, et al., 2018).

Her ne kadar ‘Tek Sağlık’ kavramı, başlangıçta zoonotik hastalıklar olmak üzere öncelikle enfeksiyon hastalıklarıyla mücadelede işbirliği ve çözüm amacıyla geliştirilmiş olsa da, 21. Yüzyıl başında bu yaklaşım güncellenmiş, mücadele ve çalışma alanları genişletilmiştir(Gibbs, EPJ., 2014). İnsan, Hayvan, Çevre Sağlığını tehdit eden çoklu faktörler arasında yalnızca zoonotik enfeksiyonların olmadığı, Antibiyotikler başta olmak üzere pek çok Antimikrobiyallere mikroorganizmaların ve parazitlerin direnç kazanması, hayvansal ve/veya bitkisel gıda maddelerinde insektisid ve pestisit kalıntılarının yaygın olarak tespit ediliyor olması da Tek Sağlık yaklaşımının ana çalışma konularını oluşturmaktadır. Bunların yanı sıra, son çeyrek yüzyılda daha sık ve yaygın görülmeye ve sağlığı çokboyutlu tehdit etmeye başlayan birçok kanserojenler, gıda katkı maddeli “obesojenler”, çevreye kontrolsüz atılan ve su ve sebzelele insana ulaşan Endokrin Bozucu Kimyasallar-EDC/EBK”, sanayi artıklarından oluşan “ekotoksijenik” kimyasal kalıntı ve kirleticiler de tek sağlığın temel çalışma konuları arasındadır. Gıda güvenliği ve Gıdyla Bulaşan Patojenler(GBP) sorunu, sağlığa bütünsel, disiplinlerlerotesi ve çoksektörlü bir yaklaşım gerektirmektedir(Gibbs, EPJ., 2014, Taştan, R. (2016).



Şekil-5: İHÇ-etkileşimine Tek Sağlık Yaklaşımı ve Tek Sağlık’ın Disiplinlerarası İşbirliği Yapan Paydaşlar (UC Davis, 2018).

4. Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar ve Sosyoekonomik Etkileri

4.1. Yeniçikan Zoonotik Hastalıklara İlişkin Kavramlar

- **Yeniçikan Patojen:** Dünyada daha önce hiç görülmemiş, fakat son 35-40 yıllık süreçte (1975’den beri) varlığı ve etkileri tanımlanmış, *Borrelia burgdorferii*, *Bartonella henselae*, *Helicobacter pylori*, *Listeria ivanovii* gibi bakteriyel, SARS-CoV, MERS-CoV, KKKAV, CHIKV, ZIKV gibi viral patojenleri ifade eder.
- **Yeniçikan Enfeksiyon:** Dünyada daha önce hiç görülmemiş ve “Yeniçikan patojenlerin” son 35-40 yılda yol açtıkları enfeksiyon hastalıklarıdır.
- **Yeniçikan Zoonotik Hastalık (YZH):** Zoonotik özellikler taşıyan ve etkileri son 35 -40 yılda tanımlanmış ‘Yeniçikan patojenlerin’ sebep olduğu zoonotik karakterdeki enfeksiyon hastalıklarıdır. Borreliyoz (Lyme hastalığı), Bartonelloz (Kedi Tırmığı hastalığı), Listeriyoz, gibi bakteriyel, SARS, MERS, KKA, CHIKF, ZIKV enfeksiyonu gibi viral hastalıkları ifade eder (WHO, 2004, Taştan, R., 2011).
- **Vektörlerle Bulaşan Hastalıklar (VBH/VBD):** Vektör; bir patojen mikroorganizmayı insan, evcil hayvanlar ve diğer omurgalı canlılara taşıyan/bulaştıran küçük canlılar (kanemen sinek, kene, fareler vb.) olarak bilinir. Vektörlerin taşıdığı veya ev sahipliği yaptığı mikrobiyal hastalıklara da VBH’lar denilmektedir. Klasik örnek sıtma’nın dışında Babeziyo, Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi, Çikungunya virüs (CHIKV) enfeksiyonu, Batı Nil Virüsü (WNV) enfeksiyonları birer örnek verilebilir(Taştan, R., 2018).



4.2. Yeniçikan Zoonotik Hastalıkların Özellikleri ve Sosyoekonomik Etkileri

Yeniçikan zoonotik hastalıkları diğer enfeksiyonlardan ayıran genel özelliklerini şöyle sıralamak mümkündür(WHO, 2004, Kilpatrick, AM., Randolph, SE., 2012, Taştan, R., 2018):

1. YZH'lar çoğunlukla “yeni” hastalıklardır. Dolayısıyla toplum *sağaltım* ve *korunma* için hazırlıklı değildir. Hastalığın yayılması ciddi sorunlara neden olur. Tıpkı, AIDS, BSE, H5N1, H1N1, Ebola, ve en son ZIKV salgınında olduğu gibi...
2. YZH'lar ve olası sağlık tehditleri *önceden tahmin edilemezler*. Hayvanlar ve insanlar üzerinde değişik etkiler bırakır. SARS, MERS, H5N1 ve Pandemik H1N1'de olduğu gibi,
3. YZH'larının çıkışları sürekli artış göstermektedir. Son yarım yüzyılda görülen / patlak veren enfeksiyonların %75'i *Yeniçikan Zoonozdur*.
4. Son yıllarda uluslararası ticaret, seyahat ve hayvan hareketlerinde hızlı artış görülmesi zoonotik enfeksiyonların *küresel düzeyde yayılmasına*, her yerde görülmesine yol açmıştır. Bu duruma 1996'da BSE, 2003'de SARS, 2009'da Pandemik İnfluenza (H1N1), 2014 ve devamında Ebola, 2015'de MERS örnek verilebilir.
5. YZH'ların hızla yayılma potansiyelinde olması, *ulusal, bölgesel, uluslararası pek çok ekonomik göstergeleri* ve dengeleri büyük oranda etkilemektedir. Başlıca etkilenen bazı alanlar ve sektörler şunlardır:
 - Tarımsal ve hayvansal üretim,
 - Bazı endüstri kolları (Gıda, taşımacılık),
 - Seyahat ve konaklama hizmetleri
 - Turizm ve eğlence sektörü,
 - Ekoturizm etkinlikleri,
 - Tekstil ihracatı, ithalatı,
 - Ulaşım ve taşımacılık sektörü vb.

Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar, diğer enfeksiyonlardan farklı olarak, daha hızlı yayılmaktalar, insan sağlığını ve hayvancılık ekonomilerini tehdit potansiyelleri olduğundan toplumda “korku” ve/veya “Panik” yaratma özellikleri bulunmaktadır. Bu korku ve panik geniş etkili ve uzun süreli olması halinde bireyler veya toplumlar yanlış besin tüketimine yönelmekte, bireyler yeterli ve dengeli beslenemeyince yetersiz beslenme bozuklukları görülmektedir. İstenmeyen ve öngörülemez bu durum “sağlık güvenliğini” tehdit eden, biyolojik sorunları tetiklemekte ve “biyogüvenlik riskleri” yaratmaktadır. Yeniçikan Zoonotik Patojenler sadece enfeksiyon etkenleri değil, aynı zamanda toplumların sağlık hizmeti maliyetlerini artırmakta, ulusal/uluslararası ticaret ve turizm sektörlerinde ciddi ekonomik kayıplara yol açmakta, aile işletmelinde ve lojistik, hizmet ve üretim sektörlerinde iflaslara neden olmaktadır. Bütün bu zararlı özelliklerini dikkate aldığımızda YZH etkenleri sadece sağlığı değil, ülkesel, bölgesel ve hatta küresel ekonomileri tehdit ederek, sosyoekonomik, sosyokültürel açılardan geniş etkili ekonomik “biyoterör ajanı” olarak da sorun olma potansiyellerini korumaktadırlar (King, L., 2011b, Gibbs, EPJ., 2014).

5. Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, Küresel İklim Değişikliği ve YZH'ların çokyönlü sosyoekolojik, sosyoekonomik zararlarından korunmak, gelecekte epidemic/pandemik salgınlarla karşılaşmamak için sağlık hizmetlerinde ve Sağlık Meslekleri Eğitiminde Tek Sağlık ve Tek Sağlık Eğitimi yaklaşımı içselleştirilmeli, işlevselleştirilmeli ve kurumsallaştırılmalıdır. Tek Sağlık düşüncesi, geçmiş yüzyıl başında İnsan Hekimliği ve Veteriner hekimlik hizmetleri arasındaki doğal yakınlıktan kaynaklansa da zaman içinde, “bilimde aşırı ayrışma” veya “dallanmalar” yüzünden unutulmuştur. Diğer bir deyimle, 21. Yüzyılın hemen başlangıcında veya “Antroposen Çağının” son çeyreğinde “Yeniçikan Zoonotik (Enfeksiyon) Hastalıkları –BSE, SARS, WNV, Kuş gribi(H5N1), KKKA, EHEC, MERS, Ebola, Zika enfeksiyonu vb.-” peşpeşe görülmeye başlaması ve toplum sağlığını ve sağlık ekonomilerini küresel ölçekte tehdit etmesi yeni arayışlara yönelmeyi sağladı. Hekimler/Veteriner hekimler ve diğer Sağlık çalışanları Dr. Rudolf Virchow'un “*Hayvan Hekimliği ve İnsan Hekimliği arasında ayırıcı hiçbir çizgisi*



yoktur, olmalıdır da. Nesnelere farklıdır, ancak elde edilen deneyim tüm hekimliğin temelini oluşturmaktadır.” ünlü sözünü son 15-20 yılda yeniden yorumlamak ve küresel tehditlere karşı yeni çözüm yolları geliştirmek zorunda kaldılar. Bilim tarihinde ilk defa uluslararası sağlık kurumları (WHO,FAO, OIE) ve Dünya Bankası yetkilileri Ocak 2006’da Çin’de bir araya gelerek, işbirliği görüşmeleri başlattılar ve 2010’da kurumlararası işbirliği protokolü imzaladılar(WHO, 2010).

Tek Sağlık düşüncesinin gelişimi ve 21. Yüzyıl dinamikleri dikkate alındığında görülmektedir ki, YZH’ların çokyönlü sosyoekolojik, sosyoekonomik zararları geçmişte insan sağlığını görülmemiş ölçüde tehdit etmeye başladığında mesleklerarası “iletişimsizlik” veya disiplinlerarası paylaşımı olmayan bilimsel yaklaşımlar fazlaydı ve bu “geleneksellik” yaklaşımı 21. Yüzyılın karmaşık sorunlarını hazırlamıştır. Tam da bu noktada, “karmaşık sağlık sorunlarının” çözüm yolu, yanlışlardan vazgeçmek ve Tek Sağlık felsefesine öncelik vermektir(Gibbs, EPJ., 2014, Taştan, R., 2016). Bu nedenle bugün, disiplinlerarası işbirliğine uzak durmak, karmaşık sağlık sorunlarını çözememek, geleceğin olası risklerine, öngörülemeyen “biyotehditlere” açık kapı bırakmak demektir.

Unutulmamalıdır ki, herhangi bir ülkede veya bölgede “ekolojik ve antropojenik faktörler toplamının” tetiklediği, sosyoekonomik, sosyokültürel “çeşitsizliklerin” eşlik ettiği Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar veya “yenidençikan” enfeksiyonlar hayvanlar için sorun olmaya devam ettiği sürece, hayvan hastalıkları bakımı ve yönetimi insan sağlığı kadar önemsenmedikçe, zoonotik patojenler ve diğer mikroorganizmalar, AMR bakteriler ve gıda katkı maddeleri ve ilaç kalıntılı besinler ve “gıda güvensizliği” insanlar için tehlike olmaya, yaşamı çokboyutlu tehdit etmeye devam edecektir.

Yaklaşık 19 yılı geride bıraktığımız 21. Yüzyılda eğer, “Tek Sağlık” Yaklaşımı “gerçek ve güncel anlamıyla” işlevselleştirilmez ve Türkiye’de bir “15-16 yıl daha” geç kalınır ise; dün olduğu gibi, 21.yüzyılda da “yeni salgınlar”, özellikleri henüz bilinmeyen “yeniçikan” patojenlerle karşılaşılması kaçınılmaz olacaktır. Yine unutulmamalıdır ki, insanların çokyönlü “gerçek sağlığı” ve mutluluğu sağlıklı çevreden, sağlıklı doğada beslenen sağlıklı hayvanlar ve sağlıklı hayvansal, bitkisel ürünlerle beslenmekten geçmektedir. Doğasıyla, doğal çevresiyle, koruyucu sağlık anlayışıyla barışık olmayan, doğal besin maddeleriyle yeterince beslenemeyen toplumların gerçek sağlıklılığından, üstün başarı ve bilim üretiminden, “yenilikçilik” yaratımından söz etmek hemen hemen olanaksızdır.

Ayrıca, her zamankinden daha çok önemsenmelidir ki; sağlık hizmetlerinde ve bireysel/toplumsal yaşamda “Tek Sağlık” yaklaşımı, aynı zamanda 21.yüzyılda rekabet edecek ve yenilikçi icatlarda yarışacak, yetenekli ve yetkin, zeki kuşakları yetiştirmek için “kimyasal kirliliklerden” uzak, temiz ve doğal bir çevre yaratmanın öncüsü ve habercisidir. “Tek Sağlık” yalnızca, zoonozlarla mücadele için değil, aynı zamanda “obezojenler”, karsinojenler, “endokrin bozucu kimyasallar-EBK” ve benzeri potansiyel kimyasallardan da korunmayı sağlayan bir bütüncül, koruyucu, önleyici yaklaşımdır. “Tek Sağlık” aynı zamanda, “toplumsal gönenci” yüceltme potansiyeline sahip, “mesleklerarası” ve “disiplinlerarası” çalışma olanakları sunan ortak akıl hareketi, bireysel ve toplumsal sağlıklı yaşayabilme, yaşatabilme *felsefesi* olarak görülmeli ve işlevselleştirilerek yaşama aktarılmalıdır (Yılmaz, O., Oymak, S. Serpen A., 2018). Bu bütüncül sağlık felsefesini veya Tek Sağlık yaklaşımını geniş kitlelere yaymak, toplumsal yaşamda ve eğitim kurumlarında “işlevsiz geleneksellikten” uzaklaşıp, 21. Yüzyıl öğrenim becerileriyle donatılmış, yeniliklere açık, sosyal değerleri önemseyen, bireyler yetiştirmek kaçınılmaz olmuştur. 21.Yüzyıl karmaşıklığına rağmen, insana, doğaya ve canlı haklarına saygı duyan eğitimci ve yöneticiler yetiştirmek için, ilköğretimden üniversiteye, lisans ve lisansüstü öğrenim düzeylerinde eğitim sisteminde ve öğretim programlarında “Tek Sağlık Eğitime” özel yer açılmalı, çağı ve toplumsal dinamikleri doğru yorumlayan, “farkındalık bilinci yüksek” yeni kuşaklar yetiştirilmesi için yeni araştırmalara öncelik verilmeli ve *yeni paradigma* hayata geçirilmelidir.

Artık Küresel İklim Değişikliği ve “Yeniçikan Zoonotik Hastalıklar” sorunlarını çözmek için, bir daha SARS yüzünden ekonomilerin “SARS’ılmaması”, obezjenler ve ‘östrojenik’ kimyasal kalıntılar yüzünden “çocukların cinsiyetlerinde sapma” olmaması için, ette, sütte, yumurtada “antibiyotik var” diye çocuklar ve herkesin kaliteli hayvansal proteinlerden mahrum kalmaması için vazgeçilmez yol; Şekil-5’de varolan meslek mensuplarının “dar kalıplara hapsolmuş” bireyselliklerinden uzaklaşıp;



“düşünceden eyleme, fikirden uygulamaya geçmesinin” zamanı geçmektedir. Tek Sağlık yaklaşımını içselleştirmek ve gerçekten işlevselleştirmekten, kurumsallaştırmaktan başka çıkış yolu kalmamıştır. Goethe’nin deyimiyile: “*Bilmek yeterli değil; uygulamalıyız. İstekli olmak yeterli değil; yapmalıyız*”.

Kaynaklar

ANONYMUS -Environmental Science- (2018): *History of the Study of Climate Change in Field of Environmental Science*. Erişim: 5.12.2018 <https://www.environmentalscience.org/history-climate-change>

BEARD, C.B., R.J. EISEN, C.M. BARKER, J.F. GAROFALO, M. Hahn, M. Hayden, A.J. Monaghan, N.H. Ogden, and P.J. Schramm, (2016): Ch. 5: Vectorborne Diseases. *The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment*. U.S. Global Change Research Program, Washington, DC, 129–156. <http://dx.doi.org/10.7930/J0765C7V> Erişim: 6.12.2018 <https://health2016.globalchange.gov/>

CDC-Centers for Disease Control and Prevention-(2017), *Climate Effects on Health*. Erişim: 6.12.2018, <https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>

CDC -Centers for Disease Control and Prevention-(2017), History of One Health, Timeline: People and Events in One Health. Erişim: 5.12.2018 <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/history/index.html>

CHABER, A.L.(2018), The Era of Human-Induced Diseases. *EcoHealth* 15, 8–11, <https://doi.org/10.1007/s10393-017-1299-9>.

Erişim:4.12.2018. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10393-017-1299-9.pdf>

DESTOUMIEUX-GARZÓN, D, MAVINGUI, P, BOETSCH, G, BOISSIER J., et al., (2018). The One Health Concept: 10 Years Old and a Long Road Ahead. *Front. Vet. Sci.* 5:14. doi: 10.3389/fvets.2018.00014, Erişim; 4.12.2018,

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2018.00014/full>

GİBBS, E.P.J. (2014), The evolution of One Health: a decade of progress and challenges for the future. *Veterinary Record* 174: 85-91. doi: 10.1136/vr.g143, Erişim: 4.12.2018 <https://veterinaryrecord.bmj.com/content/vetrec/174/4/85.full.pdf>

GOTTDENKER, N.L., STREICKER, D.G., FAUST, C.L. and C. R. CARROLL, C.R.(2014), Anthropogenic Land Use Change and Infectious Diseases: A Review of the Evidence. *EcoHealth* 11, 619–632. Erişim:4.12.2018,

<https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10393-014-0941-z.pdf>

IOM -Institute of Medicine- (2008), *Global climate change and extreme weather events: understanding the contributions to infectious disease emergence*. Washington, DC: The National Academies Press.

IPCC-The Intergovernmental Panel on Climate Change - (2018): *History of IPCC*. Erişim: 5.12.2018 <https://www.ipcc.ch/about/history/>

IPCC (2018), *New Era of Global Climate Action To Begin Under Paris Climate Change Agreement* Erişim: 15.12.2018 <https://unfccc.int/news/new-era-of-global-climate-action-to-begin-under-paris-climate-change-agreement-0>

JONES, KJ., PATEL, NG., LEVY, MA., STOREYGARD, A., DEBORAH BALK, D., JOHN L. GITTLEMAN, JL., and DASZAK, P. (2008) Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181): 990–993., doi:10.1038/nature06536.

KILPATRICK, AM., RANDOLPH, SE. (2012), Drivers, dynamics, and control of emerging vector-borne zoonotic diseases. *Lancet*, 380: 1946–55. Erişim: 26.11.2018, https://www.researchgate.net/publication/233826809_Drivers_Dynamics_and_Control_of_Emerging_Vector-borne_Zoonotic_Diseases



- KING, L.(2011a), *What is One Health? Why Is It Relevant To Food Safety?* Erişim: 26.11.2018 <http://www.iom.edu/~media/3248621BFB204FC3BF9D3791EAE606B4.ashx>
- KING, L.(2011b), *One Health - The Dynamics of the Human-Animal Interface*, Climate Webinar. Erişim: 6.12.2018, <https://www.youtube.com/watch?v=8AxnSMipM1o>
- KING, L.(2017), *One Health Antibiotic Stewardship - What Must Be Done Next: Prioritizing Immediate Actions*. 2017 NIAA Antibiotic Symposium - Antibiotic Stewardship: Collaborative Strategy for Animal Agriculture and Human Health, October 31 - November 2, 2017, Herndon, Virginia, USA. Erişim: 6.12.2018, <https://www.youtube.com/watch?v=ymITEwHoX7k>
- LAFFERTY, K.D. (2009), The ecology of climate change and infectious diseases. *Ecology*, 90(4), 888-900.
- McMICHAEL, A.J. (2013), Globalization, Climate Change, and Human Health. *N Engl J Med* 368:1335-43. DOI: 10.1056/NEJMra1109341. Erişim: 6.12.2018 <https://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra1109341>
- MELILLO, J.M., TERESE, R., and YOHE, G.W., (Eds.), 2014: *Climate Change Impacts in the United States: The Third National Climate Assessment*. U.S. Global Change Research Program, 841 pp. doi:10.7930/J0Z31WJ2. Erişim: 6.12.2018 <https://www.nrc.gov/docs/ML1412/ML14129A233.pdf>
- NAM -National Academy of Medicine- (2017), National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Combating antimicrobial resistance: A One Health approach to a global threat: Proceedings of a workshop*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: <https://doi.org/10.17226/24914>, Erişim: 4.12.2018, <https://www.nap.edu/download/24914#>
- TAŞTAN, R. (2011) “Küresel Mikrobiyal Tehdit Olarak Yeniçikan Patojenler ve Veteriner Halk Sağlığı” Veteriner Halk Sağlığı Çalıştayı Sunum Özetleri Kitapçığı, TVHB İzmir Veteriner Hekimler Odası Yayın No: 2011/2, 33, 2011. Erişim: 26.11.2018 http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/rtastan/bildiri/rtastan01.11.2011_16.42.01bildiri.pdf
- TAŞTAN, R. (2015) “Tek Sağlık, Yalnızca Mikrobiyal Fırtınaya Karşı Stratejik Savunma mıdır?”sunumu Erişim: 26.11.2018 http://akademikpersonel.kocaeli.edu.tr/rtastan/toplantı/rtastan09.06.2015_14.52.45toplanti.pdf
- TAŞTAN, R. (2016), *Tek Sağlık Olmadan Sağlıklı Dünya Mümkün müdür?* 3 Kasım 2016 (Konferans sunumu). KOÜ Kocaeli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Umuttepe Yerleşkesi. Erişim: 6.12.2018, [https://www.researchgate.net/publication/310572970_Tek_Saglik_Olmadan_Saglikli_Dunya_Mumkun_mudur?](https://www.researchgate.net/publication/310572970_Tek_Saglik_Olmadan_Saglikli_Dunya_Mumkun_mudur?n_mudur?)
- TAŞTAN, R. (2018): Yeniçikan Enfeksiyon Hastalıkları ve Turizm Ekonomisine Etkileri. *İçinde Karacan, S. (ed.) Turizm Okumaları-2*, s: 163-196. Umuttepe Yayınları, Kocaeli.
- TAŞTAN, R. (2018), *Tek Sağlık Eğitimi: Sağlık Meslekleri İçin Yeni Bir Yaklaşım*. (Konferans sunumu). 7 Kasım 2018, KOÜ Kocaeli Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Umuttepe Yerleşkesi. Erişim: 6.12.2018. <http://bhi.kocaeli.edu.tr/kasim24-18.htm>
- UC Davis: *Unique One Health Collaborations*. Erişim: 6.12.2018, <https://www.ucdavis.edu/one-health/collaborations/>
- WEBB, J.L.A. (2018) Climate, Ecology, and Infectious Human Disease. In: White S., Pfister C., Mauelshagen F. (eds) *The Palgrave Handbook of Climate History*. pp. 355-364. Palgrave Macmillan, London.
- WHO/FAO/OIE (2004): Report of the WHO/FAO/OIE joint consultation on emerging zoonotic diseases. Erişim: 26.11.2018 http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/68899/WHO_CDS_CPE_ZFK_2004.9.pdf?sequence=1&isAllowed=y



WHO/FAO/OIE (2010). The FAO/OIE/WHO *Collaboration Sharing responsibilities and coordinating global activities to address health risks at the animal-human-ecosystems interfaces*. Erişim: 26.11.2018, https://www.who.int/foodsafety/zoonoses/final_concept_note_Hanoi.pdf?ua=1

YILMAZ, O., OYMAK, S., SERPEN, A. (ed), (2018). *Zoonozlarla Mücadelede Veteriner Halk Sağlığı ve Tek Sağlık*. TVHB İzmir Veteriner Hekimler Odası, Veteriner Halk Sağlığı Yayını, Yayın No:2018/1. s. 1-64, İzmir.

ZUMLA, A., AZHAR, E.I., HUI, D.S., SHAFI, S., PETERSEN, E., MEMISH, Z.A, (2018), Global spread of antibiotic-resistant bacteria and mass-gathering religious events. *Lancet Infect Dis.* 18(3): 488-490.



Ticari Alacakların Şüpheli Hale Gelmesi, Değersiz Duruma Düşmesi ve Konkordato

Ferah YILDIZ¹, İsmail KILIÇASLAN²

¹ Kocaeli Üniversitesi, İktisadi İdari Bilimler Fakültesi, İşletme, Kocaeli, Türkiye

² Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Muhasebe, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: fer_yil@yahoo.com

Özet

Muhasebenin temel kavramlarında sayılan ve ölümsüzlük olarak da nitelendirilebilen Süreklilik kavramıyla, işletmelerin insanlardan farklı oldukları, ömürlerinin sonu olamadığı, üzerinde durulmak istense de gerek mikro gerek makro anlamdaki ekonomik gerginlikler işletmelere bazen öldürmekte bazen süründürmekte bazen de yoğun bakım hali yaşatabilmektedir. Kriz geçiren bir bireye yapılan ilk yardım faaliyetleri neyse kriz geçiren bir işletmeye de yapılacak ilk yardım faaliyetleri aynı boyutta düşünülebilir. Nasıl ki Şeker hastalığı teşhisi konan bir birey glisemik indeksi yüksek yani kana çabuk karışıp kan şekerini yükseltecek ürünleri kullanmaktan men ediliyorsa, ekonomik anlamda borç batağına girmiş bireylere karşı insanlar borç vermekten kaçınıyorsa ve yine sattığı malın bedelini zamanında ödemeyen yani kredi notu düşük diye tabir edilen birey veya işletmelere karşı tedbirli davranılıyorsa ekonomik krize şu veya bu şekilde düşmüş işletmelere de karşı piyasanın tutumu aynıdır.

Bu kriz ortamında işletmeleri ya da bireyler nasıl ayağa kaldırabiliriz? Diğer bir tabirle kriz geçirmiş bir insanı nasıl canlandırabiliriz? İktisadi hayattaki en büyük krizin para olduğu gerçeği ile hareket edildiğinde satın alınmış bedeli ödenmiş ya da ödenecek bir ürünün satıldığı ama parasının alınmadığı yani sermayenin yenmeye başladığı durum. Kriz atlama süreci için vergi usul kanununda aşağıdaki ibare yer almaktadır;

Vadesinde tahsil edilemeyen ve ileride tahsil edilip edilemeyeceği kesin olarak belli olmayan senetli veya senetsiz alacaklar “şüpheli alacak” durumundadır.

Senetli veya senetsiz alacakların şüpheli hale gelmeleri ve bu konu ile ilgili işlemler Vergi Usul Kanunu'nun 323. maddesi ile düzenlenmiştir. Bu hale gelmiş alacakların normal alacaklar arasından çıkarılması gerekir. Kanunun 323. maddesine göre ticari ve zirai kazancın elde edilmesi ve idame ettirilmesi ile ilgili olmak şartıyla;

Dava veya icra safhasında bulunan alacaklar,

Yapılan protestoya veya yazı ile bir defadan fazla istenilmesine rağmen borçlu tarafından ödenmemiş bulunan dava ve icra takibine değmeyecek derecede küçük alacaklar, şüpheli alacak sayılır.

Anahtar Kelimeler: Şüpheli Ticari Alacaklar, Değersiz Alacaklar, Konkordato

Abstract

The first aid activities to be done to an individual who has a crisis can be considered the same size. Just as an individual diagnosed with diabetes is a person whose glyceimic index is high, that is, if he / she is refused to use the products that are rapidly mixed up and raise the blood sugar, people who are against the debt-swollen individuals and who do not pay the cost of the goods in time, if the companies are cautious against the enterprises, the attitude of the market against the enterprises that have fallen in one way or another to the economic crisis is the same.

How can we raise businesses or individuals in this crisis? In other words, how can we portray a person who has had a crisis? When the biggest crisis in economic life is acted by the fact that the money is sold or paid a product is sold, but the money can not be bought, that is, the state of the capital begant beat. The following procedure is included in the tax procedural law for the crisis-bypassing process; The receivables that are not collected and which are not certain to be collected in the future, are in ide



doubtful receivables edil. The doubtful and non-performing receivables become doubtful and the transactions related to this matter are regulated by Article 323 of the Tax Procedures Code. The receivables that have become this need to be removed from the normal receivables. Provided that it is related to the acquisition and maintenance of commercial and agricultural earnings in accordance with Article 323 of the Law;

Claims in the case or execution phase,

In spite of being asked more than once with a protest or a letter, the receivables which are not paid by the debtor are not worth the time and the proceeds of the execution proceedings are considered as doubtful receivables.

Keywords: Doubtful Trade Receivables, Bad Receivables, Concorde

1. Giriş

İktisadi hayatın şartları gereği ömürlerini sonsuz kılmak isteyen işletmeler ticari faaliyetlerinde her zaman umduklarını bulamayıp bazen ticaretleri arttırabilmek adına kredili satışlar da gerçekleştirmek zorunda kalabilmektedirler.

Kredili satışların ekonomiye girmesi sonucunda ticari alacaklarda tahsilat problemi de yaşanmaya başlanmıştır. Kanun koyucular olası her durumu düşünerek gerekli düzenlemeleri yapmakta olduklarından 01 Ocak 2014 tarihinde yürürlüğe giren Tek Düzen Muhasebe Sisteminde de Alacaklar başlığını kendi içinde sınıflandırmışlar ve hatta olası tahsil edilememe durumuna uygun planlama yapmışlardır.

Vergi Usul Kanunu'nun atlanılmaması gerektiği .26/07/2017 tarihli Dr. Hasan AYKIN'ın "Zamanda Kısa Yolculuk : 1949 Tarihli 5432 Sayılı İlk Vergi Usul Kanunundan 213 Sayılı VUK'a" adlı çalışmasından da anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada VUK kapsamında Şüpheli Ticari Alacaklar ve Konkordato kapsamına girmiş bir işletmeden alacağı olan ticari müesseselerin durumu üzerinde durulacaktır.

2. Ticari Alacağın Doğuşu ve Yasal Düzenleme

Bir ticari alacak isminden de anlaşılacağı üzere ticari bir faaliyete dayanarak doğar. Ancak burada Muhasebenin Temel Kavramlarına da dikkat ederek düşünmek daha mantıklı olacaktır. Muhasebenin Temel Kavramlarından bir tanesi Tahakkuk ilkesidir ki bu ilkeye göre Ticari Alacakların ortaya çıkması doğrudan ticari faaliyet sonucunda karşılıklı işletmelerin alacak ve borçlarını kabul etmesi ile doğmuş olacaktır.

Muhasebenin diğer bir Temel Kavramı da Dönemsellik kavramı olup tüm iktisadi faaliyetleri kapsar. Bu kavrama göre her bir ticari faaliyet ait olduğu dönemi etkilemektedir. Yani kısaca Ticari Alacaklar'ın varlığı ortaya çıktığı dönemle yüzde yüz ilgilidir. Ticari Alacaklar Vergi Usul Kanunu madde 281'de belirlenmiştir. İlgili kanuna maddesine Ticari Alacaklar isteğe bağlı olarak ya Mukayyet (kayıtlı) değerle, ya da Tasarruf değeri ölçüsüyle değerlendirilebilmektedir.

2.1 Şüpheli Ticari Alacaklar

Zaman içerisinde ekonomik sıkıntılar sebebiyle ticari faaliyetler içinde bulunan kurumlar birbirlerine karşı acımasızca davranabilmektedir. Gerek hatalı yönetim kararı alma gerek gerektiğinden hızlı büyüme çabaları neticesinde iktisadi dengesini bozacak şekilde davranan yöneticiler ya da işletme yetkilileri piyasada oluşturduğu borcunu zamanında ödeyememe ya da borcunu ertelemek istemesi gibi sebepler mikro ve makro ekonomide sarmal bir döngü oluşturarak diğer bir çok işletmeyi negatif yönde etkilemekte ve bazen de bu etkinin gücü çok aşırı derecede büyük olabilmektedir.



İşletmelerin var olan senetli ve/veya senetsiz Ticari Alacaklarını zamanında ve istediği şekliyle tahsil edememesi durumu Vergi Usul Kanunu'nda Şüpheli Ticari Alacakların doğması anlamını taşımaktadır.

VUK madde 323'e göre Şüpheli Ticari Alacaklar ;

“ Ticari ve zirai kazancın elde edilmesi ve idame ettirilmesi ile ilgili olmak şartıyla;

1. Dava veya icra safhasında bulunan alacaklar;

2.Yapılan protestoya veya yazı ile bir defadan fazla istenilmesine rağmen borçlu tarafında ödenmemiş bulunan dava ve icra takibine değmeyecek derecede küçük alacaklar” olarak tanımlanmaktadır.

Ayrıca yine aynı maddede; “Yukarıda yazılı şüpheli alacaklar için değerlendirme gününün tasarruf değerine göre pasifte karşılık ayrılabilir.Bu karşılığın hangi alacaklara ait olduğu karşılık hesabında gösterilir. Teminatlı alacaklarda bu karşılık teminattan geri kalan miktara inhisar eder.Şüpheli alacakların sonradan tahsil edilen miktarları tahsil edildikleri dönemde kar-zarar hesabına intikal ettirilir.” Tanımı da bulunmaktadır.

2.2 Şüpheli Ticari Alacak Karşılığı Hesabı ve Kullanma Şartları

VUK madde 323'de belirtildiği üzere Şüpheli Alacaklar için değerlendirme gününde tasarruf değeri dikkate alınarak karşılık ayrılabilir.

Bir alacağın Şüpheli ticari alacak olarak sayılması ve buna karşılık ayrılabilmesi için başlıca şu maddeler dikkat edilmesi gerektiği üzerinde ısrarla durulmaktadır:

- Alacağın kayıtlara girmiş, gerçekleşmiş bir ticari ilişkinin sonucu olması gerektiği,
- Kanun maddesinde belirtilen “pasifte karşılık ayrılabilir” ibaresinden de anlaşılacağı üzere sadece Bilanço esasına göre defter tutan işletmeler tarafından bu karşılığın ayrılabilmesi,
- Bir ticari alacağı şüpheli halde kabul edip karşılık ayrılabilmesi için herhangi bir şekilde teminata bağlanmamış olması gerektiği,
- Ticari alacağın işletmenin ana faaliyet konusu dahilinde bir ticari ilişkiden kaynaklanmış olması gerektiği,
- Ve tabii ki en önemlisi ilgili ticari alacağın vadesinin gelmiş olması gerektiği,

3. Şüpheli Ticari Alacaklarda Özel Durumlar ve Konkordato

Ticari alacakların şüpheli hale gelmesi ve karşılık ayrılması ile ilgili bir çok makale yayımlanmış, birçok Danıştay kararları açıklanmıştır.

Genel hatlarıyla özel durumlar çeşitli makale ve bildirimlerde şöyle sıralanmaktadır:

- Şüpheli ticari alacak karşılığının ayrılacağı dönemle ilgili özel durumlar,
- Kamu kurum ve kuruluşlardan olan alacaklar için şüpheli ticari alacak karşılığı ayrılıp ayrılmaması ile ilgili özel durumlar,
- Verilen avanslar için şüpheli ticari alacak karşılığı ayrılıp ayrılmayacağı ile ilgili özel durumlar,
- Banka Mevduatına yatırılan ya da repo yapılarak değerlendirilmeye çalışılan paraların geri dönme riski sebebiyle karşılık ayrılıp ayrılmayacağı ve bu kapsamda ele alınabilecek diğer hallerde şüpheli ticari alacak karşılığı ayrılıp ayrılmayacağı ile ilgili özel durumlar,
- Alacaklı ile borçlu arasında bir ortaklık durumunun olması durumunda şüpheli duruma gelen ticari alacaklara karşılık ayrılıp ayrılmayacağı ile ilgili özel durumlar,

Gibi daha arttırılabilecek ve her an yenileri ile karşılaşılabilecek özel durumlar mevcuttur. Ancak bizim çalışmamızda Konkordato ile ilgili özel durum karşılığında neler yapılabileceği üzerinde durulmuştur.

3.1 Konkordato'da Karşılık Ayrılması

Konkordato, ödeme sıkıntısı içine giren işletmelerin nakit dar boğazlarını aşabilmek amacıyla ödeme durumlarını gözden geçirerek alacaklılarıyla anlaşma yoluna gitmesi olarak tanımlanabilir. Konkordato,



borçlunun alacaklılarının en az üçte iki çoğunluğuyla yaptığı ve onu kabul etmeyen diğer alacaklıları da bağlayan, alacaklıların alacağın belli bir yüzdesinden vazgeçtiklerini belirleyen bir anlaşmadır.

Tüm iktisadi faaliyetlerde olduğu gibi konkordato sürecinde de iki taraf vardır. Bu iki tarafın almış oldukları kararlar her şartta birbirlerini etkilemektedirler. Konkordato borçlu işletme tarafından baş vurulabilir bir yöntem olmakla beraber alacaklı olan işletmeler tarafından da başvurulabilir bir yöntem olarak da geçmektedir.

Eğer alacaklılar alacağın bir kısmından feragat ederlerse buna “Tenzilat Konkordatosu”, borçluya vade imkanı sağlayarak onu ekonomik anlamda rahatlatma amacını güden konkordato türüne de “vade konkordatosu” isimleri verilmektedir. Alacaklı olan işletmeler kendi istekleriyle bir ticari alacaktan vazgeçmişse (Tenzilat Konkordatosu gibi), tahsilinden vazgeçtiği bu ticari alacaklar için şüpheli alacak karşılığı ayıramaz.

Vergi Usul Kanununun 324’üncü maddesinde yer almaktadır. Bu madde, **“Konkordato veya sulh yoluyla alınmasından vazgeçilen alacaklar, borçlunun defterlerinde özel bir karşılık hesabına alınır. Bu hesabın muhteviyatı alacaktan vazgeçildiği yılın sonundan başlayarak üç yıl içerisinde zararla itfa edilmediği takdirde kar hesabına naklolun ulur.”** şeklindedir.

Kanun maddesinden açıkça anlaşılacağı üzere konkordato işleminin sonucunda alacaklı olan işletmeler kendilerine teklif edile konkordato şartlarını kabul etmiş olduklarından bu anlaşma ile kayıtlarından silmek zorunda kaldıkları yani değersiz duruma düşen alacakları için 659 Diğer Olağan Gider ve Zararlar Hesabını borçlandıracak, Alacak Senetleri yada Alıcılar Hesabını alakalandıracaktır.

Borçlu olan işletme ise Borç Senetleri yada Satıcılar Hesabı’nı borçlandıracak, 549 Özel Fonlar Hesabı’nı alakalandıracaktır.

3. Sonuç

Ekonomik anlamda zor şartlar geçiren işletmelerin çıkış yolu olarak başvurdukları piyasada iflastan kaçış yolu gibi anlatılmaya çalışılan ve son zamanlarda iktisadi işletmeler tarafından çok başvurulan konkordato, aslında ticaret ve vergi usul kanunlarımızda da düşünülmüş gerekli kayıt yöntemleri zamanında paylaşılmıştır.

Şüpheli ticari alacaklar ve değersiz alacaklar kapsamı tamamıyla konkordato durumundaki bir işletmeden alacağı olan ticari işletmelerin düştüğü ya da düşeceği durumlar göz önüne alınarak yapılmış bir çalışma niteliğindedir.

Bu çalışmayla konkordato ilan etmiş bir işletmeden alacağı olan işletmelerin yapması gerekenler üzerinde durulmuş ve bu tür alacakların değersiz duruma düşmüş alacak olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

ÖZ, Erdoğan, Değersiz Ve Vazgeçilen Alacak Ayırımı Ve Muhasebesi, Aralık 2011, Erta Denetim

Vergi Usul Kanunu, <http://www.mevzuat.gov.tr> (Erişim Tarihi:01/12/2018)

7101 Sayılı İcra Ve İflas Kanunu, <http://www.mevzuat.gov.tr> (Erişim Tarihi:03/12/2018)

6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu, <http://www.resmigazete.gov.tr> (Erişim Tarihi:01/11/2018)

AYKIN, Hasan, Zamanda Kısa Yolculuk: 1949 Tarihli 5432 Sayılı İlk Vergi Usul Kanunundan 213 Sayılı VUK’a, <https://vergidosyasi.com> (Erişim Tarihi:04/12/2018)

KORHAN, Gökhan, Şüpheli Ticari Alacaklar Karşılığı Uygulamasında Özellikli Durumlar, <http://www.muhasibetr.com/> (Erişim Tarihi:06/12/2018)

DEMİRÖRS, M. Okyay, Şüpheli Ticari Alacaklar ve Muhasebesi, <http://www.mevzuatdergisi.com> (Erişim Tarihi:04/10/2018)

SEVİLENGÜL, Orhan, Genel Muhasebe, Gazi yayınevi.



ÇALDAĞ, Yurdakul, Genel Muhasebe, Seçkin kitapevi,



Enerji Tesislerinde Pompa Ekipmanlarına Koruyucu Bakım Ve Kestirimci Bakım Uygulama Yöntemleri

Cabir KÜÇÜK, Muhammet ASLAN, Buğra HEPKANAR, Müfit YÜCE, Durmuş KAYA
Kocaeli Üniversitesi Teknoloji Fakültesi Enerji Sistemleri Mühendisliği, Kocaeli

cabirkucuk61@gmail.com, muh.aslan36@gmail.com, bugrahe@gmail.com, mufityc@gmail.com,
durmuskaya@hotmail.com

Özet

Enerji tesisleri, dünyada ve ülkemizde birçok alanda yenilenebilir ve yenilenemeyen kaynaklar ile elektrik enerjisini karşılamak için faaliyet göstermektedirler. Enerji tesislerinin sağladıkları elektrik enerjisi, gelişen teknolojik ürünleri ve insanoğlunun yaşam kalitesini kolaylaştıran ürünleri kullanılması için kesintisiz ve sürekli olması çok önemlidir. Enerji tesislerinde yer alan birçok çalışan ekipmanda sorunsuz çalışması ve tesisin sürekliliği çok önemlidir.

Bu çalışmada, enerji tesislerinin türleri hangileri, kullanılan ekipmanlar ve bu ekipmanlardan pompa ve ekipmanlarında koruyucu bakım uygulamasında sağlamış olduğu avantajları, maliyetleri, kestirimci bakımın yöntemleri, uygulama esnasında tespit edilebilecek olası arızalar, bu arıza bakımlarda yapılan maliyetler, bakım süreleri ile plansız karşılaşılan arıza bakım maliyetleri ve bakım sürelerinin karşılaştırılması yapılarak önemi gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Enerji tesisleri, elektrik üretimi, pompa, koruyucu bakım, kestirimci bakım, arıza bakım.

Predictive Maintenance And Preventive Maintenance Application Methods For Pump Equipments In Energy Facilities

Abstract

Energy facilities are in operation in many parts of the world and in our country to meet renewable and non-renewable resources and electricity. It is very important that the energy supply provided by the energy facilities is continuous and continuous to use the developing technological products and the products that facilitate the quality of life of human beings. It is very important that many working equipment in energy facilities work smoothly.

In this study, the advantages, costs, methods of estimating maintenance, possible faults that can be detected during the application, costs incurred during these accidental maintenance, maintenance times and unplanned accidental maintenance costs and comparison of maintenance periods.

Author keywords: Energy facilities, electric production, pump, preventive maintenance, predictive maintenance, accidental maintenance.

1. Giriş

Ülkemizin birçok bölgesinde gelişen teknoloji ile enerji tesisleri kurulmakta ve talep edilen enerjiyi karşılama gayretindedirler. Bu tesislerin üretkenliğinin sağlamakta yardımcı olan döner ekipmanlarda büyük önem taşımaktadır. Bu ekipmanlar pompa, türbin, kompresör vb. Oluşturmaktadır. Bu ekipmanlara hareket kabiliyeti sunan dizel motorlar ve elektrikli motorlar yer almaktadır. Bu ekipmanların tanımları, koruyucu bakımlar ile çalışabilirliğinin yüksek performansla sağlanması için nasıl, ne zaman ve hangi durumlarda yapılması enerji tesislerinin verimliliğini ortaya çıkarmasında yardımcı olup, işletmenin karlılığını ve ekonomi açısından ülke gelirine katkı sağlamasına neden olur. Belek ve Güvenç, titreşim ölçümlerinin makinelerde düzenli aralıklar ile yapılarak arıza bakımların ortadan kalkarak, performanslarını üst seviye olmasını sağlayabileceklerini belirtmişlerdir. Böylece bakım maliyetlerini ve yedek parça maliyetlerini düşürüp, tesislerde yapılan çalışma sonuçlarına yer vermişlerdir [1]. Altay, çalışmasında titreşim analizi ile kestirim bakım yöntemini uygulayarak makine



titreşim frekanslarına göre genliklerinin inceleyerek arızı bakımdan önce müdahale edilmesinin amaçlandığı bir çalışma belirtmiştir [2]. Beklenmedik bir zamanda arıza yapan bir ekipman, işletmede ani duruşa neden olmakla kalmayıp, bakım sürelerinde, malzeme, bakım ekibinin planlaması hazır olmadığından yüksek maliyetlere ve uzun süre bakım onarım işlerinden dolayı üretim kaybından doğan maliyetler ortaya çıkmaktadır [3]. Bir akademik çalışmada, titreşim analizinin diğer kestirimci bakımın yöntemleri arasında en çok tercih edilen (%50) bir kestirimci bakım yöntemi olduğuna dikkat çekmiştir [4, 5].

Kestirimci bakım ve koruyucu bakım çalışmasına benzer birçok çalışmanın üniversiteler ve araştırmacılar tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada ise enerji tesislerine yönelik pompa ekipmanları irdelenerek koruyucu bakımların ve kestirimci bakımların, bakım maliyetlerine, tesis enerji verimliliğinin artmasında katmış olduğu değerleri ve önemi gösterilerek özgün bir çalışma yapılmıştır.

2. Bakım

Faaliyet gösteren işletmenin, mevcut olan mekanik sisteminin veya otomasyon sisteminin çalışabilirliğini düzenli olarak aralıksız sürdürebilmesi sağlayan yöntemdir. Bakım yöntemleri,

- Plansız (arızı) bakım,
- Koruyucu bakım,
- Kestirimci bakım vb. bakım yöntemleri olarak sınıflandırılır.

İşletmeler daima kurulan sistemin çalışır olmasını ve olası arızı bir durumda ortaya çıkan üretim kayıpları ile yüksek bakım maliyetlerinin ortaya çıkmamasına kestirimci bakım yöntemini uygulayarak avantaj sağlamak isterler. Düzenli ve koşullu kestirimci bakım, arızı durumuna ulaşmadan kolaylıkla değerlendirilebileceği düşük maliyetle, ekipmalara (yağ seviyesi kontrolü, planlanan yedek parça değişimi, titreşim ölçümü vb.) müdahale etmek içindir. Bununla birlikte, mikro kırılmalar, eğirme parçalarının sıcaklık artışı ve hatalı yalıtım gibi bir arızadan kaynaklanan bazı bozulmaların tespit edilmesi oldukça karmaşıktır. Başarılı bir uygulamanın 8 anahtarı vardır.

3. Yöntem

Bu araştırma çalışmasında her enerji tesislerinde yer alan bir birleri ile benzer aynı tip pompa, türbin, kompresör ve bu ekipmanlara hareket kabiliyeti veren dizel motor ile elektrik motor incelemesi yapılmıştır. Karşılaştırmalar ekipmanlar üzerinde ayrı ayrı olarak her bir ekipmana bakım yönetim sisteminde tanımlanmış olan koruyucu ve kestirimci bakım planlaması yapılmıştır. Bu analizde zaman yönetimi (bakım işçiliği, tesisin üretkenlik süresi), maliyet yönetimi (bakım işçilik maliyeti, malzeme maliyeti, kayıp olan üretim zamanından doğan maliyet) hesaplaması yapılmıştır. Bu çalışmada bakım yönetim sistemi olarak kullandığımız SAP PM modülünden genel destek aldım. Birimler bakım taleplerini arızı, işletme destek, planlı duruş, ara duruş vb. taleplerini yapmaları gerektiğinde yapıyorlar.

Tablo 1. SAP PM bildirim türleri [35]

Sipariş Türü	Tanım
PMAB	Arızı Bakım Siparişi
PMAD	Ara Duruş
PMID	İşletme Destek İşleri
PMKB	Koruyucu/Kestirimci Bakım
PMPD	Planlı Duruş
PMPY	Proje/Yatırım İşleri
PMSG	Sigorta Kapsamında Yapılacak İşler

Arızı bakım talebi iletildikten sonra yerinde ekipman incelenerek SAP PM üzerinde işin yapılma tarihi ve gerekli organizasyon adımları planlamacı tarafından belirlenir. Oluşan iş adımları verilen süre

kapsamında, gerekli malzemeler kullanılarak yapıldığında her bir işyeri sorumlusu tarafından teyitler verilerek fiili süreler, kullanılan Tüm bakım taleplerinde bu maliyetler hesaplanabilmektedir [35,36].

3.1. Koruyucu Bakım ve Kestirimci Bakım

Koruyucu bakım ve kestirimci bakımlar SAP sisteminde belirli periyotlarda tanımlanarak gelen iş kâğıtlarıdır. Bu iş kâğıtlarının oluşturma periyodu her bir ekipmana atanan bakım terminine göre sabit (yılda bir kez, 6 ayda bir kez gibi, 3 ayda bir kez ve ayda bir kez olarak) olmasına önem gösterilir.

3.2. Titreşim (vibrasyon) bakımı

Enerji tesislerindeki pompa, kompresör ve türbinler ile motorlarda (elektrik motoru ve dizel motor) çalışma esnasında belirli periyotlar ile titreşim ölçümü 4 noktadan yapılır. Bu noktalar, içten yatay, içten dikey, dıştan yatay ve dıştan dikey olarak yapılmaktadır. Şekil 1’da titreşim ölçümü parametresinin dalga boyları gösterilmiştir. Bu parametre ölçüleri periyodik olarak döner ekipmanlardan ve motorlardan elde edilen parametre verileri ile analiz edilmiştir.

Parameter-Based Exception Report					
	Analiz Parametreleri	Trend Değeri	Alarm Kodu	% Anza	% Öncekine Göre Değişim
01 PLT 2.rbm - PLT2 - 2GM-1/A					
MDD Gün = 20.03.2018					
	21-40xRPM	2.873 mm/san	C	70.7	838.3
	DALGABOYU	6.928 G's	D	107.2	11.0
	21-40xRPM	2.873 mm/san	C	70.7	838.3
MY Gün = 22.02.2018					
	1-20. Hz	1.643 G's	C	54.8	77.6
	DALGABOYU	5.504 G's	C	85.1	5.5
	1-20. Hz	1.643 G's	C	54.8	77.6
ME Gün = 22.02.2018					
	DALGABOYU	6.682 G's	D	103.4	-34.8
	DALGABOYU	6.682 G's	D	103.4	-34.8
PD Gün = 21.01.2018					
	CREST FAKTOR	4.095	C	63.3	11.6
	CREST FAKTOR	4.095	C	63.3	11.6
PDD Gün = 21.01.2018					
	DALGABOYU	7.857 G's	D	121.5	-44.8
	CREST FAKTOR	4.319	C	66.8	22.7
	DALGABOYU	7.857 G's	D	121.5	-44.8

Şekil 1. Pompa ve elektrik motorunun titreşim ölçüm parametresi [38]

Tablo 2. Spektrum Grafiği ile titreşim analizi yönlendirme tablosu–diğer frekanslar [32]

Radyal Düzlemde diğer baskın frekansların olası nedenleri	
1xRPM ve 2xRPM	Olası Neden: Açılmal ve ofset kaçıklık, kaplin ayarsızlığı Uyarı: Kapline komşu yataklarda {2xRPM} frekansındaki tepecik, {1xRPM} frekansındaki teğeciğın 0,25'i kadar ise ve eksenelde aynı yataklarda {1xRPM} frekansındaki tepecik 2,5 mm/san pk'den büyük ise.
2xRPM	Olası Neden: Kaymalı yataklarda boşluğın artması Uyarı: Dönüş devri harmoniklerinde tepecikler olması beklenir.
0.5xRPM	Olası Neden: Rotorda, yatağın bastığı bölgede şaft üzerinde ezilme
Dönüş devrinin alt harmonikleri	Olası Neden: Kaymalı yataklarda yağ filmi kırılması / yağ sirkülasyonunda problem Uyarı: Dönüş devri x 0;3 ile 0,49 frekansları bölgesinde görülür.

3.3. Yağ analizi ve görsel kontrol

Bu yöntemimizle döner ekipmanlarda kullanılan yağlar, organik yağlar, sentetik yağlar ve hybrid yağlardır. Kullanılan bu yağların ekipmanlardaki seviyelerinin kontrolleri, yağ haznelerinden numune alıp kontrolleri, yağ haznelerinde görsel kontroller ile sızdırmazlık kontrolleri yapılmaktadır. Bu periyotların belirlenmesi aşağıda yer alan döner ekipman türüne göre yapılmış olan tablolarda yer almaktadır. Bu tablolarda yapılması gereken saha kontrol periyotları, yağ kontrol ve tamamlama, koruyucu bakım periyotları yer almaktadır. Bu periyotlar hafta, ay ve yıl gibi süreler için belirlenmektedir. Gaz türbinleri ve buhar türbinleri yapmış oldukları saat üzerinden koruyucu bakımları belirlenmektedir. Ben çalışmamda yağ kontrolü (yağ rengini, viskozitesini kontrolü), görsel kontrol ve sızdırmaz (conta, keçe vb.) elemanlarının kontrolü yapılacaktır.

Termografi (termal çekim)

Enerji tesislerinde döner ekipmanlara hareket kabiliyeti veren elektrik motorlarına ve uygun görülen kritik ekipmanlara uygulanan kestirmci bakım yöntemidir. Şekil 2’de termal çekim örneği görülmektedir. Bu yöntemi yapmamızdaki amaç elektrik motorunun arıza bakım ve tehlikeli bir durum oluşmasının önüne geçmek için enerji tesislerinde uyguladığımız bir yöntemdir.



Şekil 2. Termal çekim görüntüsü [39]

3.4. Bakımlar Arası Ortalama Süre (BAOS)

Bakımlar arası ortalama süre hesabı, ekipmanın yıllık bakımlarının ortalama olarak kaç ayda bir gerçekleştiğini ifade eder. Arıza sıklığıyla ilgili önemli bir bilgi sağlar ve aylık olarak raporlanarak takip edilir. İyi bir bakım stratejisi ile arızalar arasındaki sürenin artırılması sağlanır. Arıza bakımlarının azaltılması ve bakım kalitesinin artırılması ile ekipmanın emre amadeliği artar [36].

- Pompalar
- Kompresörler
- Türbin

Başlık : Döner Ekipman (pompa, kompresör, türbin) Bakımlar Arası Ortalama Süresi

Sınıfı : Ekipman Güvenirliği

Amaç ; Ekipmanların güvenilir hale gelip gelmediğinin anlaşılması, bakım stratejilerinin etkililiğinin gözlemlenmesi.

Örneğin, pompalar gittikçe daha fazla mı yoksa daha az mı güvenirlige sahip olmaktadır? Bakım stratejisi etkili midir, yoksa değerlendirilmeli midir? Her hangi bir rafineri veya üretim ünitesi, bir diğerine kıyasla ne durumdadır? Bu gösterge aynı zamanda, işletme kabiliyetini, tasarım teknolojisinin seviyesini, etkili sistem entegrasyonu & işletimini, koruyucu bakım stratejilerini & bunların etkinliğini de içermektedir.

Hedef : Şirketin faaliyet hedeflerine göre tespit edilir.

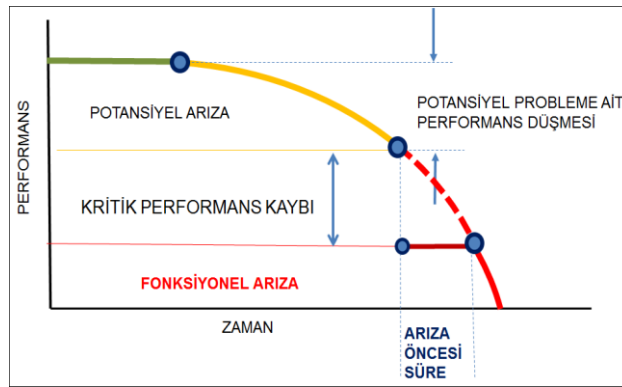
Yetkili : Bakım Müdürü/Mühendislik Müdürü

Sorumlu : Enerji Ünite Sorumlusu, Döner Ekipman ve Mekanik Bakım Başmühendis/Şefleri
Hesaplama : $BAOS=12 \times \text{Toplam Döner Ekipman (pompa, kompresör, türbin) Sayısı} / \text{Son 1 Yılda Döner Ekipman (pompa, kompresör, türbin) Bakımı Sayısı}$
Ölçme Sıklığı : Aylık

4. Bulgular ve Tartışma

4.1. Koruyucu Bakım

Koruyucu bakım uyguladığımız döner ekipmanlar ile motorlarda ve SAP PM bakım sisteminde kayıtlı olan arıza bakım iş taleplerini bakım esnasında tüketilen insan/saat gücünü, malzeme sarfiyat miktarını, bakıma harcanan malzeme, işçilik maliyetleri ve bakımdan dolayı doğan üretim kayıp maliyetlerini inceledik. Bir döner ekipmanda belli bir fonksiyonel arıza başlayana kadar ekipman performansındaki değişimin eğrisi Şekil 3’de gösterilmiştir. Arıza gelişim grafiğinde de gösterildiği üzere fonksiyonel arızalar genellikle aniden ortaya çıkmaz ve belli bir zaman içerisinde etkilerini kademeli olarak artırır.



Şekil 3. Arızanın gelişimi ile ekipman performansındaki değişim [40]

Bir döner ekipmandaki arızanın gelişimi dört kademededen oluşmaktadır. Birinci kademesinde ekipman üzerinde yapılan vibrasyon analizlerinde çok yüksek frekanslarda yüksek vibrasyon değerleri tespit edilir. Bu nokta arızanın başlangıç yaptığı noktadır. İkinci kademesi detaylı yağ analizi yapmaktır. Üçüncü kademesi termal kamera çekimleri ile kontroller. Dördüncü kademesi duyulabilen seslerdir. Örnek pompa fan sürtmesi ile pompa gövdesinde ve fanında sürtmeden kaynaklı aşınmadan oluşan seslerdir.

Arızaların oluşmaması için koruyucu bakım ve kestirimci bakım uygulanarak tespit edildi. Döner ekipmanların koruyucu bakım ve oluşan arıza bakımlarda tespit edilen arızalar ve olası nedenleri şöyle sıraladık;

- Yatak %20-40
- Kaplin %30-45
- Mekanik Seal %25-40
- Balansızlık %15-20
- Wear-Ring %10-15
- Diğer %10-15

Bir Pompada görülen problem yukarıda belirtilen mekanik sebepler haricinde zorlu akışkan karakteristiğine bağlı olarak da oluşan Şekil 4’de bir kostik pompasının fanında mahsulün asidik yapısı nedeniyle oluşan erozyon gösterilmiştir. Şekil 4’da ise yüksek miktarda katı parçacık içeren mahsulün pompa gövdesinde yaptığı erozyon gösterilmiştir.[40-45]



Şekil 4. Kostik pompa fanında uzun süre çalışma sonrasında oluşan erozyon

4.2. Pompa basmıyor veya az basıyor

- Tesisatın sürtünme kayıpları (direnci) proje aşamasında hesaplanan değer in üstünde olabilir.
- Emme yüksekliği fazla olabilir.
- Fan, salyangoz, basma hattı tıkanmış olabilir.
- Dönüş yönü ters olabilir.
- Emme borusunda hava kalmış olabilir.

4.3. Motor standardından fazla enerji tüketmektedir

- Motor devir sayısı normalden fazla olabilir.
- Dönüş yönü ters olabilir.
- Sistemin toplam manometrik yüksekliği, pompanın nominal manometrik yüksekliğinden eksik veya fazla olabilir. Yanlış manometrik yükseklik en büyük etkidir.
- Sıvının viskozitesi ve özgül ağırlığı yükselmiş olabilir.
- Fan tıkanmış olabilir.

4.4. Kestirimci Bakım

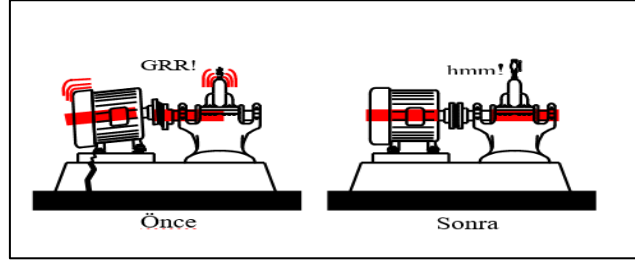
Kestirimci bakımları bakım sisteminde kayıtlı olan periyot aralıklarında yaparak bakım öncesi olası yaşanacak arızilerin önüne geçilmiştir. Döner ekipmanlara ve motorlara uygulanan kestirimci bakımlar ve bazı tespit edilen ekipman bazlı durumları arıza olarak yaşanması durumunda yaşanan harcanan insan/saat gücünü, malzeme sarfiyat miktarını, bakıma harcanan malzeme, işçilik maliyetleri ve bakımdan dolayı doğan üretim kaybı maliyetlerini karşılaştırdık.

4.5. Titreşim (vibrasyon) bakımı

Bakım sistemi SAP PM’de döner ekipmanlar ve motorlar için kayıtlı olan periyotlarda titreşim ölçümleri yapılarak tespit edilen arıza durumları bulunmaktadır. Örnek olarak ekipman çalışma devri 3000 dev/dak ise, 100.000 veya 150.000 cpm’de vibrasyon değeri bir peak (yüksek değer) yapar. Bu durumlar tespit edildikten sonra koruyucu bakım teknisyeni tarafından arıza durumunu belirten bir koruyucu bakım iş talebi yapılarak olası büyük arızanın önüne geçilmiş olup enerji tesisinin sürekliliği sağlanmış ve mali kayıp yaşanmamasında büyük katkısı olmuştur [35-40].

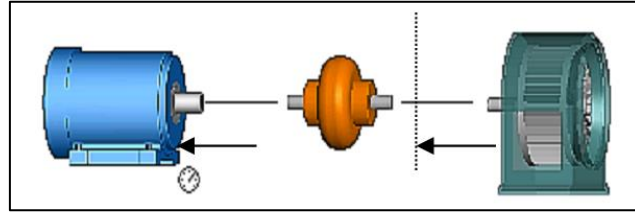
4.6. Kaplin ayarsızlığı tespiti

Pompa milindeki dişliye motor tarafından aktarılan yerdeki ayarsızlık, diğer bir adı eksen kaçıklığı olarak bilinmektedir. Spektrumda: Alınan radyal ölçümlerin, 1x 2x 3x RPM frekansında tepecikler, 2x veya 3x RPM frekansında tepecikler, 1xRPM frekansındaki tepeciğin yarısını geçmelidir. Dalga formunda: 1xRPM periyodu inişli ve çıkışlı şekle sahip olmalıdır. Kaplindeki eksenel kaçıklık, ayarsızlığın olduğunu belirten bir arızadır. Tespiti kaplinin her iki tarafında bulunan milleri lazerli ayar tespit cihazı tutularak belirlenir.



Şekil 5. Kaplin ayarı öncesi ve sonrası makine simülasyonu

Kaplin etrafındaki yataklardan aynı yönde yapılan eksenel ölçümlerde 1xRPM frekansındaki faz açısı farkının 180 derece olması durumunda kaplin ayarsızlığı olması beklenir [41].

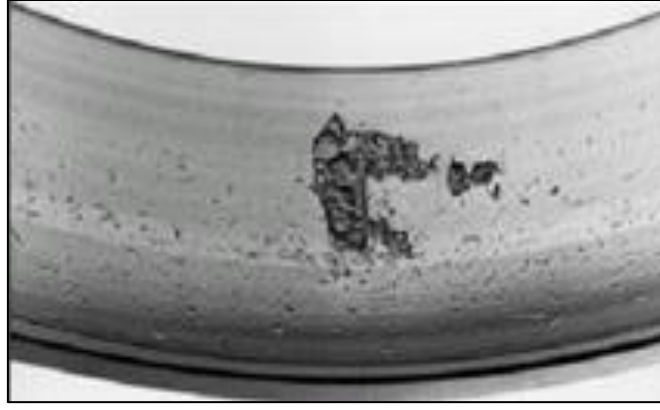


Şekil 6. İki yataktan aynı yönde alınan eksenel ölçümdeki 1xRPM frekansı işaretinin faz açısı farkına bakılıyor

4.7. Rulmanlardaki arıza tespiti

Spektruma göre: Kendi içinde harmonik bir oluşumu bulunan, fakat dönüş devrine göre oluşmayan tepecikler, spektrum zemininde kabarma şeklinde görülür. Erken oluşan sinyaller yüksek frekanslarda oluşur. Bu duruma önlem alınmaz ise dağılmadan önce balanssızlık görülebilir. Dönüş devri, kendi frekansının 70 katına kadar frekans aralığı spektrumda yer almalıdır. Stress dalgası oluşumu spektrum analizi ile detaylandırılarak anlatılmalıdır [46].

- FTF : Kafes arıza frekansı = $0,4 \times \text{RPM}$
- BPFO : Dış bilezik arıza frekansı = $0,4 \times N \times \text{RPM}$
- BPFI : İç bilezik arıza frekansı = $0,6 \times N \times \text{RPM}$
- N : Bilya / Masura sayısı



Şekil 7. Rulman dış bilezik fatik arızası örneği

4.8. Yağ analizi ve görsel kontrol

Döner ekipmanlarda yapılan yağ analizleri ve görsel kontrolde tespit edilen arıza durumları bulunmuştur. Bu analizlerde tespit edilen yağın içerisindeki su, metal parçacık vb. gibi yabancı maddelerin muhteviyatı, sızdırmazlık kontrolleri yapıldı. Koruyucu bakım teknisyeni tarafından tespit edilen arızalar için bakım iş talebi yazılarak ekipmanın çalışmasının sürekliliğinde daha büyük sorunlar ile karşılaşmamak için önlem alınmıştır.

4.9. Termografi (Termal çekim)

Pompa ve elektrik motor ekipmanlarında özellikle pompa çevrim hareketlerini aldığımız alçak gerilimli elektrik motorlarına uyguladığımız termal çekim işlemini tesiste bulunan üç adet pompanın şalter kutularındaki bağlantı noktaları kontrol ettik. Bu noktalarda tespit edilen gevşeme ısı farkının oluşmasına neden oldu, böylece bu motorların şalter kutularına koruyucu bakım yapılması için aksiyon alındı.

5. Sonuçlar Ve Öneriler

Koruyucu bakım ile arıza bakım arasındaki uygulanan bakım gün sayısı, çalışan personel sayısı ve toplam maliyetlerinin Tablo 5’de görülmektedir. Bu rakamlar enerji tesisinde bulunan sadece döner ekipmanlar için belirtilmiştir.

Tablo 2. Enerji tesislerinde toplam maliyet ve iş günü ayrıntısı

Enerji Tesisinde Arıza Bakım ve Koruyucu Bakım Toplam Maliyet ve İşçilik Ayrıntısı						
	PM Arıza Bakım			PM Kor.Bakım		
Satır Etiketleri	Masraf/fiili	Süre (Gün)	Personel (Kişi)	Masraf/fiili	Süre (Gün)	Personel (Kişi)
M_DONR_KON	₺840,21	4	2			
M_DONR_PKO	₺160.466,33	181	16	₺420.374,84	63	12
M_DONR_PUM	₺624.682,94	686	92	₺41.463,23	52	10
M_DONR_SKO	₺2.209,50	18	4			
M_DONR_TUR	₺23.639,90	45	12			
Genel Toplam	₺1.108.352,87	1631	236	₺536.406,67	234	42

Bu rakamlara ek olarak arıza bakım kaynaklı işletme kısmı veya tam duruş yaşamasında yaşanan üretim kayıplarından dolayı zararlarda gün yüzüne çıkmaktadır. Bu rakamları kendi çalışmış olduğum enerji tesisinde gizlilik ilkesinden dolayı kesin rakamları paylaşamıyorum. Bu işletme üretmiş olduğunu elektrikle diğer proses işletmelerinin iş akışına destek olmasından büyük önem taşıyordu. Yaşanan elektrik üretim işletmesindeki kayıpların, proses işletmelerine yansıtılmaması için normal şebekeden enerji sağlanmıştır. Bu durum beraberinde riski ve ekstra maliyetleri ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu arıza duruş plansız olduğundan malzeme tedarik ve firma süpervizörünün danışmanlık için beklenmesinden dolayı kayıplarda oluşmuştur. Tablo 3’de bu durumu özetlercesine gösterilmektedir.

Tablo 3. Enerji tesislerinde toplam maliyet ve iş günü ayrıntısı

Enerji Tesisinde Arıza Bakım ve Koruyucu Bakım Maliyet Ayrıntısı						
	PM Arıza Bakım			PM Kor.Bakım		
Satır Etiketleri	İşçilik	Dış Hizmet	Malzeme	İşçilik	Dış Hizmet	Malzeme
M_DONR_KON	₺840,21	₺0,00	₺0,00			
M_DONR_PKO	₺59.479,09	₺0,00	₺99.427,68	₺145.328,59	₺1.156,65	₺269.376,93
M_DONR_PUM	₺145.874,69	₺32.396,25	₺432.349,41	₺21.231,37	₺450,00	₺16.262,58
M_DONR_SKO	₺1.885,45	₺0,00	₺8,71			
M_DONR_TUR	₺21.018,42	₺0,00	₺1.844,82			
Genel Toplam	₺372.942,33	₺72.757,96	₺634.651,34	₺207.209,77	₺6.908,40	₺312.052,43

Plansız yapılan bakımları, koruyucu bakımlar ile karşılaştırıldığında, işçilik maliyetleri başta olmak üzere, dış hizmet, malzeme ve kayıp üretimden dolayı doğan maliyetler çok yüksektir. Koruyucu bakımın en başından beri belirtmek istediğim enerji tesislerindeki amacına hitap etmektedir. Kestirimci bakım metodlarının her bir uygulaması için kullanılan gerekli olmasa da bazı metotlarda cihazlardan (titreşim ölçme, termal çekim cihazları) destek alınmaktadır. Yanlış viskozite özelliğinde yağ kullanılması tespit edilen ekipmanlar da yağ haznesi tamamen uygun viskozite özellikli yağ ile değişim yapılmıştır. Bu işlemlerin sonucunda ekipmanların daha büyük arıza durumlardan arındırılarak bakımlar arası ortalama süresi yüksek tutularak enerji tesisinin çalışılıla bilirliliği sağlanmıştır. Bu avantajın sağlanmasında harcanan insan/saat gücü, malzeme ve maliyet bilgisi arıza bir durumda yaşanan döner ekipman maliyeti ile Tablo 3’de karşılaştırılmıştır. Termal çekim işlemi uyguladığımız elektrik motor şalterleri ve kapalı döner ekipman gövdelerinde tespit edilen sorunlar için önceden koruyucu bakım planları yapılarak gerekli süpervizör ve malzeme tedarikleri koruyucu bakım esnasında hazır edildi, ayrıca olası büyük arıza ve risk durumları ortadan kaldırılmıştır.

Dünyada birçok enerji tesisi bunun önemine sahip olması yaşanan acı tecrübeler sonucunda olduğunu görülmektedir. Aynı durum aslında ülkemizde, enerji tesislerinin çok az sayıda olduğu dönemde bile görüldü. Artık ülkemizde gelişen teknoloji ile enerji tesislerinde artış hızla görülmektedir. Özellikle alternatif enerji ve yenilenebilir enerji özel sektör haline gelmiştir. Bu tesisler yüksek yatırımlar yaparak elde ettiği üretim gücünü sürekli kılabildiklerinde kazanç elde edebildiklerinden, tesislerinde kullandığı döner ekipmanlara koruyucu bakım ve kestirimci bakım uygulayarak büyük önem katacaklardır.

Kaynakça

- [1] Belek T. H., Güvenç S., Endüstriyel Tesislerin Bakımında Modern Yaklaşım: Dinamik Erken Uyarıcı Bakım Yöntemleri, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 1988, **29**(339), 29-36.
- [2] Açıklık S., Sürekli Form Baskı Makinasının Titreşim Sinyali Yardımıyla Kestirimci Bakımının Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 212921.
- [3] <https://www.itu.edu.tr/kusoglu/POMPALAR> (Ziyaret tarihi: 14 Nisan 2018).



- [4] <https://www.muhendisbeyinler.net/hidroelektrik-santrallerde-kullanilan-turbin-tipleri/> (Ziyaret tarihi: 15 Nisan 2018).
- [5] Venedikoğlu H., Tüpraş Rafinerisi Pompa Tipleri ile Ekipmanların İşletme ve Bakım Rehberi, Tüpraş, Kocaeli, 2012.
- [6] <https://teknolojirojeleri.com/mekanik/buhar-turbini-nedir-nasil-calisir> (Ziyaret tarihi: 15 Nisan 2018).
- [7] Crawford A. R., *The Simplified Handbook of Vibration Analysis*, 2nd ed., Computational Systems Inc., USA, 1992
- [8] Wowk V., *Machinery Vibration: Measurement and Analysis*, 1st ed., McGraw Hill, New York, 1991.
- [9] <http://www.emerson.com/en-us/catalog/ams-a2140> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [10] <http://www.pcb.com/PdMProcess> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [11] <http://unluteknik.com/urundetay/kestirimci-bakim-urunleri> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [12] https://www.sap-press.com/plant-maintenance-with-sap-business-user-guide_4310/ (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [13] <http://www.teknotherm.com.tr/flir-termal-kameralar> (Ziyaret tarihi: 06 Mayıs 2018).
- [14] <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781851664429> (Ziyaret tarihi: 06 Mayıs 2018).
- [15] <https://tr.grundfos.com/about-us/news-and-press/news/grundfos-akademi-de-dersler-ba-l-yor.html> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [16] <http://www.mekatek.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [17] <https://www.johncrane.com> (Ziyaret tarihi: 30 Mayıs 2018).
- [18] <https://www.eagleburgmann.com/en/products/mechanical-seals/mechanical-seals-for-pumps> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [19] Mete K., Titreşim Analizi ile Makina Elemanları Arızalarının Belirlenmesi, *Mühendis ve Makina Dergisi*, 2006, **47**(552), 21-33.
- [20] Belek T. H., Güvenç S., Endüstriyel Tesislerin Bakımında Modern Yaklaşım: Dinamik Erken Uyarıcı Bakım Yöntemleri, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 1988, **29**(339), 29-36.
- [21] Açıkel S., Sürekli Form Baskı Makinasının Titreşim Sinyali Yardımıyla Kestirimci Bakımının Yapılması, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 212921.
- [22] <https://www.itu.edu.tr/kusoglu/POMPALAR> (Ziyaret tarihi: 14 Nisan 2018).
- [23] <https://www.muhendisbeyinler.net/hidroelektrik-santrallerde-kullanilan-turbin-tipleri/> (Ziyaret tarihi: 15 Nisan 2018).
- [24] Venedikoğlu H., Tüpraş Rafinerisi Pompa Tipleri ile Ekipmanların İşletme ve Bakım Rehberi, Tüpraş, Kocaeli, 2012.
- [25] <https://teknolojirojeleri.com/mekanik/buhar-turbini-nedir-nasil-calisir> (Ziyaret tarihi: 15 Nisan 2018).
- [26] Crawford A. R., *The Simplified Handbook of Vibration Analysis*, 2nd ed., Computational Systems Inc., USA, 1992
- [27] Wowk V., *Machinery Vibration: Measurement and Analysis*, 1st ed., McGraw Hill, New York, 1991.
- [28] <http://www.emerson.com/en-us/catalog/ams-a2140> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [29] <http://www.pcb.com/PdMProcess> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [30] <http://unluteknik.com/urundetay/kestirimci-bakim-urunleri> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).



- [31] https://www.sap-press.com/plant-maintenance-with-sap-business-user-guide__4310/ (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [32] <http://www.teknotherm.com.tr/flir-termal-kameralar> (Ziyaret tarihi: 06 Mayıs 2018).
- [33] <https://www.sciencedirect.com/science/book/9781851664429> (Ziyaret tarihi: 06 Mayıs 2018).
- [34] <https://tr.grundfos.com/about-us/news-and-press/news/grundfos-akademi-de-dersler-ba-l-yor.html> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [35] <http://www.mekatek.com.tr/> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [36] <https://www.johncrane.com> (Ziyaret tarihi: 30 Mayıs 2018).
- [37] <https://www.eagleburgmann.com/en/products/mechanical-seals/mechanical-seals-for-pumps> (Ziyaret tarihi: 04 Mayıs 2018).
- [38] Mete K., Titreşim Analizi ile Makina Elemanları Arızalarının Belirlenmesi, *Mühendis ve Makina Dergisi*, 2006, 47(552), 21-33.



Siber Saldırlara Karşı Mücadele Metotları

Öğr. Gör. Mustafa OF^{1*}, Celal OF²

¹Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, Bilgisayar Teknolojileri, Kocaeli, Türkiye

²Sakarya Büyükşehir Belediyesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Bilgisayar Teknolojileri, Sakarya, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: mustafaof@kocaeli.edu.tr

Özet

Günümüzde birçok kurum veya kuruluş bilişim sistemlerini kullanmaktadır. Kişisel kurumlardan büyük kamu kuruluşlarına varana kadar hemen hemen her sahada bilişim sistemleri vazgeçilmezler arasındadır. Artık sistemler, çalışmalarımızı yönetmektedir ve bu sistemler her an saldırıya açıktır. En ufak bir hata telafisi mümkün olmayan birçok felakete yol açabilir. Örneğin ülkenin enerji hizmetini sunan bir kuruluşun kontrol merkezi, siber saldırıya uğrayabilir ve ülke enerjisiz kalabilir. Eğer sistemler siber saldırıya açıksa ve bu saldırıları bertaraf edecek bir tedbir politikası yoksa işte o zaman sonuçlar çok ağır olacaktır. Bilişim sistemleri, mobil cihazlar sayesinde artık her an yanımızda. Farkında olmadan kullandığımız mobil veya benzeri bir cihazın açık noktalarını önemli noktalardaki bilişim sistemlerine aktarabiliriz. Öncelikle siber saldırı çeşitleri hakkında temel bilgilere sahip olmalıyız ve çözüm noktasında uzman personel istihdam etmeliyiz. Kurumlar artık bilgi güvenliği ve yönetimi standartlarını belirleyen ISO 27001 standardı ile tanışmak zorundalar. Getirmiş olduğu standart tanımlamalara uygun şekilde teknik ve idari alt yapılarını güçlendirmek zorundalar. Bu çalışmada bilişim güvenliğini tehdit eden unsurlar temel hatları ile açıklanacaktır. Siber saldırı çeşitleri izah edilecektir. Bilişim alt yapısını, kısmi veya bütün olarak tehdit eden açıklardan korunma politikalarının temel ipuçları izah edilmeye çalışılacaktır. ISO 27001 bilgi güvenliği ve yönetim sistemi ile ilgili açıklamalar yapılacaktır. Çalışmanın amacı, bilişim güvenliğinin önemini bireylerin fark etmesini sağlamak ve gerekli tedbirlerin alınmasında yol göstermektir.

Anahtar Kelimeler: Siber saldırı çeşitleri, korunma yöntemleri, güvenlik duvarı, sızma testleri, ISO 27001

Fighting Methods Against Cyber Attacks

Abstract

Günümüzde birçok kurum veya kuruluş bilişim sistemlerini kullanmaktadır. Kişisel kurumlardan büyük kamu kuruluşlarına varana kadar hemen hemen her sahada bilişim sistemleri vazgeçilmezler arasındadır. Artık sistemler, çalışmalarımızı yönetmektedir ve bu sistemler her an saldırıya açıktır. En ufak bir hata telafisi mümkün olmayan birçok felakete yol açabilir. Örneğin ülkenin enerji hizmetini sunan bir kuruluşun kontrol merkezi, siber saldırıya uğrayabilir ve ülke enerjisiz kalabilir. Eğer sistemler siber saldırıya açıksa ve bu saldırıları bertaraf edecek bir tedbir politikası yoksa işte o zaman sonuçlar çok ağır olacaktır. Bilişim sistemleri, mobil cihazlar sayesinde artık her an yanımızda. Farkında olmadan kullandığımız mobil veya benzeri bir cihazın açık noktalarını önemli noktalardaki bilişim sistemlerine aktarabiliriz. Öncelikle siber saldırı çeşitleri hakkında temel bilgilere sahip olmalıyız ve çözüm noktasında uzman personel istihdam etmeliyiz. Kurumlar artık bilgi güvenliği ve yönetimi standartlarını belirleyen ISO 27001 standardı ile tanışmak zorundalar. Getirmiş olduğu standart tanımlamalara uygun şekilde teknik ve idari alt yapılarını güçlendirmek zorundalar. Bu çalışmada bilişim güvenliğini tehdit eden unsurlar temel hatları ile açıklanacaktır. Siber saldırı çeşitleri izah edilecektir. Bilişim alt yapısını, kısmi veya bütün olarak tehdit eden açıklardan korunma politikalarının temel ipuçları izah edilmeye çalışılacaktır. ISO 27001 bilgi güvenliği ve yönetim sistemi ile ilgili açıklamalar yapılacaktır. Çalışmanın amacı, bilişim güvenliğinin önemini bireylerin fark etmesini sağlamak ve gerekli tedbirlerin alınmasında yol göstermektir.

Keywords: Types of cyber attack, methods of protection, security wall, penetration tests, ISO 27001



1. Giriş

Günlük hayatımızın birçok safhasına girmiş olan bilişim teknolojileri, artık vazgeçilmez bir yapıya dönüşmüş ve neredeyse olmadığı zaman eksikliğini hissettiğimiz bir yardımcı haline gelmiştir. İnternet teknolojilerinin de her geçen gün gelişmesiyle bilişim teknolojileri olmazsa olmazlar arasına girmiştir. Eğitim, sağlık, ticaret, eğlence, sosyal medya ve daha ismini sayamayacağımız sahalarda hep karşımızda yanı başımızdadır. Bu kadar iç içe olduğumuz bilişim teknolojilerinde acaba aramızdan kaç kişi, İnternet ortamında “güvenli miyim” sorusunu soruyor? Bu soruyu öncelikle kendimize soralım. Bilinçli kullanıcıların dışında birçok kullanıcı maalesef bu soruyu çok fazla dikkate almıyorlar. Fakat güvenliği delmek isteyen kötü niyetli birçok kullanıcı, hedefindeki kullanıcının bilgilerini çalabiliyor, sistemleri işlemez hale getirip çok büyük zararlara sebep oluyor, ülkeler arası soğuk savaşa katkıda bulunuyor ve daha burada yazamayacağımız sayıda birçok sonucun oluşmasına sebep oluyorlar. Saldırıların sayısı, bir önceki yıllara oranla %50-75 arasında artıyor. 2016 verilerine göre tüm dünyada web sitesi sayısı yaklaşık olarak 966 milyon. Her gün ortalama 37500 web sitesi çökertiliyor veya saldırıya maruz kalıyor. İnternet sitelerinin ağ trafiğinin yaklaşık %44’ü insanlar tarafından tüketiliyor geri kalanını ise otomatik veri toplayan yazılımlar (Bot), engelleme yazılımları (Hacking), tarayıcılar (Scanner) ve çöp E-postaları (Spam Mail) tüketiyor. Çalışmanın amacı da olan bilgi güvenliği farkındalığının, İnternet bağlantılı bilişim teknolojilerinin her ortamında yükselmesi ivedi hale gelmiştir. Artık fert olarak üzerimize düşen gerekli güvenlik tedbirlerini almalıyız.

2. Bilişim Güvenliği

Bilişim güvenliği, İnternet veya İtranet ortamlarında her kullanıcının karşılaşabileceği saldırılara karşı alınması gereken tedbirlerin tamamına verilen isimdir. Güvenlik anlamında alınan her türlü önlemlerde uygulanan disiplin ve kurallar topluluğudur. Bilişim dünyasında paylaşılan ortamları kullanan birçok cihaz veya yazılım bulunmaktadır. Ortamın şartlarına göre hareket edebilmek için bir standart silsilesi meydana getirilmesi bilişim dünyasında adet haline gelmiştir. Bilişim güvenliği prensipleri de bu amaçla geliştirilmiş bir güvenlik tedbirleri standardıdır.

Her geçen gün siber saldırıların sayısı artmaktadır. Bu saldırıların hedefi en küçük boyuttaki kullanıcıdan en büyük boyuttaki kurumsal ortamlara kadar ulaşmaktadır. Sunucu (Server) adını verdiğimiz hizmet sunma görevini yüklenen cihazların isteklere cevap verememesi, oldukça ağır sonuçlara sebep olabilmektedir.

Bilişim güvenliği, Süreklilik (Availability), Veri Bütünlüğü (Data Integrity) ve Gizlilik (Confidentiality) temel prensiplerinden oluşmaktadır. İlave olarak eklenmiş olan diğer prensipleri ise; Kimlik Kontrolü (Authentication), Kayıt Tutma (Accountability), Güvenilirlik (Reliability-Consistency), İnkâr Edememdir (Non-repudiation).

Süreklilik; Bilgiye her zaman erişilebilmesini mümkün kılan teknikleri açıklayan prensiptir. Verilerin paylaşıldığı yetkili veya yetkisiz kullanıcılara sürekli olarak bilgiyi sunmayı amaçlar. Bu prensip sayesinde kullanıcılar veriye herhangi bir zarar görmeden her zaman ulaşabilirler. Sistemin sekteye uğramasına veya zarar görmesine sebep olan birçok etken olabilir. Bunlardan bazıları; kullanıcı hataları, yazılım hataları, donanım hataları, sistemin fiziksel olarak zarar görmesi.

Veri Bütünlüğü; Veriyi gerçekte olması gerektiği gibi kayıt etmek ve muhafaza etmektir. Kayıt edilen bilginin kısmen veya tamamen silinmesini engellemeyi ifade eder. Bu şekilde veriler bozulmadan hedefine ulaşmış olur. Göndericisinden alıcısına kadar aldığı yollarda herhangi bir zarara uğramadan hedefe varması temel ilkeleri arasındadır. Örneğin, paylaşılan bir ortamda herhangi bir kullanıcıya sunulan web hizmeti sırasında web tarayıcı tarafından talep edilen dosyaların müdahale edilmemiş olarak sunulması. Hizmetleri engelleyici kötü niyetli kullanıcılar en çok web sitelerini hedef alırlar. Veri bütünlüğü prensibi kapsamında sunulan web teknolojisi dosyalarına sızma olayları en aza indirilmeye çalışılır.



Gizlilik; bu prensip verinin yetkisiz kullanıcıların eline geçmesini engellemeyi amaçlamaktadır. Bilgi hem bilgisayar sistemlerinde hem disk, flaş bellek, cd, dvd veya benzeri kayıt/muhafaza ortamlarında hem de ağ üzerinde gönderici ve alıcı arasında iletilirken yetkisiz kullanıcıların erişimlerinden korunmalıdır. Kötü niyetli bir saldırgan, yapılandırma (Konfigürasyon), izinler veya yazılım hatasını istismar ederek ya da Sosyal Mühendislik teknikleri ile sisteme giriş hakkı olan yetkili insanları kandırarak hedef bilgilere izinsiz olarak erişebilir. Parolaların ele geçirilmesi, ağ üzerindeki trafiğin izlenmesi ve kayıt edilmesi, yetkili kullanıcının fark ettirilmeden takip edilmesi ile kullanıcıya ait kullanıcı adı ve parola gibi kişisel bilgilerin alınması, parolaların bulunduğu veri tabanı veya dosyaların elde edilmesi, sisteme giriş yapan kullanıcının bilgisayarını Truva atı veya benzeri ark kapı yazılımları aracılığı ile saldırıyı düzenleyen izinsiz kullanması, gibi durumlar gizlilik prensibi kapsamında değerlendirilir. İnternet gibi paylaşılan ortamda en çok dikkat edilmesi gereken bilişim güvenliği prensiplerinden biridir. Özel bilgiler sadece, yetkili kişiler tarafından erişilebilir olmalıdır. Yetkisi olmayan kullanıcıların bu bilgileri almalarını engelleyecek her türlü tedbir bu prensip altında değerlendirilir.

Kimlik Kontrolü; Kimlik kontrolü, alıcının ve göndericinin veya kullanıcının iddia ettiği kişi olduğundan emin olunmasına dayalı kontrol sistemidir. En basit ifadeyle sistemlere girişteki kullanıcı ve parola kontrolü de kimlik kontrolü prensibi kapsamında ele alınır. Akıllı kartlar veya biyometrik kimlik doğrulama sistemleri sayesinde bu kontrol daha güvenli hale getirilebilir.

Kullanıcıların güvenlik hususunda en çok zayıf kaldığı noktalarından birisi de kimlik kontrolü prensiplerine tam olarak uymamasıdır. Yönetici vasfı olan kullanıcıların değiştirmedikleri bilindik kullanıcı isimleri (admin, administrator, root vb.) güvenliği tehdit altına almaktadır. Kullanıcıların en çok tercih ettiği parolalar arasında sayılar bulunması (Doğum tarihi, vatandaşlık numarası, telefon numarası vb.) yüzünden saldırganların bu kontrolleri aşmaları bir dakika bile sürmemektedir.

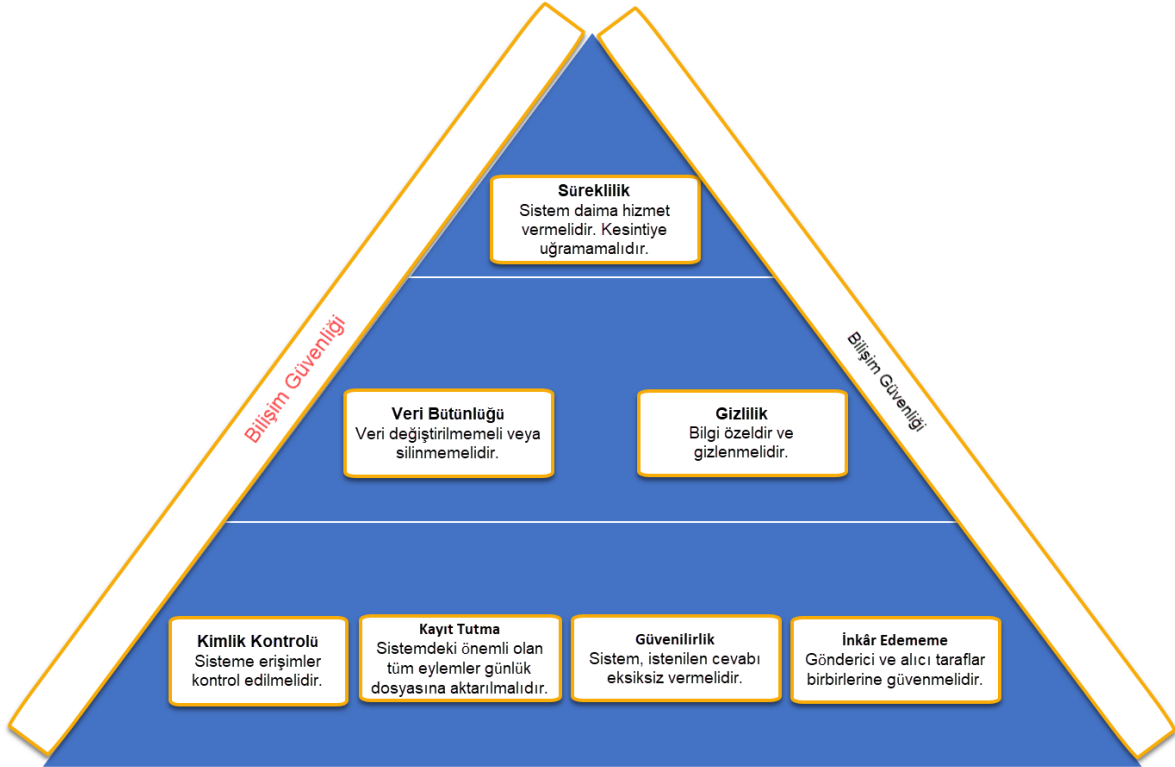
İzlenebilirlik/Kayıt Tutma; Sistemde meydana gelen her türlü olayın daha sonra incelenmesine imkân tanıyacak şekilde kayıt tutulmasını amaçlar. Sisteme yapılan ataklar, E-Posta etkinlikleri vb. birçok güvenliği etkileyecek işlem çeşitleri sürekli olarak kayıt altına alınır. (Günlük veya Log dosyaları vb.) Herhangi bir sorun anında günlük dosyalarından istenilen hedefe ulaşılmış olur. Günlük dosyaları, kullanılan yazılımın oluşturulması esnasında meydana getirilirler. Yazılımın gelişme aşamasında ortaya çıkacak problemlerin şekline ve çıkış zamanlarına bağlı olarak günlük dosyasına meydana gelen problemler eklenir. Genelde log uzantısı alan dosyaların bu uzantıya sahip olmaları zorunlu değildir. Bir metin dosyasıdır. Her yazılımda bu tür bir günlük tutma olmayabilir. Bu yüzden yazılım seçimi veya hazırlanması esnasında yazılımın mutlaka günlük tutması istenmelidir. Herhangi bir problem olması durumunda sistem yöneticileri günlük dosyalarına bakarak izleri takip edebilirler. Günlük dosyaları bir nevi problem çözümünde iz sürmenin temel noktalarından biridir.

Güvenilirlik; Sistemin tahmin edilen ve umulan davranışı ile elde edilen sonuçlar arasındaki tutarlılık durumudur. Sistemin kendisinden beklediği cevapları eksiksiz olarak vermesi hedeflenir. Örneğin bir web sunucu yazılımının talep edilen dosyaları değiştirmeden istemciye iletmesi. Bir e-posta sunucusunun gelen ve giden postaları beklenildiği gibi bozmadan değiştirmeden standartlara uygun bir şekilde hedefe göndermesi ve hedeften alması kapsamında alınan tedbirler bu prensip altında değerlendirilir.

İnkâr Edememe; Bu prensip verinin iletildiği gönderici ve alıcı arasında ortaya çıkabilecek iletişim sorunları ve anlaşmazlıkları en aza indirmeyi amaçlar. İki sistem arasında bir bilgi aktarımı yapılması esnasında gönderen gönderdiği veriyi, alıcı da aldığı veriyi inkâr etmemelidir. Karşılıklı güven anlaşmasına dayalı bir prensiptir.



Şekil 47: Bilişim güvenliğinin ana prensipleri



Şekil 48: Bilişim güvenliğinin tüm prensipleri

3. Saldırı Çeşitleri

Bilişim güvenliğinin temel prensiplerine yukarıda değindik. Güvenlik prensiplerinin ortaya çıkmasına sebep olan ve her geçen gün farklı şekillere dönüşen saldırı çeşitleri bulunmaktadır. 1983 yılında Amerikalı bir doktora öğrencisi olan Fred Cohen, kendisini diğer dosyalara kopyalayarak çoğalan bir yazılım geliştirmişti. Bilgisayar virüsünün ilki olarak kabul edilen bu yazılımın yazıldığı yıllardaki donanım ve yazılım teknolojisine bağlı tehditler konuşulmaktaydı. Bilişim güvenliğinde karşılaşılabilecek tehditler döneminin teknolojilerine bağlı olarak değişmektedirler. Örneğin son yıllarda sürekli çalışan

ve hizmet sunan sunucuları hizmet yapamaz hale getiren DDoS (Distributed Denial of Service) atakları en büyük tehditler sıralamasında üst sırada bulunmaktadır.

3.1. Sistemleri Dinlemeye Yönelik Saldırı Çeşitleri

Sosyal Mühendislik; Sosyal mühendislik, ilk olarak 1978 yılında Kevin Mitnick ve arkadaşları tarafından bir telefon sistemine sızmaları ile ortaya çıkmışlardır (ÇONTAR, 2013, s:82). Sosyal medya üzerinden temel olarak insan ilişkilerini veya insanların dikkatsizliklerini kullanarak kurum veya kişi hakkında bilgi toplamak olarak tanımlanabilir. Bu olayda amaç, kurum yapısı, kurumsal ağın yapısı, çalışanların/yöneticilerin kişisel bilgileri, şifreler ve saldırıda kullanılacak her türlü malzemenin toplanmasıdır. İrtibat sağlanarak arkadaş olunan kişi üzerinden kuruma çalışan olarak sızmak, diğer çalışanlarla arkadaş olmak, teknik servis ya da destek alınan bir kurumdan arıyormuş gibi görünerek bilgi toplamak, mevcut örneklerinden bazılarıdır.

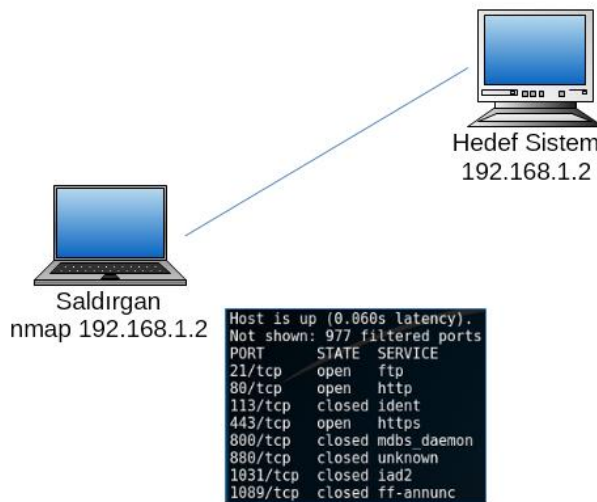


Şekil 49: Sosyal Mühendislik metodu ile hedefe ulaşma adımları

Ping Taraması; Ping Sweep belirli bir IP aralığında ağa bağlı olan sunucular veya hedef bilgisayarların çalışıp çalışmadığını kontrol eden temel ağ tarama tekniğidir. Tek bir ping genelde sunucunun ağa bağlı olup olmadığını belirtirken, ping sweep birçok sunucuya ICMP (Internet Control Message Protocol) ECHO isteği gönderir ve cevap için ağı dinler. Eğer yollanılan adresteki sunucu aktif halde ise ICMP ECHO cevabı geri döner. Ping taraması sayesinde saldırganlar hedef sistemler hakkında bazı bilgilere sahip olurlar. Linux ve Windows işletim sistemleri üzerinde çalışabilen Nmap uygulaması saldırganların en çok tercih ettiği araçlardan biridir.

Nmap; güvenlik için ağ üzerinden, portların durumu vb. özelliklerin taranmasını gerçekleştiren bir uygulamadır. Nmap ile, herhangi bir ağ adresi üzerinde farklı inceleme yapılabilir. Açık olan portlar, ağa bağlı olan istemciler, ağ üzerinde aktif istemcilerin işletim sistemi türleri, firewall (Güvenlik Duvarı) özelliği gibi birçok özelliklerin elde edilmesini sağlamaktadır. Aşağıda Linux işletim sisteminde çalışan bir Nmap kullanımı görülmektedir.

nmap [hedef site adresi veya Ip adresi]



Şekil 50 : nmap uygulaması ile bir hedef sistem hakkında bilgi edinme

Port Taraması; Çalışan programlardan bazıları dışarıdan gelen istekleri (İstemci → İstek-Request) kabul etmekte ve uygun gördüklerine cevap (Sunucu → Cevap-Response) vermektedir. İnternetin ağ iletişim kuralı olan TCP/IP'ye (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) göre ağa bağlı her bilgisayara



İp adresi dağıtıcısı üzerinden otomatik veya elle bir İp adresi verilir. Cihazlar arasındaki bağlantılar port numarası adı verilen sanal bir numaradan yapılır. Port numaraları için 0-65535 arası sayılar kullanılabilir. Genellikle 1024'ten küçük olan port numaralar genel amaçlı portlardır. (Örneğin Web sayfalarının web tarayıcı yazılımları tarafından indirilmesini sağlayan http protokolü için 80 numaralı port ile iletişim kurar.) Diğerleri ise genel kullanıma açıktır. Yazılımcı, İstemci/Sunucu tarzında tasarladığı yazılımın birbirleri ile haberleşmesi için 1024-65535 numaraları arası herhangi bir port kullanabilir. Port tarayıcı (Port Scanner) yazılımlar ile hedef bilgisayarın açık veya kapalı olan port numaralarını bulmak mümkündür. Port tarama işleminin birçok çeşidi vardır. Saldırganın kullanacağı tekniğe göre tarama çeşidi değişebilir.

The screenshot shows the Advanced Port Scanner interface. The main window displays a list of scanned IP addresses and their open ports. The selected IP is 100.2.22.11, which is identified as Iomega Corporation. The detailed view on the right shows the system information for this IP, including the operating system (Unix), IP address (100.2.22.11), MAC address (00:00:8B:25:01:9F), manufacturer (Iomega Corporation), and netBIOS name (Iomega Corporation). The open ports are listed as follows:

Hizmet	Ayrıntılar
FTP	ProFTPD 1.3.5
Paylaşılabilir Klasör	Backups
Paylaşılabilir Klasör	Documents
Paylaşılabilir Klasör	Movies
Paylaşılabilir Klasör	Music
Paylaşılabilir Klasör	SharedMedia
Paylaşılabilir Klasör	Pictures
Paylaşılabilir Klasör	QuikTransfer
Paylaşılabilir Klasör	Kullanıcılar
Paylaşılabilir Klasör	Kazım Kahraman
Port 22 (TCP)	ProFTPD mod_sftp 0.9.9 protocol 2.0
Port 139 (TCP)	Samba smbd 3.X - 4.X workgroup: WORKGROUP
Port 443 (TCP)	Tunnel is ssl: Apache httpd 2.4.16 (Unix) OpenSSL/1.0.2h
Port 445 (TCP)	Samba smbd 3.X - 4.X workgroup: WORKGROUP
Port 548 (TCP)	Netatalk 2.2.4 name: i4-300d; protocol 3.3
Port 873 (TCP)	rsync protocol version 30

Şekil 51: Port tarayıcı yazılımı (Advanced Port Scanner) ile ağdaki bilgisayarların açık portlarının listelenmesi

İşletim Sisteminin Belirlenmesi; İşletim sistemlerinin belirlenmesi, temel olarak her işletim sisteminin belirli komutlar karşısında sadece kendine özgü cevaplar vermesinin kontrolü ile yapılmaktadır. Çeşitli yöntemler kullanılarak hedef sistemlerin işletim sistemleri ortaya çıkartılabilmektedir. Bu sayede işletim sistemlerine özgü açıkları bilen saldırganlar, atak hazırlığını oluşturabilirler.

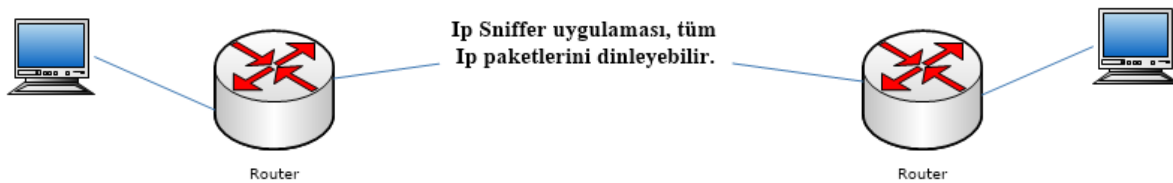
İşletim sistemini belirleme işleminde kullanılan metotlara verilen genel isim "FingerPrinting"dir. Bu bir saldırı değildir. Aksine hedefin işletim sistemi hakkında bilgi sahibi olmayı amaçlar. Farklı şekillerde kullanımı vardır. Aşağıda Linux nmap komutu ile kullanımı ve sonucu gözükmektedir.

```

root@kali:~# nmap -sS 192.168.16.141 -0
Starting Nmap 7.25BETA1 ( https://nmap.org ) at 2017-11-14 11:01 EET
Nmap scan report for 192.168.16.141
Host is up (0.00069s latency).
Not shown: 990 closed ports
PORT      STATE SERVICE
22/tcp    open  ssh
80/tcp    open  http
1935/tcp  open  rtmp
5060/tcp  open  sip
5080/tcp  open  onscreen
8021/tcp  open  ftp-proxy
8080/tcp  open  http-proxy
8081/tcp  open  blackice-icecap
8082/tcp  open  blackice-alerts
9999/tcp  open  abyss
MAC Address: 00:0C:29:52:53:9F (VMware)
Device type: general purpose
Running: Linux 3.X|4.X
OS CPE: cpe:/o:linux:linux_kernel:3 cpe:/o:linux:linux_kernel:4
OS details: Linux 3.2 - 4.4
Network Distance: 1 hop
    
```

Şekil 52 : Linux nmap komutu ile işletim sisteminin tespiti

İp Sniffing; bu teknik ağ üzerinden gidip gelen bilgilerin dinlenmesine dayanmaktadır. Sniffing işleminin temel metodu şöyledir; TCP/IP protokolünü kullanan bir ağda her bilgisayar bilgi alıp vereceği bilgisayarın İp numarasını öğrenir ve göndereceği paketlere o bilgisayarın İp numarasını yazarak yollar. Fakat ağ üzerinden gelen binlerce paket içerisinde ise sadece kendi İp numarası geçen paketleri dinler diğerlerini filtreler. Böylece her bilgisayar kendisiyle ilgili olan bilgileri alıp göndermiş olur. İp Sniffer programları ise bu filtreleme olayını yazılım olarak devre dışı bırakır ve ağdaki tüm paketleri dinler. Ağda dinlenen tüm paketler içerisinde işe yarar bilgiler üzerinden saldırgan harekete geçebilir.



Şekil 7: İp Sniffer uygulamasının çalışma prensibi

Firewalk; bu teknik sayesinde Firewall (Güvenlik Duvarı) ile korunmakta olan ağlar hakkında ve Firewall hakkında daha ayrıntılı bilgi sahibi olunabilir. Ayrıca ağın güvenliğini ve potansiyel riskleri daha iyi görme fırsatı da kazanılmış olur. Bu teknik gelişmiş bir ağ ve TCP/IP altyapısı gerektirmektedir. Firewalk (traceroute'a benzer şekilde) İp paketlerini analiz ederek, hedefe paket filtreleme cihazının içinden geçerek ulaşmayı sağlar. Paket filtreleme cihazlarındaki erişim kontrol listelerini veya Firewall üzerindeki izin verilen portları saptamayı sağlayan bir yöntemdir. Ayrıca bu teknik kullanılarak Firewall'un arkasındaki ağın bir haritasını da çıkartma imkânına kavuşulur. Traceroute, hedef bilgisayarlara giden en kısa yolu bulmak ve paketin geçtiği ara sistemleri saptamak için tasarlanan bir ağ sorun giderme aracıdır. İnternet bağlantısı birbirine bağlı onlarca yönlendirici (Router) üzerinden yapılmaktadır.

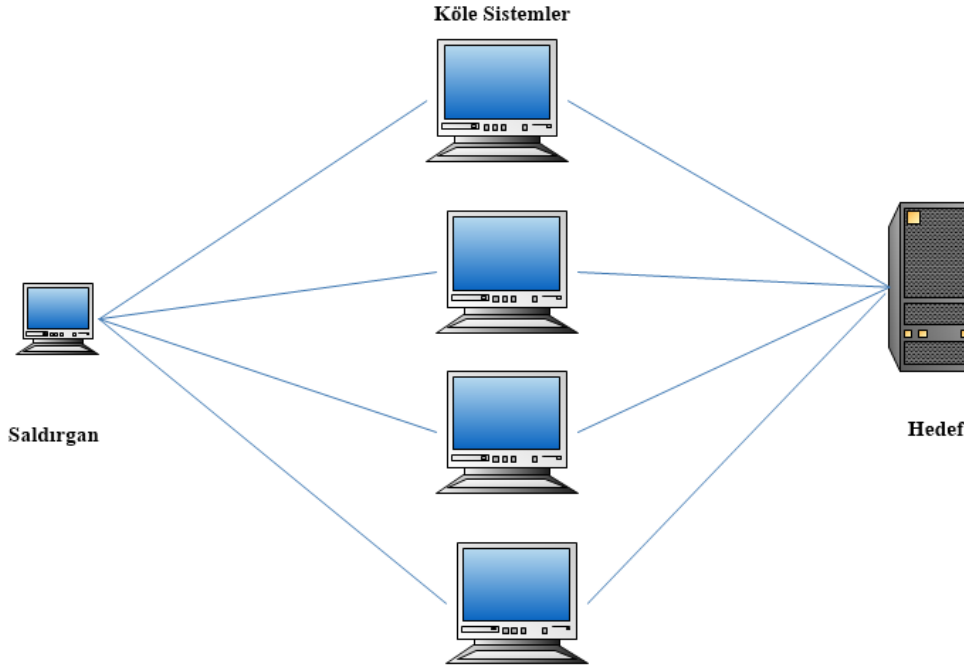
3.2. Sistemleri Engellemeye/Durdurmaya Yönelik Saldırı Çeşitleri

Denial of Service ya da kısaca DoS olarak adlandırılan engelleme yöntemi yazılımlardaki hataları kullanarak ya da sunucu veya ağ kaynaklarını tüketme yoluyla, normal kullanıcıların erişimlerini engelleyecek şekilde, bilgisayar sistemlerini ulaşılamaz hale getirme amacıyla yapılır. Bu engelleme birden fazla bilgisayar ile yapılırsa DDoS adını alır (Distributed). Bu tip engellemeler, yapılaş tarzına bağlı olarak sistemi veya sistemin sunduğu hizmet ya da hizmetleri bütünüyle devre dışı bırakabilir. DoS tipindeki engellemeleri tehlikeli kılan bir başka yön ise çok eski tip makineler ve modemler ile çok

karmaşık sistemleri devre dışı bırakabilme olanağıdır. Son zamanlarda birçok kurum sitesi bu saldırıdan payını almıştır ve ekonomik olarak büyük zararlar meydana gelmiştir.

2018 Mart ayının ilk haftasında son zamanların en büyük DDoS saldırısı kod paylaşım platformu olan GitHub'a gerçekleşti. Siber güvenlik şirketi Arbor Networks, ismi açıklanmayan ABD'li web sayfaları, veri tabanları vb. bilgilerin bulunduğu servis sağlayıcısına gerçekleştirilen saldırının, sunuculara saniyede 1,7 Terabayt gibi devasa bir yük bindirdiğini ve bu açıdan tarihin en büyüğü olduğunu açıkladı. Rakamın büyüklüğü sunucunun üzerine bindirilen yükü göstermektedir.

(<https://www.sabah.com.tr/teknoloji/2018/03/10/tarihin-en-buyuk-ddos-saldirisi-gerceklesti>)



Şekil 8 : DDoS saldırısı ile çok sayıda köle bilgisayar hedefe atakta bulunur.

E-Posta Bombardımanı; Temel olarak bir DoS metodu gibi görülmekle birlikte aslında bir sistem kaynağına yok etmediği için gerçekte başka bir engelleme yöntemidir. Bu metodun temeli kurbanın mail adresine normalden çok fazla ve sürekli olarak kurbanın istemediği E-posta mesajı yollanmasına dayanmaktadır. Yollanan bu mesajlar sayesinde kurbanın E-Posta ile istediği kişi veya kullanıcı ile haberleşmeye geçmesi engellenmiş olur.

Ip Servis Durdurma; Yanlış kaynak adresi bilgisiyyle oluşturulmuş ICMP 'Echo Request' paketleri kullanılarak gerçekleştirilen, çoğu durumda hedef bilgisayarın kilitlenmesine sebep olan, ayrıca hedef olarak kullanılan ağlarda önemli derecede performans sorunları meydana getirebilen bir engelleme tekniğidir. Hedef alınan bilgisayarın Ip adresinin "kaynak adres" olarak kullandığı sahte ICMP "Echo Request" paketlerinin hazırlanması ve bu paketlerin herkese yayınlanacak (Broadcast) şekilde tüm bilgisayarlara yönlendirmesinin sağlanmasıdır.

3.3. Sistem İçerisinde Yayılma ve Oluşturma Mantığına Yönelik Saldırı Çeşitleri

Virüsler; Virüsler, kendi kodlarını tek başına çalışabilen uygulama niteliği olan dosyalara (Exe Dosyaları) bulaştırılabilir özelliği olan (kendi kodunu kopyalayabilen) bilgisayar programlarıdır. Bulaştıkları bilgisayarda genelde hızlı bir şekilde yayılırlar. Belli bir amaca yönelik olarak yazılmış, zarar vermeye yönelik olabilecekleri gibi eğlence amacıyla da yazılmış olabilirler. Virüsler çoğunlukla Assembly programlama dili gibi düşük seviyeli (Makine diline yakın) bir dil ile yazılan ve kendilerini imzaları ile birlikte tek başına çalışabilen uygulamalara (Genellikle Win32/64 Exe) bulaştıran küçük yazılımlardır.

Çeşitleri şöyledir; Disk virüsleri (Boot ve Mbr-Master Boot Record), dosya virüsleri (Hafızada sürekli kalıcı olan, Tsr: Terminate Stay And Resident), makro virüsleri ve ana kartların ilk açılış bilgilerinin bulunduğu yazılımın (Bios- Basic Input Output System) olduğu alanı bozabilen FlashBios virüsleri. Son zamanlarda bu tür virüslerle karşılaşma oranı oldukça azalmıştır.

Truva Atları (Trojan) : Truva atları, virüslerden oldukça farklı bir yapıya sahiptir. Asla başka programlara bulaşıp kendi imzalarını yazmazlar. Yazılımcısının belirlediği olaylara bağlı olarak harekete geçerler. Virüsler gibi başka dosyalara kendilerini kopyalayamazlar. Dikkat çekici bazı programların içerisine özellikle yerleştirilirler. Örneğin bir resim gibi görünen fakat tek başına çalışabilen uygulama olan bir dosyanın içine veya ihtiyaç duyulan bir uygulamanın lisansı bilgisini uzatacak dosyanın içine (Crack). Truva atları, birer arka kapı yazılımlarıdır. Eğer sistemde güvenlik duvarı kullanılmıyorsa ve portlar takip edilmiyorsa saldırgan Truva atının açmış olduğu port bağlantısı ile sisteme sızabilir.



Şekil 9 : Truva Atı yazılımlarının çalışma mantığı

Worm; Kurt, kendi başına çalışabilen bağımsız bir uygulamadır. Kendi kendine çoğalarak, bir bilgisayardan ötekine kopyalanır, genellikle de bir network sisteminde yayılır. Virüslerden farklıdır çünkü diğer uygulamalara imzasını eklemeyebilir. Kurtlar, yazılımcısının belirlediği hedefler doğrultusunda verileri yok edebilir veya gizleyebilir (Malware). Verileri gizleyip şifreleyebilir ve fidye karşılığında verileri kullanıma açılmasını sağlayabilir (Ransomware). Ağ içerisinde iletişimi sekteye uğratabilir. Sistemlerin hafızasında sürekli olarak çalışabildikleri için eylemlerini işletebilirler. Antivirüs uygulamalarını devre dışı bırakabilirler. İleri boyutlarda zarar verebilirler.

Meşhur olan Worm uygulamalarından birisi MyDoom adlı uygulamadır. 2004 yılında ortaya çıkmıştır. E-Posta trafiğini büyük bir zarara uğratmıştır. Dünya çapında 38 milyar dolar zarar meydana getirdiği söylenmektedir. Sobiq.F adlı bir diğer Worm uygulaması da 2003 yılında dünya çapında 500 milyon kişiye bulaşmış ve 35 milyar dolar zarara sebep olmuştur. E-Posta sunucularına aşırı yükleme yaparak sistemleri çalışamaz hale getirmiştir.

4. Iso 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi

ISO 27001 bilgileri etkin bir şekilde koruyan, izinsiz ve yasa dışı yollardan erişilme imkânını en aza indiren, ilgili taraflara güven veren, yeterli ve orantılı güvenlik kontrollerini sağlamak için tasarlanmış bilgi güvenliği yönetim sistemidir. ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi, şirketlerin finansal verilerini, fikri haklarını ve önemli müşteri bilgilerini korumalarına yardımcı olan uluslararası bir standarttır. ISO 27001 sayesinde şirketler risklerini tanımlayabilir, gizli bilgileri konusundaki riskleri yönetebilir veya azaltabilir. ISO 27001, büyük veya küçük ölçekli tüm kurum/kuruluşlara uygundur. Bu standart, finans, sağlık, enerji, kamu ve bilgi teknolojileri sektörleri gibi büyük öneme sahip olduğu alanlarda özellikle gereklidir.

ISO 27001 standardı ülkemizde birçok kuruluş için zorunlu hale getirilmiştir. Standardı alması zorunlu olan kurum veya kuruluşlardan bazıları;



- Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliğine Göre ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi alınması Zorunluluğu
- Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) Doğal Gaz Piyasası Lisans Yönetmeliğine Göre ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi alınması Zorunluluğu
- Elektrik Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) Petrol Piyasası Lisans Yönetmeliğine Göre ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi Belgesi alınması Zorunluluğu
- Gümrük İşlerini Kolaylaştırma Yönetmeliği Kapsamında Yetkili Yükümlü Sertifikası (YYSS) alacak İthalat ve İhracatçıların ISO 27001 Belgesi alınması zorunluluğu
- Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı E-fatura Özel Entegratörlük için Başvuru yapan Firmalara ISO 27001 Belgesi alınması zorunluluğu
- Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu yayınladığı Elektronik Haberleşme Güvenliği Kapsamında Ts Iso/Iec 27001 Standardı Uygulamasına İlişkin Tebliğ ile Elektronik Haberleşme Güvenliğini Sağlama Yükümlülüğü olan Firmaların İşletmelerin ISO 27001 Belgesi alınması zorunluluğu

Ülkemizde son zamanlarda hızla sayısı artan yetkili sertifika merkezleri aracılığı ile herhangi bir kurum veya kuruluş, ISO 27001 standardını rahatlıkla alabilir. Kurum veya firma, bilişim güvenliği kapsamında üzerine düşen vazifeyi yerine getirerek tehlikelerle dolu bir otoyolda güvenli bir şekilde gönül rahatlığıyla verilerini dolaştırabilir.

4.1. Sızma (Penetrasyon) Testleri

Bilgi güvenliği yönetim sistemi kapsamında birçok testler yapılmaktadır. Bu testlerden en önemlisi sızma testleridir. (Penetration veya Pentest). Pentest; belirlenen bilişim sistemlerindeki mantık hataları ve zafiyetleri tespit ederek, söz konusu güvenlik açıklarının kötü niyetli kişiler tarafından istismar edilmesini önlemek ve sistemleri daha güvenli hale getirmek amacıyla, “sertifikalı yetkili” kişiler tarafından gerçekleştirilen güvenlik testleridir. Pentest çalışmalarındaki asıl amaç, zafiyeti tespit etmekten öte ilgili zafiyeti sisteme zarar vermeyecek şekilde istismar etmek ve yetkili erişimler elde etmektir. Pentest, iç ağ, dış ağ, web uygulama sızma testi olarak üç grupta yapılır. Testleri yapan birçok uygulama bulunmaktadır. Özellikle Kali Linux İşletim Sistemi dağıtım içerisinde bu amaçla kullanılacak birçok yazılım bulunmaktadır. Kali Linux dağıtım içerisinde bulunan Metasploit uygulaması ile birçok Pentest uygulaması yapılabilmektedir. Uygulamanın ticari ve ücretsiz sürümü bulunmaktadır.

Sızma testlerinde uygulanan ilk adım bilgi toplama adıdır. Daha sonra çalışan servisler veya hizmetler ve kullanıcılar hakkında bilgiler toplanır. İşlemin sonucunda zararlı kodlar tespit edilir. Son aşama raporlama aşamasıdır. Bu aşamada sistemdeki tüm açıklar detaylı bir şekilde raporlanır. Tedavi süreçleri için bir yol haritası belirlenir.



Şekil 10 : Sızma testlerini oluşturan aşamalar

4. Sonuç

Bilişim güvenliği, başlı başına kurallar ve standartlar topluluğudur. Standartların belirlemiş olduğu adımları uygulayarak gerekli güvenlik tedbirleri sağlanmış olur. İnternetin herkese açık ve korumasız olduğu bilinen bir gerçektir. Tehlikelere ve ataklara her an hazır bir bilgi otoyolunda bulunmaktayız. Gerekli tedbirleri alarak önemli bilgilerin güvenli bir şekilde hedefe ulaşması temel amacımız olmalıdır. Güvenlik konusunda yeterli bilgiye sahip olmadan bu tedbirleri almamız oldukça zor olacaktır ve hiç ummadığımız bir anda önemli verilerin kötü niyetli kişilere geçmesi işten bile değildir. Sonuç olarak bilgi otoyolunu kullanan her birey için üzerine düşen vazifeler bulunmaktadır. Aşağıda bu görevlerin bir listesi çıkarılmıştır.

Temel olarak yapılması gerekli olan güvenlik tedbirleri;

- İşletim sisteminizi çok iyi tanıyın.
- Kesinlikle bir Anti Virüs ve bir Firewall (Güvenlik Duvarı) başta olmak üzere, zararlı yazılımları temizleme araçları kullanın.
- Parolanız, işletim sisteminiz, gizli yanıtınız, İp adresiniz vb. her türlü bilginizi kesinlikle saklı tutun.
- Mümkün olduğunca, önemli parolalarınızı sanal klavye yardımı ile girin.
- Parolalarınızı güçlü hale getirin. Küçük harf, büyük harf, sayı, noktalama işareti vb. oluşan en az sekiz karakterli, bilgileri karıştırarak parola oluşturun. Örnek : K1Ae6_*1
- Veri tabanlarının Sql Enjeksiyon ataklarına karşı güvenli hale getirin. Kullandığınız yazılımdaki veri tabanında özellikle kullanıcıların bulunduğu tablodaki parola alanlarını mutlaka Md5 ile şifreli olarak yazılmasını sağlayın. Kötü niyetli kişilerin eline kullanıcı parolaları geçse bile şifreli olarak geçecektir. Fakat parolalar eğer çok zayıf ise bu da bir fayda sağlamayacaktır.
- Halka açık alanlarda, birden fazla kullanıcının mevcut olduğu ağlarda, internet kafelerde vb. yerlerde şifreleriniz ile giriş yapmamaya çalışın.
- Bilmediğiniz, tanımadığınız, kişilerden gelen mailleri kesinlikle "açmayın".
- Hiçbir kurum ve kuruluş sizden parola isteyemez. Bu bilgileri sakın vermeyin.
- Herkesten saklı olan bir iki adet mail hesabı ile diğer hesaplarınızı yedekleyin.
- Bilgisayardaki önemli verilerinizi bir harici hard diske veya aygıtta yedek alın.
- Size gönderilen her dosyayı hemen indirmeyin. Anti virüs ile kontrol edip daha sonra kullanın.



- İp değiştirme araçları kullanmanız yararınızaadır. Dinamik İp'ler ile (Sürekli değişen İp adresi) bilgisayarınıza girişleri bir nebze önlersiniz.
- En güvendiğiniz dosyaları bile virüs taramasından geçirin, bunu rutin olarak da ayda bir, haftada bir de bilgisayar genelinde yapın.
- Hesaplarınızın gizli cevapları ve parolaları farklı olup, çok karakterli olmasını sağlayın.
- İnternet tarayıcınızda kayıt edilen form bilgilerini ve parolalarını temizleyin.
- Web tarayıcılarını sürekli güncelleyin. Zararlı kodlar, ziyaret ettiğiniz bir site içerisinde bulunabilir.
- Modeminizin kendisine ait "Firewall" seçeneği varsa aktif edin.
- Mümkün mertebede lisanslı program kullanmaya çalışın. Birçok Truva atı yazılımı 'Crack' dosyası içerisinde saklıdır.
- Sahip olduğunuz web sitelerinde tüm veriyi şifreleyen SSL (Secure Sockets Layer) sertifikasını aktif hale getirin. Bu sayede bu site üzerinden bilgi giriş yapıldığında bu veriler şifrelenecektir. Örneğin kredi kartı bilgileri vb. bilgiler SSL ile şifrelenecek ve kötü niyetli kişilerin eline geçse bile deşifre edilmesi oldukça zor olacaktır.

Kaynaklar

ISO 27001 Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi, <http://www.ictsert.com.tr/iso-27001-belgesi-alma-zorunluluğu-iso-27001-bilgi-guvenligi-yonetim-sistemi-belgesini-almak-kimler-hangi-firmalar-kurumlar-icin-zorunlu>, (Erişim Tarihi: 04.05.2018)

Pentest eşitleri, <https://www.bgasecurity.com/2017/09/10-soruda-sizma-testi/> (Erişim Tarihi: 01.10.2018)

Dünya apındaki Toplam Web Sitesi İstatistikleri, <https://wmaraci.com/blog/2016-yilina-dair-sasirtici-internet-istatistik-rakamlari-344>, (Erişim Tarih: 02.05.2018)

Bilişim Güvenliği Prensipleri, <http://www.cehturkiye.com/index.php/2008/12/22/bilisim-guvenligi-prensipleri/bilisim-guvenligi-prensipleri.html>, (Erişim Tarihi: 03.11.2018)

Tarihin En Büyük DDoS Saldırısı, <https://www.sabah.com.tr/teknoloji/2018/03/10/tarihin-en-buyuk-ddos-saldirisi-gerceklesti>, (Erişim Tarihi: 29.10.2018)

Linux Nmap Kullanımı, <https://linux.web.tr/blog/23/linux-bash-nmap-kullanimi>, (Erişim Tarihi: 04.11.2018)

En Tehlikeli Bilgisayar Virüsleri, <https://shiftdelete.net/en-tehlikeli-10-bilgisayar-virusu-28544>, (Erişim Tarihi: 04.10.2018)

Bilişim Güvenliği Nedir ?, <http://www.mustafakaya.com.tr/bilisim-guvenligi-prensipleri.html>, (Erişim Tarihi: 29.10.2018)

Bilgisayar Virüslerinin Tarihçesi, https://www.chip.com.tr/blog/harunhokelek/bilgisayar-viruslerinin-tarihcesi-ve-cesitleri_4778.html, (Erişim Tarihi: 04.11.2018)

ONTAR F., Ağ ve Yazılım Güvenliği, Kodlab Yayın Dağıtım, 2013, İstanbul



Türk -Yunan Mübadelesinin Kültürel Bir Sonucu Olarak Türkiye Ve Yunanistan'ın Müzik Alanındaki Ortak Değerlerine İlişkin Bir Değerlendirme

Gülşen Erdal*

*Kocaeli Üniversitesi, Devlet Konservatuvarı, Müzikoloji Bölümü, Kocaeli, Türkiye

glsnerdal@gmail.com.

Özet

Cumhuriyetin ilanı ile birlikte Türkiye'nin yaşadığı en önemli nüfus hareketlerinin başında 1923 Türk-Yunan mübadelesi gelmektedir. Mübadelenin gereği olarak İstanbul, Gökçeada ve Bozcaada'da ikamet eden Rumların dışında tüm Anadolu'da ve Doğu Trakya'da yaşayan Rumlar Yunanistan'a, Batı Trakya dışında Yunanistan topraklarında yaşayan tüm Türkler Türkiye'ye gönderilmiştir. Lozan Antlaşmasının sonucunda mübadele esasen Türk ve Yunan halklarının ayrışması için hukuki çerçeveyi belirlemiş ve uygulamaya koymuştur. Doğduğu topraklardan ayrılmak zorunda kalan insanların gerçekleştirdikleri kültürel göç tarih açısından önemlidir. Müzik sanatsal bir üretim alanı olmakla beraber, kültürel ve toplumsal etkileşimlerin sonucu olarak da ortaya çıkar. Anadolu Rumlarının Türkçe olan anadilleri, müziklerinde de doğal olarak Türkçe sözleri kullanmalarını sağlamıştır. Mübadele sonucunda Anadolu'dan Yunanistan'a göç eden Rumlar, yüzyıllarca bir arada yaşamanın bir sonucu olarak gündelik ve inançsal yaşantılarına ilişkin müziklerinde Türk müzik kültüründen etkilenmişlerdir. Bu etkileşim iki toplumun müzikal-kültürel temaslarının sonucunda aynı kökenden beslenen iki ayrı toprakta yaşayan bir müzik kültürü ve ortak payda oluşmasını sağlamıştır. Zeybek- Kasap Havası, Sirtaki, Çiftetelli gibi danslar Yunanistan'a Türkiye'den göçle taşınan müzika-kültürel unsurlardandır. Yine İzmir'de doğan Rebetiko'da aynı unsurları taşıyan günümüz Yunanistan'ının ulusal müziği olarak bilinen bir türdür. Müziğe eşlik eden çalgılar ise *ud*, *keman*, *kanun*, *buzuki*, *bağlamas*, olmuştur. Bu çalgılar Türk müziği etkileşimi ile Yunan müziğine geçmiştir. Bugün söylenen ortak şarkılarda Türkçe ve Rumca sözler birlikte kullanılmakta, çalgılar ortak müzik kültürünü ve etkileşimini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Nüfus Mübadelesi, Türk Müziği, Yunan Müziği, Kültürel Etkileşim.

Abstract

With the proclamation of the Republic, the Turkish-Greek exchange of 1923 was one of the most important population movements in Turkey. The Greeks living in Istanbul, Gökçeada and Bozcaada, except the Greeks living in Anatolia and Eastern Thrace, were sent to Greece, and all Turks living in Greece except Western Thrace, were sent to Turkey. As a result of the Lausanne Treaty, the exchange of the Turkish and Greek peoples has determined and implemented the legal framework for the separation. The cultural migration of people who are forced to leave their native lands is important in terms of history. Music is an artistic field of production, but also as a result of cultural and social interactions. The mother tongue of the Anatolian Greeks, which is Turkish, has allowed them to use Turkish words naturally in their music. The Greeks who emigrated from Anatolia to Greece as a result of exchange, were influenced by Turkish music culture in their daily and religious life as a result of living together for centuries. This interaction has led to the creation of a music culture and common denominator in two separate lands fed from the same origins as the result of the musical-cultural contacts of the two communities. The zeybek - Hasapiko, such as the sequence and the couple dances, are among the musical cultural elements carried by migration to Greece. It is also known as the National Music of today's Greece, which bears the same elements in Rebetiko, born in Izmir. The instruments accompanying the music were *ud*, *violin*, *kanun*, *buzuki*, *bağlamas*, etc. These instruments were transferred to Greek music with the interaction of Turkish music. In the Common songs sung today, Turkish and Greek lyrics are used together, instruments show the common music culture and interaction.

Keywords: The population exchange, Turkish Music, Greek Music, Cultural interaction

1. Giriş



Osmanlıların 400 yıllık egemenliğinin sona ermesinin ardından modern Yunanistan devleti 1832 yılında kuruldu. 1920 tarihinde ise Sevr antlaşması ile Yunanistan'a Batı Trakya ve İzmir ve çevresini işgal etme hakkı verildi. Sevr'in ardından artık Yunanlılar Anadolu topraklarında işgal kuvvetleri kimliğindeydi. Yunanlıların Anadolu'daki varlığı 9 Eylül 1922 günü işgalci Yunan ordusunun Türk ordusu tarafından denize dökülmesi ile ve onu izleyen yıllardaki mübadele ile son bulmuştur. Cumhuriyet döneminde Türkiye'ye yapılan en önemli göçlerden biri 1923 Türk-Yunan mübadelesidir. Mübadele sözleşmesinin sonucu olarak İstanbul Gökçeada, Bozcaada'da ikamet eden Ortodoks Rumların dışında tüm Anadolu'da ve Doğu Trakya'da ikamet eden Ortodoks Rumlar Yunanistan'a, Batı Trakya dışında Yunanistan topraklarında yaşayan tüm Müslümanlar Türkiye'ye gönderilmiştir (Goulares, 2012, s.131).

Mübadele, 30 Ocak 1923'te Türk ve Yunan hükümetlerince imzalanan Lozan Antlaşması'na eklenen 19 maddeden oluşan "Türk ve Yunan Halklarının Mübadelesine İlişkin Sözleşme"ye ait protokolün imzalanması ile düzenlenir. Bu protokole göre, Mübadele kapsamında Türkiye'de yerleşik olan ve Rum Ortodoks dinine mensup Türk uyruklular ile, Yunanistan'da yerleşik dinine mensup Yunan uyruklu kişilerin 1 Mayıs 1923 tarihinden itibaren başlayan zorunlu yer değiştirmeleridir (Tevfik, 2017, s.31).

Bu protokolün ardından, Türkiye'de ve Yunanistan'da doğup büyümüş yüzbinlerce insan hükümetler arası protokol gereğince mecburi nüfus değişimine tabi olur ve doğdukları toprakları terk etmek durumunda kalır. Bu zorunluluk esasen Türk ve Rum "halkların birbirinden ayrışması" için yasal zemini oluşturur ve uygulanır. Doğduğu topraklardan, memleketinden ayrılmak zorunda kalan insanların hayat hikayeleri, kültürleri ve kültürel etkileşimleri tarih açısından önemlidir (Emgili, 2017, s.41). Ege'nin iki yakasındaki insan toplulukları "memleket" hasretini yaşar. Göçün temel objesi olan bu insanların, duygularının, gözlemlerinin canlı bir şekilde tarihe not düşülmesi, arşivlenmesi gerçekleşmemiştir. Mübadele gibi insan değiş-tokuşunun kapsayan olgular kültürün her iki ucundaki toplumda birlikte tekrar deneyimle şansının kalmaması nedeniyle zayıflamaya yol açar (Sennet, 2012, s.118). Bugün ancak mübadil şarkılarında bu insanların yaşanmışlıkları hakkında bilgi edinme imkanı olmakta, mübadeleyi yaşayan son kuşaklardan müziğin göç ile sosyolojik ilişkisi adına veriler toplamak kısmen mümkün olmaktadır. Sözlü kültürün örnekleri olan bu şarkılar, sözlü ezber yeteneği ile birer hazine değeri taşımaktadır (Ong, 2013, s.75). Esasen, Lozan ile belirlenen Yahudiler ve Ermeniler ile azınlıklar tanımının içinde yer alan Rumlar ve diğerlerinin durumları ile ilgili o zamandan günümüze bir değişiklik olmamakla beraber (Özdağ, 2014, s.153), Türk ve Rum kültürlerinin müzikal kültürel işbirliklerini ortaya koyan ritüeller mübadeleye tabi olmayan toplum kesimlerinde devam etmektedir. Örneğin artık gelenekselleşen Ayvalık Sirtaki Weekend Festival'inde Ege'nin iki yakasının ortak müzik kültürleri irdelenip örneklendirilmekte ve kültürel benzerlik ve birliktelikler yaşatılmaya çalışılmaktadır. Bu bağlamda bu müzik kültürünün köklerinin mübadele öncesine dayandığını ve mübadele sonrasında da her iki toplumun karşı kıyının kültürlerini kendi müzikleri içinde yaşattığı görülmektedir.

2. Materyal ve Metod

Betimsel bir araştırma olan bu çalışmada, Türk ve Yunan nüfus mübadelesinin ardından kültürel etkileşimin ortaya koyduğu ortak müzikal kültürel unsurların irdelenmesi amaçlanmıştır. Betimsel araştırmalar, halihazırda olan mevcut bir durumu ortaya koyar, değerlendirir ve olaylar arasında ilişkiler betimler. Bu tür araştırmalarda temel amaç, incelenen durumun ya da olayın ayrıntılı olarak tanımlanarak açıklanmasıdır. Bu araştırma ile Türkiye ve Yunanistan arasında gerçekleşmiş olan nüfus mübadelesinin her iki ülkenin müzik kültürüne olan etkilerinin tarihsel süreç bağlamında ortaya konması ve müzikal köklerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

2.1.Türk-Yunan Mübadelesi ve Müzikteki Yansımaları

Kültür, bir toplum içinde ortaya çıkan ve bir kuşaktan diğerine aktarılan maddi ve manevi unsurlar olarak tanımlandığında, topluma kimlik katan özellikler bütünü olarak algılanır (Tanrıku, 2014, s.83). Basit bir anlatımla hayatı yaşanır kılan değer (Eagleton, 2011, s.133), olarak da tanımlanan kültür içinde yer alan müzik yaşanır kılanlar içinde en hisli ve anlatımcı olanıdır.Toplumların



yaşadıkları coğrafya kültürel yapılanmalarının da temel basamağını oluşturmaktadır. Anadolu topraklarının yüzlerce yıldır evsahipliği yaptığı farklı kültürlerin birbirinden etkilenmesi ve birbiriyle kültürel ilişkiler kurarak içiçe geçmesi, kültürel coğrafya ortak paydasından kaynaklanmaktadır. Kültürel coğrafya, kültürlerin coğrafi yaklaşımlarla ele alınmasını kapsar. Ülkelerin ve bölgelerin yeme –içme, giyim- kuşam, müzik, mimari, din ve dil gibi özelliklerinin incelenmesi kültürel coğrafyanın konuları içine girer (Tanrıkulu, 2014, s.145). Aynı denizin iki yakasında yaşayan iki ulus olan Türk ve Yunan toplumlari, bir dönem aynı kültürel coğrafyayı paylaşmış, ortak kültürel bir yaşamın parçası olmuşlardır. Dolayısıyla mübadele sonrası bu ortak kültürel öğelerin Türk ve Yunan toplumlarında yansımalarının olması kaçınılmaz bir durumdur. Özellikle çok kültürlü, Anadolu coğrafyasına ilişkin oluşmuş bir kültür coğrafyasını yurt bilen iki toplumun ortak ve benzeşik kültürel öğeleri kullanmasının nedeni olarak kültürel coğrafya düşünülebilir. Mübadele ile göçe maruz kalan Türk ve Yunan toplumu bireyleri için esasen anavatan hep geride bıraktıkları olmuştur. Mübadiller, geri döndüğünde geride bıraktığı memleketinde bir yuva bulmak umuduyla geri döneme düşüncesine sadakatle bağlı kalıp, yeni yurtlarındaki yaşamlarını sürdürmeye çalışmışlardır. Zorunlu göçün yarattığı psikolojik ve sosyolojik sonuçlar bu kişilerin yaşamlarını her yönden etkileyerek, göç kapsamında ifade bulmuştur. Söz gelimi “ Mübadil Şarkıları” arasında Türk ve Yunan toplumunun ortak ezgilerinin, hatta sözlerinin bulunması ortak kültürel coğrafyada bulunmanın açık sonuçlarındandır. Sanatın, göçün yol açtığı sosyolojik ve psikolojik sorun ve sonuçlara bakış açısı, siyasi erkin çözüm bulma ve sorunu ortaya koyma tavrından daima farklılık gösterir. Sanat, siyasi erk tarafından gözlemlenemeyen boyutuyla göçün sonuçlarını ortaya koyma gücüne sahiptir. Mübadele'nin taşıdığı acıların, çeşitli sanatsal türlerde karşılığını' görmek mümkündür. Söz konusu alanlar sinema, edebiyat, tiyatro olabilir.

Nitekim Çağın Irmak'ın “Dedemin İnsanları” filmi Girit mübadillerinin göç esnasındaki ve sonrasında yaşadıklarına sinema açısından ayna tutan bir yapım olarak görsel medya açısından örnek teşkil etmiştir. Ancak, müzik, doğası ve varoluşu gereği, güçlü imgeler üzerinden göç yollarına ve yaşanmışlıklarına bir yarenlik misyonu yükler. Müzik sanatsal bir üretim olmakla beraber, kültürel ve toplumsal etkileşimlerin de bir ürünüdür. Beslendiği kaynaklar itibarıyla de sosyolojik bir olay olarak kabul edilir. Göç olgusu tüm dünyada 'ait olduğu yerden' gönüllü ya da gönülsüz ayrılanların gerçeğidir. Göç sonucu ortaya çıkan tüm müzikler özlem, öfke, hüznün, çaresizlik, yalnızlık gibi duyguları barındırır. Savaşlar, doğal afetler, kaos, kıtlık, mübadele, tehcir gibi nedenlerle oluşan büyük nüfus hareketliliklerinin müzik üzerinden yapılacak bir alımlamasının 'anlamlı' ve bütüncül olacağı açıktır. Çünkü müzik tüm yaşanmışlıklara dair insan hayatına ilişkin ipuçlarını barındırır ve bu ipuçları elbette göçle gelen insanın da yaşantılarından elde eder. Göçün kendi kültürel hafızasında taşıdığı anılar yol alınan ve yerleşilen yeni vatanda hissedilen aidiyetsizlik duygusuna karşı 'anılarla yaşama ve geçmişe aidiyet duyma gündeme gelir. 'Terk edilen eski vatanla bir bağ kurmak ve sürdürmek, en kolay ve doyurucu şekilde müzik sayesinde, müziğin söz ve ezgiyle yaşanmışlıklara yaptığı gönderme ile gerçekleşir. Yerinden yurdundan ayrı düşmenin acısı ve yüklediği gam ve keder müziğin kaybedilenlere karşı bir avuntu gibi anımsatıcı rolü oynamasıyla kuşaklar boyu taze tutulur ve aktarılır. Bu nedenle gurbet türküleri, göç türküleri, vatan hasretine yönelik türküler gibi çeşitli konularda yapılan müzikler ve yakılan türküler yaşam alanını aktarır ve belirler.

2.2.Ege'nin Karşı Kıyısındaki Komşunun Müziği :Yunan Müziği

18.yy sonlarında beş yılını İstanbul'da geçirmiş olan İtalyan papaz Toderini'nin İstanbul Rumlarının kullandığı kilise dışı müziği anlatırken bu müziğin Türk müziğinden başka bir şey olmadığını söylemiştir (1787). İstanbul Rumları Türk müziğini erken dönemlerde kabullenerek sevmiş, bu alanda değerli müzisyenler yetiştirmişlerdir. Bunun doğal bir sonucu olarak da kilise müziklerinin Türk Müziğinin oldukça tesirinde kalması, kilise dışındaki gündelik yaşamda da Türk Müziğinin etkin olmasını sağlamıştır. Mübadele öncesi dönemde, Anadolu iç kesimlerinde, Anadolu'nun Müslüman ve Hristiyan köylüleri arasındaki son derece ileri düzeyde bir uyum vardır. Hristiyan olduğu halde Bektaşî ayinlerine bağlı kalan aşıklar olduğu gibi, bazı yerlerde ise Müslüman halkın büyük bir saflıkla Hristiyan halk itikadlarına katıldıkları görülmüştü. Türk musiki folklorunun tesirlerinin Türkiye sınırlarını aşarak kısmen olsun Akdeniz adalarına kadar taşındığı biliniyor. 1898'de Sakız adasında ilk musiki folkloru araştırmalarında bulunan Hubert Periot, Yunan halk musikisinin de Türk etkisinin apaçık olduğunu ifade



eder (Gazimihal,1937, s.94-95-97). XVIII. Yy da İstanbullu Rum bestecilerin Türk bestecilerle aynı makam ve usullerde besteler yaptıkları net olarak bilinmektedir. Usullerinin tamamını “Türkkâri” şeyler diye tanıttıkları da bilinir (Gazimihal, 2017, s. 53). Türkçe konuşan Anadolu Ortodokslarının anadili Türkçe olmuş olanların halk musikileri de ister istemez Türk ağızlarında olmuştur. Rumca’yı sonradan öğrenenler bu dili de Türk dilinin fonetiği ile konuşmuşlardır (Gazimihal, 1937, s.97). Türkçe konuşan Anadolu Rumlarının kültürel birikimlerinin en önemli kısmını müzikal kültürel gelenekleri oluşturmaktadır (Stavridis, 2017, s.18).

Türkçe konuşan Mübadil kimliği, Anadolu Rumlarının ortak belleğinin hatlarını belirleyerek, müzik adına kendilerini Anadolulu olarak ifade etme şansı tanımıştır. Anadolu Rumlarının müzik kültürü Lozan Antlaşmasıyla bir daha dönmek üzere ayrıldıkları vatanları Anadolu’nun türküleriydi ve bu türküler, Rumların Yunanistan’da farklı örf, adet ve kendilerine özgü ve Türk kültürüyle kaynaşmış kimliklerini ifade etmiştir (Stavridis, 2017, s. 356). Dolayısıyla Anadolu’nun Türkçe konuşan ve sonradan Yunanca öğrenmiş yerlisi olan Ortodoks Rumlar,’ın İstanbul, Ege ve Karaman’dan mübadele ile gitmesiyle Türk- Rum ortak müzik kültürünün de Ege’nin karşı kıyısına taşınmasını sağlamışlardır.

2.3. Bir Etkileşim Örneği Olarak Rebetiko Müziği

Toplu göçler ile göçmen statüsü kazanan bireyler, günümüzde geride bıraktıkları yurtlarından, evlerinden uzun sürelerle ayrı kalmamaktadırlar. Çağımızda, uzun süren yolculuk kavramı teknoloji ve ilerlemeler sayesinde kısalmış ve özlem duygusunun giderilmesine olanak sağlamıştır (Hobsbawm, 2014, s.29). Bugün Türk ve Yunan toplumları mübadelenin ardından eski vatanlarını –anavatanlarını ziyaret edebilmekte, kültürel etkinliklere katılmakta ve suyun iki yakasındaki toplumlar olarak ortak kültürlerini yaşamaya ve yaşatmaya devam etmektedirler. Düzenlenen gerek bilimsel gerek sanatsal etkinlikler bu yaşanmışlıkların gündeme gelmesine, yeni kuşaklara aktarılmasına ve sergilenmesine olanak tanımaktadır. Ortak bir kültürel coğrafyanın ürünü olarak ortaya çıkan Rebetiko müziğinin 1850’lerden sonra Anadolu’da doğduğu bilinmektedir. Anadolu Rumlarının 1922’de Yunanistan’a göçleriyle Atina ve Selanik kentleri civarında oluşan gecekondu semtlerinde icra edilmeye başlayan Rebetiko, toplumun en alt katmanlarını oluşturan işsizlerin, işçilerin ve *rebetis* ya da *magnas* denilen kabadayıların müziği olarak ortaya çıkar. Rebetisler, aynı kabadayılar gibi, mahallenin babası ve koruyucusu kimliğine bürünür. Mahalle halkının sıkıntılarını giderir. Kabadayılar ve rebetisler aşağı yukarı aynı şekilde giyinirler. Ceketin bir kolu giyilmez, yelek kullanılır, bele ise içine silahların konulduğu bir kuşak sarılır. Bir elde tespih olur, ayakkabının topuğuna basılır, bıyık ya da şapka bu görünümü tamamlar (Dikbaş, 2014, s.17). Rebetikoda kullanılan terminolojinin Türkçe olması Yunanlıların kendi müzik terminolojileri olmamasından kaynaklanmaktaydı. Bu nedenle Türk müziği terminolojisini benimsemişlerdi. Bu terminolojinin ve müzik kültürünün kökenleri Osmanlı dönemine uzanır. Osmanlı Devrinde özellikle sofistike meyhanelerde üretilen kaliteli müzikler, Osmanlı klasik ve kırsal halk müziklerinden, Trakya ve Ege kıyılarının müziklerinden unsurları barındırır.

En çok kullanılan çalgılar ise İstanbul kemençesi (kemençe-I Rûmi) ve İstanbul lavtası, ud ve kanundu (Psomiadis, 2016, s.254). Rum müzik kültürünün öğelerini tespit edebildiğimiz bu dönemin Rebetiko müziğine yansımalarının olduğu aşikardır. Rebetikonun ilk ortaya çıktığı mekanlar kahvelerdir (Taraç, 2017, 40). Osmanlı İmparatorluğu’nun son dönemlerinde şehirlerde özellikle İzmir ve İstanbul’da ortaya çıkmaya başlayan Rebetikolar, Türkçe ve Rumca söylenmekteydi. Mübadele ardından Yunanistana giden Rum müzisyenler, yerel Yunan sanatçılardan daha donanımlıydılar. Mübadillerin kendileriyle beraber getirdiği Küçük Asya (İzmir) müziği, esasen Atinalılara yabancı değildi. Bu müzik, klasik Osmanlı geleneğini temel alan çalgı müziğinin, İstanbul ve İzmir ‘deki popüler şarkılarla Rum şarkılarının ve Avrupa modeli kafe müziğinin bir karması olarak oluşmuştu. Mübadil Rum müzisyenlerin aman aman ikilemesinden yola çıkarak adını verdikleri Mani Kahvelerinde-Kafe Amanlarda bu müzik yapılmaktaydı (Warhaft, 2013, 135). Osmanlı’da “Mani Kahvesi” denilen ve sanatçıların maniler okuduğu kahvelerden esinlenerek Rumlar da kendi Kafe Amanlarını oluşturmuşlardı. Buralarda genellikle kadın sanatçılar doğayla, yaşadıkları çevreyle ve günlük yaşamla ilgili doğaçlama dört dizelik maniler okur, bu maniler iki ya da daha çok sanatçının atışması şeklinde olabilirdi. Sanatçılar satır aralarında düşünmek ve zaman kazanmak için aman aman sözcüklerini tekrarlarlardı. Rebetikonun işte en erken örnekleri “amane” denen bu şarkılardı. Zamanla rebetiko



şarkılar popülerleştikçe, amaneler güncelliğini yitirir. Uzun ses pasajlarının yerine çalgı soloları tercih edilir, aman sözcüğü ise arada sırada söylenir hale gelir. Rebetiko melodileri Yunan folk müziğinin, yani sıra içeriğinde Bizans kil ise müziğini ve Türk halk ve klasik müziklerinin modal yapılarını barındırmaktaydı. Kullanılan en genel ritim ise 9/8 lik olarak göze çarpmaktaydı.

Rebetikonun geliştiği üç dönem şunlardır:

1. İzmir dönemi (1922-1923)

İzmir usulü Kafe Amanların hüküm sürdüğü dönem.

2. Rebetikonun yer altına indiği dönem (1942-1952)

3. Popüler dönem (yer altından kurtulduğu, Yunanistan'ın ulusal müziği olduğu dönem) (Dikbaş, 2014, s.21-23).

Rebetikonun en büyük ekollerinden ikisi İzmir ve İstanbul'da yaygın olan "Kafe Aman" yani meyhanelerde çalınıp söylendiği ekolleridir. Burada ud, kanun, keman, klasik kemençe gibi çalgılar kullanılan makamsal bir müzik yapılmaktadır. Sözlerinde aşk ve insanların dertleri anlatılmaktadır. Diğer ekol ise Atina'nın en büyük limanlarından adını alan "Pireotiko" dur. Bu parlak ve ışıklı bir tarzdır. Esrar kullanan insanlar tarafından hapisanelerde çalınıp söylenen kimse tarafından dinlenmeyen bir müziktir. Preotiko, eğitimsiz insanlar tarafından argo ile söylenen şarkılardır. Her iki ekolde birbirinden birşeyler aldı. Yeraltı müziği olduğu için, Yunanistan'da Rebetiko yasak olan bir müzikti.¹⁵

2.4. Ortak Kaderler, Ortak Sevinçler: Müzik ve Dans'ın Ege'deki Kardeşliği

Danslar: Anadolu'dan 'Rum gâvuru' olarak gönderildikleri yabancı evleri Yunanistan'da 'Türk tohumu' olarak yaftalanmış yüz binlerce arafta kalmış kimsesizin sesi olan rembetiko, Lozan Antlaşmasının ardından mübadele sonrasında artık yeni yurtlarında yaşamaya başlayan Rumların, geride bıraktıkları duydukları hasretle, ait oldukları Anadolu müzik kültürüyle bir bağ oluşturmaya çalışmaları neticesinde bağlamaya benzer bir çalgı icat etmeleri gündeme gelir. Bağlamadaki 'bozuk düzen'e öykünerek 'buzuki' olarak adlandırdıkları bu göç çalgısı, bir rembetin hüzünlü ve boğuk sesine yeni yurtlarında eşlik etmeye başlar. Rembetikoda Osmanlı izlerinin en belirgin olduğu kısım ise rembetikolara eşlik eden danslarda görülür (Dikbaş, 2014, s. 35). Rembetiko dansları içinde yer alan Zeibekiko, Hasapiko, Tsifteteli Anadolu kültürü içinden gelen Rumların göçle taşıdıkları danslardır. Bunların içinde özellikle Zeibekiko, ağırbaşlı ve erkeksi tavrıyla dikkat çeker (Warhaft, 2013, s.140).

Zeybek Havaları: Zeybekler ağırlıklı olarak Ege Bölgesi'nde görülür. Sosyal dayanışma timeline dayanan bir örgütlenme biçimi olan Zeybeklikte Efe, kızan ve yaren gibi adlarla anılan ve kendi içinde bir hiyerarşi bulunan bu yapılanmada bulunan kişilere Zeybek denir (Duygulu, 2014, 488). Zeybeklerin sosyal etkisi Anadolu'nun büyük kısmında hissedilen özellikle Ege'nin müzik, dans ve kıyafete ilişkin kültüründe zeybeklerin etkisi oldukça yoğun görülür. Zeybek gruplarının büyük bir kısmı kurtuluş savaşında Kuvayı Milliye'nin yanında yer almıştır. Cumhuriyetin ardından zeybekler ortadan kalksa da başta müzik olmak üzere diğer alanlardaki etkileri günümüzde özellikle yoğun olarak Ege ve Akdeniz'in batısında oynanan, 9/8 lik usul yapısıyla öne çıkan bir halk oyunumuzdur. Çoğunluğu ağır ve yapı bakımından aksaktır. Tempolarına göre 2'lik, 4'lük, 8'lik notaların kullanılmasına göre ağır, ağırca, aksak ve kıvrak zeybekler olarak gruplandırılabilirler. Bazen dört süreli türkülerin zeybek tavrı ile çalınmasıyla da zeybek oynanabilir (Duygulu, 2014, s.487).

Zeibekiko: Zeibekiko, rembetikolarla birlikte Anadolu'da şekillenmeye başlar. Mübadele ile göçen Rumlarla Yunanistan topraklarına taşınır. En bilindik ritmi Türkiye'de olduğu gibi 9/8 liktir.

Çiftetelli: İki ya da dört süreli düzenli ritmik vuruşları olan oyun havasının ismidir. Marmara bölgesi ve Ege sahillerinde görülür. İstanbul folklorunda ortaya çıkan ve oradan yayılan anonim olan bu form düğün ve eğlencelerde icra edilir. Bağlama tipli çalgılardan olan çiftetelli, iki tek veya ikişerden çift

¹⁵ Müzik Toplumlarının Yansımasıdır: "İstos'tan yükselen naneler: Agos Gazetesi:13.02.2018-



telli çalgı olan çiftetelli (Duygulu, 2014, s.123), yayın iki tele aynı anda sürtülerek çalınmasından dolayı “çiftetelli” olarak adlandırılmıştır.

Tsifteteli: Yunan kültürüne Tsifteteli söylenişiyile yerleşmiştir. Mübadele ile göçen Anadolu Rumları muhtemelen bu kültürü beraberlerinde taşımıştır.

Karşılama: En az iki veya daha fazla kişinin karşılıklı oynadıkları oyun ve bu oyuna eşlik eden ezgiye verilen isimdir (Duygulu, 2014, s.270).Bu form, genellikle 9 zamanlı aksak usüllerle bestelenen bir dans türüdür. Yunanistan’da da benzer formda oyunlara rastlanmaktadır. Ancak çoğunlukla Trakya yöresi oyunları tür olarak Hora olarak adlandırılır. Yunanca’da Horos, Choros, Khoros,” oyun-dans” anlamına gelmektedir.

Kasap Havası/ Hasapiko: Hasapiko Rumlar arasında erkekellik gururunun bir sembolü olarak algılanabilmektedir (Warhaft, 2013;s. 140). Kasap havası Sirtaki’nin atası kabul edilmektedir. Kasap havası, Longa’ya çok benzer bir ritmik yapıda oluşturulmuş, oyun havasıdır. İki zamanlı hızlı ve dört zamanlı yavaş ritimlerle şekillenirken, oyun havalarından yola çıkarak, bulunan “kasap havası”nın Osmanlı zamanında İstanbul’da Balat ve Fener’de yoğunlaşan kasap localarında hayvan kesilmeden önce yapılan bir ritüele ait olduğu söylenegelmektedir. Kasap havasını ağır kasap, hızlı kasap ve Sırp kasabı gibi farklı türleri vardır. Ağır kasap Yunanistan’daki Sirtaki’nin atası kabul edilmektedir.¹⁶

Şarkılar :Türk ve Rumların ortak şarkı literatürü epeyce zengindir. Ortak ezgilere eşlik eden kimi zaman Türkçe, kimi zaman Rumca, kimi zaman da hem Rumca hem Türkçe sözlerin yer aldığı iki kültürün ortak şarkıları dillerden gönüllere ulaşmıştır. İki dilli şarkılar olarak nitelenebilecek bu repertuvar dinleyen herkesde kendinden birşeyler bulabileceği tanıdık bildik ve sevilen ezgilerle doludur. Anadolu’nun Ortodoks Rumları ile Müslüman Türkleri’nin ortak yaşam tecrübelerinden, yaşamlarına ilişkin geçiş dönemlerinden oluşan müzik kültürü iki toplumun ortak yaşamsal döngüler içinde var olduğunun açık kanıtıdır. Bu şarkılara bazı örnekler verecek olursak, öncelikle osmanlı Rumlarına ait ilk derleme çalışması ile ortaya çıkan Anatol Türküleri’nden bahsetmek gerekir. Karaman şarkılarının yer aldığı bu çalışma da anadili Türkçe olan Rumların Anadolu coğrafyası’nda söyledikleri türküler ilk kez kayıt altına alınmıştır.¹⁷

Ege kıyılarının her iki tarafında da dillenen şarkılar, Türk ve Yunan halklarının bildiği, dinlediği ya da söylediği şarkıları ortak şarkılardır. Bu şarkılara yüzlerce yıl aynı kültürel coğrafyada yaşamış din ve dili farklı ortak eserleri denebilir. Yunanca ve Türkçe sözlerle söylenen ortak ezgiler genellikle türkü çalgılardır. Kültürel bellek yoluyla hafızalarda taşınan Anadolu ile Yunanistan arasında bir kültür köprüsü kuran ikidilli şarkılar arasında; Ada sahillerinde bekliyorum-Matia mu, Mendilimin yeşili- O Doktor, Darıldın mı gülüm bana, Bir dalda iki kiraz- Sala sala, Kalenin bedenleri-Siko horepse koukli mou, v.b. (Turgay, 2017, s.428). Aşağıda yakın zamandaki popüler örnek ezgiler yer almaktadır.

1.İzmir’in kavakları(Mesti Smirnis Tavuna)2.Sıra sıra siniler(Kanarini Mugliko)3.Konyalım 4.Artık Sevmeyeceğim5.Telli telli6.Mavi Boncuk (Para pare)7. Zeytinyağlı yiyemem (Giati Tesya fikis pota pas)8.Entarisi ala benziyor (Dimitrula mu Tele popse namethiso) 9. Kızım seni Aliye vereyim mi?10. Sallasana Sallasana mendilini 11.Ninno 12.Sevedim Karagözlüm (Prospotuna seksegaso)13. Yiğidim Aslanım14.Olmasa Mektubun15.Yedikule16. Kalenin Bedenleri17.

Darıldın mı cicim bana18.İndim havuz başına19. Üsküdüre gideriken20. Bekledim de gelmedin 21. Ada sahillerinde 22. Kara biberim 23. Şeker oğlan 24. Kasap Havası25. Seni versinler ellere 26. Mimoza çiçeği 27. Aman doktor 28.Ağlama anne 29. Feslikan30. Hamsi koydum tavaya 31. Ta uzak yollardan 32. Artık sevmeyeceğim 33. Senden Başka (Milisemu)34.Furtuna (Girit türküsü).Ayrıca ismi Türkçe olup, sözleri Rumca olan örnekler de bulunmaktadır. “ Bir Allah” adlı şarkı böyle bir örnektir. Mübadeleyle Yunanistan’a gönderilen Rumların bu topraklardaki hayatlarını, aşklarını yadettikleri ve

¹⁶ <http://www.meraklisiicin.com/blog/sirtaki-taverna-kirik-tabaklar-ve-kasap-havasi>. Erişim:6.12.2018

¹⁷ Geniş bilgi için bkz.Stavros Stavridis (2017). Anatol Türküleri. Haz: Evangelia Balta, Ari Çokona.İstanbul: Literatür Yayıncılık.



henüz vardıkları Yunanistan illerindeki sıkıntıları anlatan rembetiko örneklerinden olan Bir Allah, Bir aşk hikayesi olan bu şarkıda, okunan ezanla birlikte minareden şehre yayılan Allah kelimesinin eski günlerine, sevgilisiyle geçirdiği zamanlara anılarında yol alan bir genci anlatmaktadır.

Vakit akşam olunca
Hoca camiye varınca
Söyleyince Bir Allah
Bir Allah bağrım yanar

Ben seni tanıdım o vakitte
Uzaktardan yaban ellerde
Duyunca Bir Allah
Bir Allah aklım sana gider

Anadolu'nun derininde
Şu kapkara ıssız yerinde
Duyunca Bir Allah
Bir Allah kalbim kanar

3.Sonuç

Türk ve Yunan kültürleri arasındaki ortaklık, kökeni Anadolu olan müzikal kültür ürünleri üzerinden iki toplumdaki benzerlik ve farklılıkların tespiti, müzikal icra benzerlikleri ve farklılıkları yönlerinden değerlendirildiğinde, Anadolu kültürü paydasında bulunduğu görülmektedir. Müzik, eski ve geleneksel değerler ile günümüz arasında güçlü bir bağ oluşturur. Türk ve Rum halklarının şarkıları geçmiş yaşantıların günümüze uzanan belleksel tanıklarındır. Göç yaşayan insanlar için bazen bir şarkı ve hatta şarkının sadece bir sözü, geçmişe bir kapı açarak onlara doğdukları toprakları anımsatır. Şarkılar mübadiller için geçmiş yaşamlarından yanlarında alıp getirebildikleri ve hafızalarında kimsenin etkisi ve müdahalesi olmadan barındırıp saklayabildikleri kültürel miraslarıdır. Müzik nesilden nesile aktarılan kültürün en belirleyici öğelerinin başında gelir. Müzik, şarkılar aracılığı ile yaşanmışlıkları anlatan, geçmiş hayat tecrübesini günümüze taşıyan geçmişle günümüz arasında bağ kuran bir iletişim aracı olarak kabul edildiğinde, her şarkının hatırlattığı dönem, coğrafya, yer, zaman dilimi o dönem toplumunun kültürel mirası olarak karşımıza çıkar. Özellikle anonim halk türküleri bir yöreyi tanımada ve o yörenin kimliksel dinamiklerini anlamada büyük önem taşır. Kültürel kimlik bağlamında ortak olan şarkılar iki toplumun da müzikal kültüründe yer almaktadır. 1980'li yıllarda Türkiye'de Yunan müziğine karşı bir ilginin gözlenir. Böylece, Türkiye'de rembetikonun gelişimine de katkı sağlanır. Böylece karşılıklı denizin iki yakasında müzikal kültürel etkileşimler devam etmiş olur. Bugün Ege'nin iki kıyısı bu ortak mirasının farkındalığını çeşitli etkinliklerle devam ettirmektedir.

4. Tartışma

Müziği kültürel bir çalışmanın konusu olarak gören müzikoloji çalışmalarında müziğin toplumdaki kültürel yapıtaşları incelenir. Mübadillerin Ege'nin her iki kıyısındaki benzerlik gösteren müzikal yaşantıları köklerini aynı kültürel coğrafyadan almakla beraber, Anadolu Rumları olarak anılan Rum mübadillerin müziklerindeki Anadolu-Türk motiflerini ve ezgilerinin kaynağının Anadolu kültürel coğrafyası olduğunu söylemek yanlış olmaz. Kültürel etkinliklere göre çeşitlilik gösteren ve farklı fonksiyonlar edinen müzik, toplumun beraberliğine ve kültürel devamlılığına da katkı sağlar. Halk müziğinin toplum içerisindeki yaşanmışlıkları anlatım gücünün yüksek olması, özellikle göç etmiş topluluklarda kimlik bilinci aidiyet duygusunu vurgulamak ve kimliğine sahip çıkmak ve devamlılığını sağlamak konularında müzik kültürel bir eleman olarak algılanır. 1923 Nüfus Mübadelesi'yle Yunanistan'a göç eden Rumlar Anadolu türkülerini Türkçe sözleriyle söylemeye devam etmişlerdir. Bugün Türk ve Rum toplumunun ortak müzikal kültürel değerlerinin daha iyi analiz edilebilmesi için, aynı değerde özel ve önemli olan bu ortak kültürel miras, müzik adına dostluğun ve beraberliğin sembolü olarak Gerek Rum gerekse Türk toplumunun geride bıraktığı coğrafyanın kültürel mirasları olarak araştırılmalı, müzik mirası özellikle öne çıkarılmalı ve günümüze ışık tutması sağlanmalıdır.



Kaynakça

- BOURSE, M. (2009). *Melezliğe Övgü*. İstanbul : Ayrıntı Yayınları
- DİKBAŞ, E. (2014). *Rebetiko- Ege'de Aşk ve Hüzün*. İstanbul : Pera Kitap.
- DUYGULU, M. (20154). *Türk Halk Müziği Sözlüğü*. İstanbul: PanYayıncılık.
- EAGLETON, T. (2011). *Kültür Yorumları*. İstanbul : Ayrıntı Yayınları.
- EMGİLİ, F. (2017). Türk-Yunan Nüfus Mübadelesi Hakkındaki Araştırmalara Bir Bakış. *Tarih ve Günce. Atatürk ve Türkiye Cumhuriyeti Dergisi*. 1/1, ss: 29-54.
- GAZİMİHAL, M.R. (1937). *Balkanlarda Musiki Hareketleri*. İstanbul : Numune Matbaası.
- GAZİMİHAL, M.R. (2017). *Anadolu Türküleri ve Musiki İstikbalimiz*. İstanbul : Doğu Kütüphanesi.
- GOULARAS, G. B. (2012). 1923 Türk-Yunan Nüfus Mübadelesi ve Günümüzde Mübadil Kimlik ve Kültürlerinin Yaşatılması. *Alternatif Politika*. cilt: 4, sayı: 2, s. 129-146.
- HOBBSAWM, E. (2014). *Parçalanmış Zamanlar*. Çev: Osman Akhınay. İstanbul : Agora Kitaplığı.
- SENNET, R. (2012). *Berber*. İstanbul : Ayrıntı Yayınları.
- ONG, W. (2013). *Sözlü ve Yazılı Kültür*. İstanbul : Metis Yayıncılık.
- ÖZDALGA, E. (2014). *Kimlik Denklemleri*. İstanbul : İletişim Yayınları.
- ŞENTÜRK , R. (2016). *Müzik ve Kimlik*. Rum Müziği Üzerine Ropörtaj: Psomiadis Hristos. İstanbul : Küre Yayınları.
- STAVRİDİS, S. (2017). *Anatol Türküleri*. Haz Evangelia Balta- Ari Çokona. İstanbul : Literatür Yayıncılık.
- TANRIKULU, M. (2014). *Coğrafya ve Kültür*. Ankara: Edge Akademi.
- TARANÇ, B.(2007). *İki Kıyının Müziği*. Ankara : Ürün Yayınları.
- TEVFİK, İ. (2017). *İnsan ve Mekan Yüzyüyle Mübadele/ 1923'ten Bugüne Zorunlu Göç*. İstanbul : İnkılap Yayınevi.
- TURGAY, Ö.N. (2017). İkidilli Türkçe-Rumca Şarkılarda Ortak Kelimeler ve Güftelerde Anlam. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Dergisi*. Cilt: 2 , Sayı: 2, Sayfa 425-443.
- WARHAFT, G. H. (2013). Rebetikanın Kadın Dervişleri ve Diğer Şüpheli Hanımları. Çev: E.Şirin Özgün. *Porte Akademik*. Sayı: 6, ss.133-153.
- İnternet Kaynakları
- 6 Aralık 2018 tarihinde <http://www.meraklisiicin.com/blog/sirtaki-taverna-kirik-tabaklar-ve-kasap-havasi>.
- 5 Aralık 2018 tarihinde Müzik Toplularının Yansımalarıdır: "İstos'tan yükselen namerler: Agos Gazetesi:13.02.2018-".



Kamu Hastanelerinde Çalışan Hemşirelerin İş Yaşamında Monotonluğa Yol Açan Faktörlerin Belirlenmesi ve Bunların Önlenmesine İlişkin Bir Araştırma

Haluk Tanrıverdi^{1*}, Dilber Erdoğan Demiral²

*¹ İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, İstanbul, Türkiye

² İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Adli Tıp Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: haluktanriverdi34@gmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, sağlık kurumlarında farklı düzeylerde çalışan kamu hastanelerinde çalışan işyerlerinde monotonluğa neden olan faktörleri ve bunların önlenmesini incelemektir. Araştırma, İstanbul Sağlık Bakanlığı'na bağlı klinik tıp bilimi ve cerrahi bilimleri kliniklerinde çalışan 126 hemşireye kolayda örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Veriler, İşyerlerinde Monotonluğa Neden Olan Faktörlerin Belirlenmesi ve Önlenmesi Ölçeği ile elde edilmiştir. Veriler, SPSS (Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler, tanımlayıcı istatistiksel yöntemler, frekans analizi ve yüzde dağılım analizi kullanılarak analiz edilmiştir.

Çalışmanın sonucunda, demografik değişkenler ile çalışan duyarlılığı; kişilik ve manevi tatmin seviyesi; çalışanın psikolojik tepkisi; çalışanın işe tepkisi; iş arkadaşlarıyla çalışanların uyumu; İşin eğitim ile uyumu, işyerinin ruhsal ortamı; iş yerinde grup çalışması; sosyal dayanışma; üst seviyeye yükseltme, dinlenme aralığı değişkenleri sağlama boyutları arasında anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Monotonluk, iş yaşamı, hastaneler, hemşireler

An Investigation On Determining The Factors That Result In Monotony At Work Places And Their Prevention In Public Hospital Nurses

Abstract

The aim of this study is to determining the factors that result in monotony at work places and their prevention in public hospital nurses working at different levels in health institutions. The study was conducted with convenience sampling method to 126 nurses whose working in clinical medical science and surgery surgical sciences clinics which is affiliated to Ministry of Health in Istanbul. The data was obtained with the scales of Determining The Factors That Result In Monotony At Work Places And Their Prevention Questionnaire was conducted to data collection. The data were analyzed using SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows program. Descriptive statistical methods frequency analysis and percentage distribution analysis were used.

The results of this study shows that, there were significant relationships between demographic variables and the employee sensitivity; personality and level of spiritual satisfaction; psychological response of the employee; employee's response to work; employee compliance with work colleagues; compliance of the work with education; spiritual environment of the workplace; group work at work; social cohesion; upgrading to upper level; providing rest interval variables.

Keywords: Monotony, work life, hospitals, nurses

1. Giriş

Monoton; kelime anlamı tek düzedir (TDK Sözlüğü). Bir işin aynı tempoda ve sürekli tekrarlanarak yapılmasının verdiği yorgunluk ve bıkkınlık durumlarına monotonluk denir (Eren, 1993: 2). En basit tanımıyla monotonluk aynı işin sürekli tekrarlanarak, çeşitlendirilmeden yapılmasıdır. Biçimsel olarak her zaman aynı ve kısıtlı çalışma alanları içerisinde yapılan işler monoton işler olarak tanımlanabilir.

Çalışma sürecinde bir iş sürekli tekrarlanarak ve aynı tempoda gerçekleştiriliyorsa, bireyde psikolojik yorgunluk ve bezginlik yaratmaktadır. Çalışanda işine karşı bir tatminsizlik oluşturan bu sonuç iş monotonluğu olarak kabul edilmektedir (Örücü, 2003).

Devamlı ve çok dikkat isteyen işler sıkıcı ve daha monotonudur. Çalışanlar için işin monoton olması, başlıca stres kaynakları arasında yer alır. Monotonluk iş görenler için bir şikâyet ve tatminsizlik



kaynağıdır. Diğer bir anlatımla; iş görenlerin şikâyet ve tatminsizlikleri arttıkça, işten bıkkınlık, yorgunluk artacak, sonuç olarak da monotonluk ortaya çıkacaktır. Stresin olmadığı bir iş ortamı monotonluk demektir. İşlerin monotonluğa dönüşmesi ve yoğun sıkıntı çalışanlarda gerginlik yaratabilir. Bu nedenle, ılımlı bir düzeyde stres yaşamak monoton ve tekdüze bir çalışma yaşamını engelleyerek çalışan üzerinde pozitif etkiler yaratır.

2. Literatür

Monotonluk, iş görenler için bir şikâyet ve doyumsuzluk kaynağıdır. Çoğunlukla çok basit, fakat arka arkaya tekrarlanan iş ve işlemler, iş görenin yapıcı ve yaratıcı yeteneklerini dışlayan, monoton iş şekilleri, çalışanları sosyal çevreden koparan, otomasyon, bilgi işlem teknolojisi, robot sistemlerinin getirdiği bezdirici iş şekilleri birer stres kaynağıdır.

Bir işin aynı tempoda ve sürekli tekrarlanarak yapılmasının verdiği yorgunluk ve bıkkınlık durumlarına kısaca monotonluk denir (Gupta, 2015: 2). Çalışma sürecinde bir iş sürekli tekrarlanarak ve aynı tempoda gerçekleştiriliyorsa, bireyde psikolojik yorgunluk ve bezginlik yaratmaktadır. Çalışanda işine karşı bir tatminsizlik yaratan bu sonuç iş monotonluğu olarak kabul edilmektedir. Devamlı ve çok dikkat isteyen işler sıkıcı ve daha monotondur. Çalışanlar için işin monoton olması, başlıca stres kaynakları arasında yer alır.

Yapılan araştırmalar sonucunda **monotonluğa yol açan nedenler** 4 başlık altında toplanmıştır. Bunlar; İşin özellikleri ve Monotonluk, İşçinin monotonluğa karşı duyarlılığı İş yerinin manevi ortamı İşçinin psikolojik durumudur (Eren, 2010: 254-257; Özbaydar, 1968: 44).

İşin Özellikleri ve Monotonluk

İşler özelliklerine göre, otomatik, yarı otomatik ve otomatik olmayan işler diye üç gruba ayrılırlar. Özellikleri gereği bazı işler daha çok dikkat gerektirirken bazıları ise daha az dikkat gerektirirler. Herhangi bir iş, bu ayrımlardan birkaç özelliği birden içerebilir (Eren, 2010: 254).

Devamlı ve çok dikkat isteyen işler sıkıcı ve daha monotondur. Bunun nedeni aklın tam olarak işle meşgul olmamasıdır (Özbaydar, 1968: 44). İşlerin karmaşıklığı veya güçlüğü monotonluğu büyük ölçüde azaltan bir unsurdur. (Friedman, 1960: 14). Güç işler, iş görenin göz önünde yaptığı işin önemini yüceltmekte ve monotonluğu ortadan kaldırmaktadır (Özbaydar, 1968: 25: Örücü, 2003).

İşin sürekli bir ritme bağlı olması, basit, az dikkat isteyen ve otomatik bir niteliğe sahip olması durumunda iş görenin hayal kurma, konuşma olanağı vardır. Bu durumda monotonluğu giderici bir rol oynar. Tekdüze yapılan işler iş görenlerde iş doyumsuzluğuna ve verimliliğin düşmesinde rol oynar (Örücü, 2003).

İşçinin Monotonluğa Karşı Duyarlılığı

Çalışanların kişisel özelliklerine göre monotonluk duygusu değişmektedir. İş görenleri zekâ düzeylerine göre zeki olanlar ve az zeki olanlar olarak ayrıldığında monoton olan işler az zeki olanlar için daha uygun olmaktadır (Eren, 2010:256). Zekâ puanları arttıkça güç işlerden daha çok zevk kolay işlerden ise bıkkınlık duyulduğu ve monotonluğa karşı duyarlılığın arttığı görülmektedir (Eren, 2010: 256; Özbaydar, 1968:25).

İş Yerinin Manevi Ortamı

Monotonluk duygusunun ortaya çıkmasında işyerinin manevi ortamının büyük rolü vardır. May Smith, birbirleriyle tamlaşan, işbirliği eden, neşe içinde işlerini yapan, birbirinin dertlerini dinleyip, üzüntülerini, sevinçlerini paylaşan personel arasında en monoton işin bile monotonluk duygusuna engel olacağı öne sürülmüştür (Eren, 2010: 256-257).

İşçinin Psikolojik Durumu



Bir işin monotonluğu, çalışanın psikolojik durumuna göre değişir. İşin iş görene sevimli gelmesi, zevk vermesi ya da monoton ve sıkıcı gelmesi, kişiye, yere ve zamana göre değişen duygusal hayatın dinamizmine önemli ölçüde bağlıdır (Eren, 2010:257).

Monotonluğun Giderilmesinde Alınabilecek Önlemler

Monotonluğun giderilmesinde alınabilecek önlemler olarak; İş genişletme- ek görevler alma (bir iş görenin tek bir iş üzerinde uzmanlaşması yerine bir kaç işi öğrenerek uzmanlaşması), iş değiştirme (iş rotasyonu), işin yapılma süratini değiştirme, müzikten yararlanma (çalışma saatlerinde işçilere müzik dinletme), dinlenme sürelerini programlı bir şekilde ayarlama (dinlenme sürelerinin en yararlı şekilde ayarlanması), çalışma saatlerini kısaltma (günlük çalışma sürelerinin iyi ayarlanması ve böylece işi en doğal süresinde yapma, işi tamamlama duygusu oluşturma ile karara katılma imkânının verilmesi ile monotonluk giderilebilir.(Eren,2010: 257-266; Strauss and Sayles, 1961: 39-46; Friedman, 1955: 140). Fourier, iş bölümünün insanı on iki saat boyunca tek tip işte çalışmak zorunda bıraktığını ve bu zorunluluğun işin tekrarı, basitliği ve sürekliliği sonucunda kişinin aklının ve vücudunun tüm parçalarını birbiri ardına çalıştıramaz hale getirdiğini vurgular. Bu tek düze ve monoton iş süreci bir süre sonra kişinin işine yabancılaşmasına neden olur (Eren, 2010: 253-254). Ancak işlerin ekipçe birlikte yapılması halinde bilgi, beceri ve sorumlukların işin içine katılır. Böylece, her biri kendi görevini yapan, en iyi sonuca ulaşmak için deneyim ve bilgilerini paylaşan kişilerin oluşturduğu gruplar sayesinde monotonluklar azaltılabilir.

Monotonluk, iş stresini artırıcı ve organizasyonun sağlıklı faaliyeti açısından önemli bir tehdit oluşturmaktadır. Düşük çalışma performansı, işe devamlılık oranında düşüşler, tükenmişlik, duyarsızlaşma, çalışanlar genelinde artan hoşnutsuzluk ve azalan motivasyon, yetkin işgücünün de kaybolmasına yol açan iş bırakma oranındaki artışlar ve buna bağlı olarak oldukça maliyetli yeni işçi bulma ve eğitim faaliyetleri monotonluğun yarattığı iş stresinin ortaya çıkardığı olumsuz durumlara örnek olarak gösterilebilir (Üstün ve Karagül, 2015: 60). Bu çalışma Kamu Hastanelerinde Çalışan Hemşirelerin İş Yaşamında Monotonluğa Yol Açan Faktörlerin Belirlenmesi Ve Bunların Önlenmesine İlişkin olarak yapılmıştır.

3. Materyal ve Yöntem

Araştırma bir kamu hastanesinde çalışan hemşirelerin iş monotonluğu durumu, iş monotonluğu nedenlerini araştırmak, elde edilen sonuçlar ve geleceğe ilişkin beklentilere uygun önlemlerin ve önerilerin geliştirilmesi amacıyla kesitsel ve tanımlayıcı olarak yapılmıştır. Araştırma İstanbul il sınırları içinde yer alan TC Sağlık Bakanlığı'na bağlı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde yapılmıştır.

Araştırma evrenini İstanbul ili sınırları içinde yer alan kamu hastaneleri örneklemini ise İstanbul ili Fatih semti, Haseki Eğitim Ve Araştırma Hastanesinde çalışan, araştırmaya katılmayı kabul eden, anketi cevaplayan çalışan hemşireler oluşturmuştur. Araştırmaya 126 Hemşire katılmıştır.

Veri Toplama Tekniği Ve Araçları

Veriler “Kamu Hastanelerinde Çalışan Hemşirelerin İş Yaşamında Monotonluğa Yol Açan Faktörlerin Belirlenmesi Ve Bunların Önlenmesine İlişkin Bir Çalışma” başlıklı anket formu ile toplanmıştır. Anket soruları çalışmacılar tarafından oluşturulmuştur. Anket 2 bölümden oluşmuştur. İlk bölüm 10 soruluk Sosyo Demografik özelliklerine yönelik (yaş, cinsiyet, medeni durum, öğrenim durumu, çalışma yılı, çalışılan kurum, çalışılan birim/ünite, ek iş yapma durumu, çalışma süresi çalışma şekli ve aylık tutulan nöbet) sorular oluşturmaktadır.

İkinci bölüm , “İşyerlerinde Monotonluğa Neden Olan Faktörlerin Belirlenmesi ve Önlenmesi Ölçeği kullanılmış, bu ölçekte; çalışanın duyarlılığı, kişiliği ve manevi memnuniyet düzeyi özelliklerine yönelik olarak 10 bölümden toplam 55 sorudan oluşmaktadır. Ölçek alt boyutları; işin özellikleri, çalışanın psikolojik tepkisi, çalışanın işe tepkisi, çalışanın iş arkadaşlarıyla işe uyumu, yapılan işin



eğitimle uyumu, iş yerinin manevi ortamı, iş yerinde grup çalışması, yapılan işe sosyal uyum, işte terfi, dinlenme aralığının sağlanması boyutlarıdır.

Çalışmaya başlanmadan önce 20 kişi ile ön çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma ile soruların anlaşılma düzeyleri değerlendirilmiştir. Ön çalışma sonrası soruların anlaşılır olduğu, revizyon gerektirmediği belirlenmiştir. Anket formunda 5'li Likert Ölçeği (kesinlikle katılmıyorum, katılmıyorum, ne katılmıyorum, ne katılmıyorum, katılıyorum, kesinlikle katılıyorum) kullanılmıştır.

Araştırmanın Değişkenleri

Bağımsız Değişken; İş yaşamında monotonluğa yol açan faktörleri etkileyeceği düşünüldüğünden aşağıda alt başlıklar altında toplanan değişkenler bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Bunlar; Yaş, medeni durum, öğrenim durumu, çalışma yılı, iş yerinde çalışma süresi, çalışılan birim, ek iş yapma durumu, çalışılan saat, çalışma şekli, aylık tutulan nöbet sayısı değişkenleridir.

Bağımlı Değişken; İşin Özellikleri, çalışanın Psikolojik Tepkisi, çalışanın İşe Tepkisi, çalışanın İş Arkadaşlarıyla İşe Uyumu, yapılan İşin Eğitimle Uyumu, iş Yerinin Manevi Ortamı, iş Yerinde Grup Çalışması, yapılan İşe Sosyal Uyum değişkenleridir.

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma yapılan kurumda daha önce başka araştırmacılar tarafından da çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda anket doldurmaktan sıkılan bireylerin bir kısmı çalışmaya katılmak istemiş, bir kısmı anketleri yarım bırakmış bu nedenle hedeflenen çoğunluğa ulaşılmakta zorlanılmıştır. Araştırma tek bir hastanede yapıldığından evreni tam olarak yansıtamamaktadır. Araştırmaya çalışmaya katılmayı kabul eden, anketi eksiksiz olarak cevaplanmış kişiler alınmıştır. Kolayda örneklem metoduna dayanmaktadır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmada verilerin toplanması için deneklere kapalı uçlu sorular sorulmuştur. Elde edilen verilerin analiz edilmesinde SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır. Program ile demografik değişkenler ve iş tatminsizliğinin neden olduğu sorun ve şikâyet değişkenleri için frekans ve yüzde dağılım tablosu oluşturulmuştur. Grup ortalaması fark testlerinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapıldı. Varyans analizi sonrası yapılan ikili kıyaslamalar Tamhane (homojen olmayan varyanslar için) ve Tukey HSD (homojen varyanslar için) analizi yapıldı.

Ölçek Bilgileri

Araştırmada kullanılan ölçeğin faktör analiz yöntemi ile sorular gruplandırılmaya çalışılmıştır. İlk etapta anket 64 sorudan oluşturulmuş, 9 soru analiz dışı bırakılmıştır. Toplam 55 soru 9 faktörle tanımlanmıştır. Faktörlerin toplam varyans açıklama oranı % 61.75 bulunmuştur. KMO:0,0754 ve Bartlett Testi sonucu 0,0001 olarak bulunmuştur. Anketin genel güvenilirlik katsayısı Cronbach's Alpha %92 bulunmuştur. Bu sonuçlar faktör analizinin yeterli ve geçerli olduğunu göstermektedir. Gözlenen değerler ile yeniden elde edilen değerler arasında fark olan artıların (rezidüel) %28'i 0,05'in üzerinde bulunmuştur. Ön değeri (Eigen value) 1.3'ün üzerinde olan faktörler alınmıştır. Soru çıkarma kriteri olarak anti image ve corelasyon testi sonucu 0,53 ve üzerinde olanlar alınmıştır.

Ölçek Bilgileri-Güvenilirlik; Her bir faktöre ait Cronbach's Alpha değerleri ise;

1. Faktör; İşin Özellikleri: $\alpha=0,90$ 2. Faktör; Çalışanın Psikolojik Tepkisi: $\alpha=0,81$ 3. Faktör; Çalışanın İşe Tepkisi: $\alpha=0,79$ 4. Faktör; Çalışanın İş Arkadaşlarıyla İşe Uyumu: $\alpha=0,79$ 5. Faktör; Yapılan İşin Eğitimle Uyumu: $\alpha=0,71$ 6. Faktör; İş Yerinin Manevi Ortamı: $\alpha=0,73$ 7. Faktör; İş Yerinde Grup Çalışması: $\alpha=0,67$ 8. Faktör; Yapılan İşe Sosyal Uyum: $\alpha=0,73$ 9. Faktör; İşte Terfi: $\alpha=0,59$ olarak bulunmuştur.



Araştırmanın Etik Yönü Araştırma TC Sağlık Bakanlığına Bağlı Haseki Eğitim Ve Araştırma Hastanesinde yapılmıştır. Kurumda çalışma yapılması için İl Sağlık Müdürlüğünden alınan izin yazısı ile çalışma yürütülmüştür.

4. Bulgular

Araştırmaya katılanların sosyo-demografik özelliklerine ilişkin özellikler aşağıda Tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1. Çalışanların Sosyo Demografik Özellikleri (N:126)

Sosyo Demografik özellikler	n	%*
Yaş Grupları:		
20-30 yaş:	54	42.8
31-40 yaş:	53	42.1
41 ve üzeri yaş:	19	15.1
Öğrenim Durum:		
Lise:	28	22.2
Önlisans:	42	33.3
Lisans:	39	31
Lisans üstü:	17	13.5
Çalışma Yılı:		
1yıldan az:	12	9.5
1-5 yıl:	30	23.8
6-10 yıl:	19	15.1
10 yıl ve üstü:	65	51.6
İş yerinde çalışma yılı:		
1yıldan az:	15	15.1
1-5 yıl:	44	34.5
6-10 yıl:	16	12.7
10 yıl ve üstü:	47	37.3
Çalışılan birim:		
Dahili bilimler:	83	65.9
Cerrahi bilimler:	43	34.1
Ek iş yapma:		
Ek iş yapan:	8	6.3
Ek iş yapmayan:	118	93.7
Günde toplam çalışılan saat:		
8 saat ve altı	13	10.3
9-10 saat:	66	52.4
11-12 saat:	23	18.3
12 saat ve üstü:	24	19
Çalışma şekli:		
Sürekli gündüz:	51	40.5
Sürekli gece:	8	6.3
Vardiyalı:	54	42.9
Diğer:	13	10.3
Aylık tutulan nöbet sayısı:		
Nöbet tutmuyor:	56	44.4
1-4 nöbet:	6	4.8
5-8 nöbet:	27	21.4
9 ve üzeri nöbet:	37	29.4
TOPLAM:	126	100

*Yüzdeler ilgili kolonun toplam sayısı üzerinden hesaplanmıştır.



Bireylerin %42.8'i (54 kişi) 20-30 yaş aralığında, %33.3'ü (42 kişi) ön lisans mezunu), %51.6'sı (65 kişi) 10 yıl ve üzeri çalışmakta, %34.5'i (44 kişi) işyerinde 1-5 yıldır çalışmakta, %65.9'u (83 kişi), dahili bilimlerde çalışmakta, %93.7'si (118 kişi) ek iş yapmamakta, %52.4'ü (66 kişi) günde ortalama 9-10 saat çalışmakta, %42.9'u (54 kişi) vardiyalı çalışmakta, %44.4'ü (56 kişi) nöbet tutmamaktadır. Diğer taraftan araştırmaya katılan monotonluk ile ilgili ölçek maddelerine verdikleri cevaplar ile demografik değişkenler arasındaki grup ortalama fark testlerinde ise aşağıdaki bulgular ortaya çıkmıştır.

Ek iş yapan bireylerde faktörlerden elde edilen puanlar daha yüksek bulunmuştur. İş yerinde grup çalışması ve lise mezunlarının grup çalışması puanları istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0,014$) Bireylerin çalışma yılı ile faktörler karşılaştırıldığında puan farkı saptanmamıştır. İşin özellikleri faktöründe 1 yıldan az çalışanların puanı, 10 yıl ve üstü yıl çalışan bireylerde yüksek bulunmuştur. İş yerinde grup çalışması yapılması 10 yıl ve üstü bireylerde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($p < 0,045$) İş yerinin manevi ortamı faktörünün ikili karşılaştırmalarında dahili birimlerde çalışanların puanı cerrahi birimlerde çalışanlardan yüksek bulunmuştur. Çalışma saati ve faktörlerin karşılaştırılmasında puan farkı ve istatistiksel fark saptanmıştır. Çalışma şekli ve işin özellikleri faktörlerinin ikili karşılaştırılmasında sürekli gece çalışanların puanı vardiyalı çalışanların puanından yüksek bulundu. Bu durum istatistiksel olarak da anlamlı bulundu. ($p < 0,017$) İş yerinin manevi ortamı ve aylık tutulan nöbet sayısı faktörlerinin ikili karşılaştırılmasında 9 ve üzeri nöbet tutanların puanı 5-8 nöbet tutanların puanından yüksek bulundu. Bu durum istatistiksel olarak da anlamlı bulundu. ($p < 0,040$)

5. Tartışma ve Sonuç

Sanayi işletmeleri fabrikalar ve insan kaynağının yoğun olarak kullanıldığı diğer işletmelerde rotasyon yapılması işin kolaylaşmasını sağlarken bu durum sağlık işletmelerinde bazı olumsuzluklara yol açmaktadır. Bu olumsuzluklardan bazıları; eğitim için harcanan enerji, güç ve diğer kaynakların kullanımının artması, iş gücü ve yapılan işin kaybına yol açmaktadır. İş yükünün artması motivasyon ve monotonluğu arttırmaktadır. Sağlık hizmeti sunan hastanelerde bakım ve tedaviler 24 saat kesintisiz devam etmektedir. Kurumlarda değişik çalışma politikalarının belirlenmesi (8-12-14-16 ve 24 saatlik vardiyaya değişimleri) nöbet kavramını ve tanımını değiştirebilmektedir.

İş yerinde grup çalışması faktörü 10 yıl ve üzeri çalışanlarda 1-5 yıldır çalışanlardan yüksek bulunmuştur. Bu durum yaş arttıkça işin yoruculuğunun artması ile açıklanabilmektedir. Çalışanın psikolojik tepkisi faktöründe dahili birimlerde çalışanların puanları cerrahi birimlerde çalışanlardan yüksek bulunmuştur.

İş yerinin manevi ortamı faktörünün ikili karşılaştırmalarında dahili birimlerde çalışanların puanı cerrahi birimlerde çalışanlardan yüksek bulunmuştur. Kişilerin birimlerini sevmesi orada oluşturduğu ikili ilişkilere bağlanabilir. Bu sonuç Kurt'un çalışmasıyla (2007) benzerlik göstermektedir. Çalışanın işe tepkisi faktörünün ikili karşılaştırmalarında dahili birimlerde çalışanların puanları diğer birimlerde çalışanların puanlarından yüksek bulunmuştur. Çalışma şekli ve işin özellikleri faktörlerinin ikili karşılaştırılmasında sürekli gündüz çalışanların puanı diğer çalışanlardan yüksek bulundu.

Çalışma şekli ve işin özellikleri faktörlerinin ikili karşılaştırılmasında sürekli gece çalışanların puanı vardiyalı çalışanların puanından yüksek bulundu. Çalışma şekli ve işin özellikleri faktörlerinin ikili karşılaştırılmasında vardiyalı çalışanların puanı diğer çalışanların puanından yüksek bulundu. Çalışma şekli ve çalışanın iş arkadaşlarıyla uyumu faktörlerinin karşılaştırılmasında sürekli gündüz çalışanların puanı diğer çalışanların puanından yüksek bulundu. Hemşirelerin çalışma şartları göz önüne alındığında zor koşullarda, fazla hasta sayısı ile birlikte çalıştıkları görülmektedir.

Yapılan işin fazlalığı uygun dinlenme aralarının oluşturulmasını etkilemekte ve uygun dinlenme ortamı ve fırsatı yaratamadıkları görülmektedir. Yönetim tarafından çalışma ve dinlenme için uygun koşullar yaratılmalıdır.

İşin özellikleri; çalışma ortamı, çalışma şekli, çalışma saatleri, ücreti, eğitim, örgüt yapısı işlerde dinlenme imkânları, amir yaklaşımları, çalışma saatlerinin uzun ve yorucu olması, işin yapısı



konularında çalışanlarda yorgunluk, bitkinlik, isteksizlik ve olumsuz düşünceler daha yüksek düzeyde bulunmuştur. Çalışanın psikolojik tepkisi açısından grup kararlarına uymak zorunda kalınması, Çalışanın işe tepkisi, çalışanın iş arkadaşlarıyla işe uyumu açısından iş arkadaşlığı, destekler, iş birliği konularında olumlu düşünceler ortaya çıkmıştır. Elde edilen bu sonuç Üstün ve Karagül'ün çalışmasıyla (2015) benzerlik göstermektedir.

Yapılan işin eğitimle uyumu, işyerinin manevi ortamı, işyerinde grup çalışması oluşturmak konusunda çalışanlar olumlu düşüncelere sahiptirler. Yapılan işe sosyal uyum, işte terfi düzeyi genelde orta düzeydedir. Yapılan işin eğitimle uyumu, işyerinin manevi ortamı, işyerinde grup çalışması oluşturmak konusunda çalışanlar olumlu düşüncelere sahiptirler. Yapılan işe sosyal uyum, işte terfi düzeyi genelde orta düzeydedir.

Yukarıdaki sonuçlar doğrultusunda önerilerimiz;

Hemşirelerin iş yaşamında monotonluğa düşmemeleri için uygun fiziksel ortam (uygun büyüklükte giyinme odası, duş ve dolaplar) oluşturulmalıdır.

Çalışanların dinlenmesi uygun dinlenme molaları planlanmalıdır. İş yoğunluğuna uygun personel çalıştırılmalıdır. Aynı kişiler aynı vardiyalarda çalıştırılmamalı, vardiyalar değiştirilmelidir. Birimler arası rotasyondan mümkün olduğunca kaçınılmalıdır. Eğitim çeşitliliği azaltılmalı, yetiştirilen insan gücü sayısı artırılmalıdır. Görev yetki ve sorumluluklar genişletilmeli, iş tanımları oluşturulmalıdır. Yönetici, iş göreni motive ederken bireysel özellikleri ve bu özelliklerin bireyde meydana getirdiği davranışları dikkate almak zorundadır. Bu aşamada yönetici, birey ya da iş görenleri motive etmekte kullanacağı araçları aramak, seçmek ve kullanmak durumunda kalacaktır. Böylece hem iş görenler kendi kişisel ihtiyaçlarını karşılayacak ve hem de örgütün amaçlarını yerine getirecektir.

Kaynaklar

Eren, E., (2010) Örgütsel Davranış ve Yönetim Psikolojisi, Beta Basım, Yayım, Dağıtım, İstanbul,

Friedman, G.(1955). Industrial Society, London

Friedman G. (1960) Anatomy of Work, London, UK

Gupta, S. (2015) International Journal for Research in Management, Sayı:4

Kurt I., (2007) Kalite Yönetimi Uygulayan Hastanelerde Çalışan Hemşirelerin Motivasyon Düzeylerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Danışman: Aytolan Yıldırım, Haliç Üniversitesi, Hemşirelik AD, 2007, İstanbul

Örücü, E., (2003). Otel İşletmelerinde Monotonluk Sorunu ve Alınabilecek Önlemler, Mevzuat Dergisi, Yıl: 6, Sayı, 70

Özbaydar, S, (1968) İş Psikolojisi İstanbul

Strauss G. ve Sayles, L. R. (1961) Personnel – The Human Problems of Management, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Üstün, B., Karagül, s. (2015). Hastanelerde Monotonluk Sorunu ve Alınabilecek Önlemler, Uluslararası Sağlık Yönetimi ve Stratejileri Araştırmalar Dergisi, Cilt:1, Sayı, 2



Akademik Teşvik Sistemi Üzerine Bazı Düşünceler

Alaeddin Bobat¹, Sadettin Yılmaz²

¹Kocaeli Üniversitesi Arslanbey MYO-41285 Kartepe-Kocaeli

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO-Başiskele-Kocaeli

Sorumlu yazar e-mail: bobatus@gmail.com

Özet

Akademik Teşvik Sistemi 2014 yılında çıkarılan yasa ve 2015 yılında yürürlüğe sokulan Teşvik Yönetmeliği ile akademik yaşama girmiştir. İlk iki yıl(2015 ve 2016) için ayrı yönetmelik çıkarılan akademik teşvik için, 2017 yılında farklı bir yönetmelik çıkarılmamış; 2017 yılı için 2016 yılı sonunda çıkarılan yönetmeliğe göre değerlendirmeler yapılmıştır.

Gerek dil gerekse içerik olarak pek çok sorunu bulunan Akademik Teşvik Yönetmeliği, 2018 yılı Mayıs ayında çıkarılan 11834 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile bir kez daha değiştirilmiştir.

Bu kadar kısa sürede üç kez değişikliğe uğrayan Akademik Teşvik Sistemi, beraberinde birçok tartışmayı da getirmiştir.

Bu çalışmada, Akademik Teşvik Yönetmeliği kapsamında yapılan farklı değerlendirme ve uygulamalar irdelenmekte; değerlendirme farklılıklarının akademik topluluğa yansımaları tartışılmakta ve son çıkan yönetmelik üzerine bazı düşünceler irdelenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Akademik Teşvik Sistemi, Değerlendirme, Tartışmalar ve Düşünceler

Some Thoughts on Academic Incentive System

Abstract

The Academic Incentive System entered into academic life with the law enacted in 2014 and the Incentive Regulation introduced in 2015. For the first two years (2015 and 2016), no separate regulations were issued in 2017; In 2017, evaluations were made according to the regulations issued at the end of 2016.

The Academic Incentive Regulation, which has many problems both in terms of language and content, was amended once again with the decision of the Council of Ministers numbered 11834 issued in May 2018.

The Academic Incentive System, which has been amended three times in such a short time, was widely debated in the academic ecosystem.

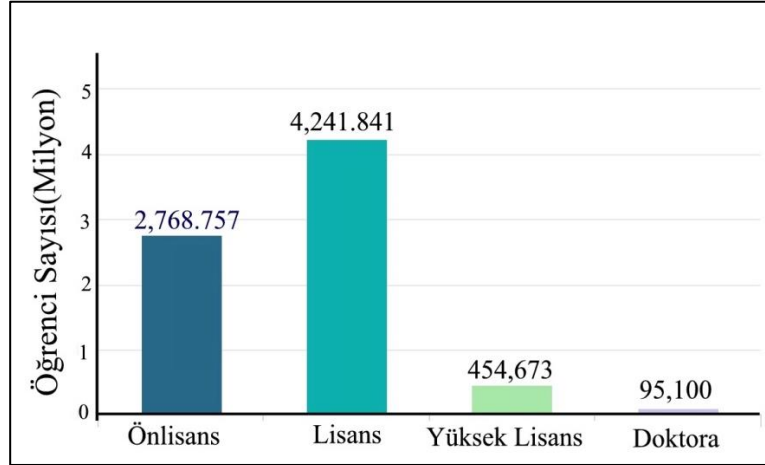
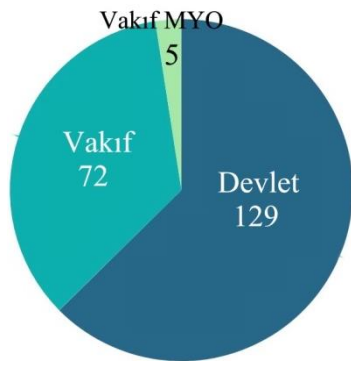
In this study, different evaluations and applications within the scope of Academic Incentive Regulation and its reflections of the evaluation differences on the academic community are discussed and some thoughts on the recent regulation are examined.

Keywords : Academic Incentive System, Evaluation, Last Regulations, Debates and Thoughts

1. GİRİŞ

Türkiye 129'u devlet, 77'si vakıf(bunlardan 5'i vakıf MYO) olmak üzere 206 Yüksek Öğretim Kurumu ile dev bir yükseköğretim potansiyeline ulaşmıştır. Bu kurumlarda 2,768.757'si Önlisans, 4,241.841'i Lisans, 454,673'ü Yüksek Lisans ve 95,100'ü Doktora olmak üzere toplam 7,560.371 öğrenci; bu öğrencilere gerekli eğitim/öğretimi sağlamak ve Yükseköğretim sisteminde üzerlerine düşen görevleri yapmak üzere toplam 161,657 öğretim elemanı işlendirilmektedir (Şekil 1) (YÖBYS, 2018).

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanununda bilim insanı tanımı “üst düzey bilimsel çalışma ve araştırma yapan, bilgi ve teknoloji üreten, ürettiklerini paylaşarak ulusal alanda gelişmeye destek olurken evrensel gelişmeye de katkıda bulunan, yurt içi ve yurt dışı çalışmalarıyla bilim dünyasında yer edinmiş kişiler olmalıdır” şeklindedir(RG, 1981). Bilim, doğası gereği araştırma yapılmasını ve bu araştırmaların yayımlanmasını gerektirmektedir. Bilim dünyası sürekli üretkenlik üzerinde durmakta ve bu konuda sürekli teşvikler sunarak çok sayıda araştırma yapan bilim insanlarını ödüllendirmektedir (Göksu ve Bolat, 2017).



Şekil 1. Türkiye'deki Yüksek Öğretim Kurumu ve Öğrenci Sayısı

Dünyada olduğu gibi Türkiye'de de uzun zamandır akademisyenlerin özlük haklarının görevlerini etkin biçimde yerine getirmelerine olanak veremediği yönünde tartışmalar sürmekte ve bu yönde araştırmalar yapılmaktadır. Kamu ve vakıf üniversitelerinde çalışan 162 bine yakın akademik kadro hem yeni kurulan üniversitelerin akademik açıklarını kapatmaya çalışmakta hem de daha iyi yaşam düzeyine kavuşmak istemektedir. Bu da ancak akademik anlamda akademisyenlerin özlük haklarının iyileştirilmesi ile mümkün olacaktır (Küçükkan ve Gür, 2009; Karadağ ve Yücel, 2018).

Akademisyenlerin hem yaptıkları işte doyuma ulaşmaları hem de çalışmalarının karşılığını almaları performans ve motivasyon gibi iki etkenin birlikte var olması ve bu performansın ölçülmesiyle sağlanabilecek bir sorunsaldır. Çalışanların örgütsel başarısı, performanslarının yüksek olmasıyla gerçekleşebilir. Çalışanların performanslarıyla motivasyonları arasında sıkı bir ilişki söz konusudur. Performansın, bireylerin amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye vardıklarını gösteren bir öge olduğu düşünüldüğünde, çalışanların yaptığı işte başarılı olması, göstereceği çabayla ilişkilidir (Güven ve ark., 2014). Çalışanların performansları ancak etkin bir motivasyon çalışmasıyla istenilen düzeye ulaşabilir (Karasoy, 2014). Motivasyon, insanların davranışlarını hedefe yönlendiren ve onları faaliyete geçiren gücü ifade etmektedir (Öztürk ve Dündar, 2003). Motivasyon, örgüt içerisinde insan kaynağının etkin ve verimli kullanılabilmesi için çalışanlara, çalıştığı işi sevdirmek, onları işyerinde mutlu etmek, yapacağı işin kendisinin bilgi, beceri ve yeteneklerine uygun olmasını ve yapacağı işten keyif almasını sağlamak açısından önemli bir yere sahiptir (Ateş ve ark., 2012). Yine motivasyon çalışanların örgütsel amaçlara ulaşmak için isteyerek çalışması ve verimli olması için gerekli koşulların araştırılması ve oluşturulması şeklinde ifade edilebilir (Karakaya ve Ay, 2007). Kurumlarda motivasyon uygulamalarının temel amacı, kurum çalışanlarının amaçlarıyla örgütsel amaçların uyumlaştırılarak çalışanların hem kendileri hem de örgüt için yararlı olmalarıdır (Örücü ve Kanbur, 2008).

Çağdaş yönetim anlayışı, çalışanları bir insan kaynağı olarak görerek bireyleri çalışmaya yönelten nedenleri bulmayı hedeflemekte, bu kapsamda çalışanların hangi tutumlardan etkilendiğini anlamak için motivasyona odaklanmaktadır (Güven et al., 2018). Kurum çalışanlarının motivasyonunu sağlayan başlıca etmenler ücret artışı, primli ücret, ekonomik ödül ve kâra katılma gibi ekonomik bileşenlerden oluşmaktadır (Örücü ve Kanbur, 2008). Kutlama, takdir etme, değer verme, statü değiştirme, kararlara katılma, terfi olanağı gibi ekonomik ya da parasal olmayan (manevi) teşvikler de çalışanları motive eden araçlar arasında yer almaktadır (Kaya ve Kesen, 2014). Çalışanlar ne kadar donanımlı olurlarsa olsunlar, eğer iyi motive edilmezlerse, kendilerinden beklenen yararı sağlayamazlar. Performans sisteminin etkin bir biçimde kullanılması çalışanların motivasyonu ve verimliliğinin artırılmasında önemli bir işleve sahiptir (Tunçer, 2013). Bu nedenle çalışanları motive edebilmek için öncelikle onların performans düzeylerinin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve sonuçların hak, eşitlik ve adalet ölçüleri içerisinde çalışanlarla paylaşılması gerekir.

Çalışanların performanslarının geliştirilerek verimliliklerinin artırılması için çeşitli yöntemlerle teşvik edilmesi günümüzde tüm kurumların üzerine eğildiği en önemli konulardandır. Çalışanların performanslarının artırılması kurumsal verimlilik artışının yanında ülkenin gelişimi üzerinde de olumlu etkiler yaratmaktadır. Çalışanların performanslarını ölçmek ve teşvik etmek amacıyla birçok yöntem



bulunmakla birlikte kurum yapısına uygun olan bir yöntem kurgulanması doğru bir değerlendirme için zorunludur(Bobat ve Çakılcı, 2017).

Akademik performans, bir akademisyenin belirli ölçütlerin göz önüne alınmasıyla belirlenen akademik çabalar toplamıdır (Kaptanoğlu ve Özok, 2006). Türkiye’de üniversitelerde görev alan öğretim elemanları hem akademik çalışmalar yaparak kariyerlerini ilerletmeyi amaçlamakta hem de önlisans/lisans/yüksek lisans öğretimi gören öğrencilerin derslerini sürdürerek onların gelişimlerine katkı sunmaktadırlar. Bu bağlamda, akademisyenlerin önlisans, lisans ve lisansüstü öğrenci yetiştirme, bilime katkı sunma ve kendini sürekli olarak geliştirme çabası içerisinde olmaya çalışmaları sürecinde gösterdikleri performans, bireyden bireye farklılık göstermektedir. Akademik personelin yoğun çalışma temposu içerisinde olmaları ve akademik faaliyetlere yoğun mesai harcamaları, gösterdikleri yüksek performansın, belirli ölçütler çerçevesinde ödüllendirilmesini istemelerine de yol açmaktadır (Bobat ve Çakılcı, 2017).

14 Kasım 2014 tarihli Resmi Gazetenin 29175. sayısında yayımlanarak yürürlüğe giren 6564 sayılı yasa, "Yükseköğretim Tazminatı" ile akademisyenlerin özlük haklarında kısmi bir iyileşme sağlamış(RG, 2014), ardından 2015 yılında başlatılan akademik teşvik ile de yapılan ek ödemelere "akademik teşvik" ödemeleri katılmıştır. Yapılacak teşvik ödemelerinin ayrıntıları yaklaşık bir yıl sonra, 18 Aralık 2015 tarihli Resmi Gazetede yayımlanan "Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği" ile belirlenmiştir(RG, 2015). İlk iki yıl için ayrı yönetmelik çıkarılan akademik teşvik için, 2017 yılında farklı bir yönetmelik çıkarılmamış; 2017 yılı için 2016 yılı sonunda çıkarılan yönetmeliğe göre değerlendirmeler yapılmıştır(RG, 2016). Son olarak ise, hiç beklenmeyen bir zamanda, 2018 yılı Mayıs ayında çıkarılan 11834 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile akademik teşvik sistemi bir kez daha değiştirilmiştir (RG, 2018). Bu çalışma son değişiklikler ışığında Akademik Teşvik Sistemini irdelemekte ve yeni yönetmelik kapsamında getirilen değişiklikleri ele alarak incelemeyi amaçlamaktadır.

2. AKADEMİK TEŞVİK SİSTEMİ VE SON YÖNETMELİK

Türkiye’de yükseköğrenim sisteminin kendine özgü sorunları bulunmaktadır. Ancak en önemli sorunlardan biri maaşı da içine alan özlük haklarıdır. Akademisyenlere unvan farkına göre gelişme güclüğü, ek ders ücreti ya da görev tazminatı gibi çeşitli adlar altında yapılan ek ödemeler, yetersiz olan akademisyen maaşlarına az da olsa katkıda bulunmaktadır (Bobat ve Çakılcı, 2017). Son getirilen akademik teşvik sisteminin amacı da aslında yüksek performans gösteren ya da daha fazla çalışan/üreten akademisyenleri motive etmek ve maaşlarına belli oranlara göre katkı sağlamaktır. Ancak gerek ilk çıkan yönetmelik gerekse ardı sıra çıkarılan ikinci yönetmelik akademik teşvik sisteminin aceleye getirildiğini ve uygulama sürecinde, akademik teşvik sisteminin beklenen faydayı vermek yerine, etik dışı davranışların yaşanmasını tetiklediği gibi yapısal, niteliksel ve niceliksel sorunlara yol açtığı çeşitli araştırmalarla ortaya konulmuştur (Balcı, 2017; Turhan ve Erol, 2017; Bobat ve ark., 2018; Cemaloğlu, 2018; Demir, 2018a, b).

Akademik Teşvik Sistemi son olarak 2018 yılı Mayıs ayında çıkarılan 11834 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile bir kez daha değiştirilmiştir. Bu değişikliklerle;

- Teşvik puanlarının akademik unvana göre farklı katsayılarla çarpılması kaldırıldı. Önceden Profesör ve doçentler ‘1’, doktor öğretim üyeleri ‘1,5’ ve araştırma görevlileri ise ‘2’ katsayısına sahipti. Bu düzenleme ile özellikle yeni akademik yaşama başlayan araştırma görevlileri için olumsuz bir durum ortaya çıktı.
- Proje, bildiri ve ödülde 30 olan tavan puan 20’ye; araştırma, tasarım ve sergide ise 15’e düştü. Patent, yayın ve atıf ise 30 puanda kaldı.
- Dergilerin, uluslararası hakemli bir dergi olarak sayılabilmesi için en az beş yıldır yılda en az bir sayı ile yayımlanıyor olması, derginin editör veya yayın kurulunun uluslararası olması, bilimsel değerlendirme süreci ve bu sürecin nasıl işlediğinin derginin internet sayfasında yer alması ve derginin internet sayfası üzerinden yayımlanmış makalelerin künyelerine ulaşılabilmesi gibi kapsamlı bir düzenleme yapıldı. Daha önceden hakemli dergilerde üç yıl koşulu uygulanıyordu.
- Puanlama için ULAKBİM ölçütü eklendi. Burada ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makalelerin de artık dikkate alınması amaçlandı.
- Uluslararası bildirilerin puanlanabilmesi için ‘bilim kurulunda en az 5 yabancı uyruklu akademisyenin bulunması’ koşulu ‘Bildirilerin sunulduğu etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için en az beş farklı ülkeden konuşmacının katılım sağlaması’ olarak değiştirildi.



Böylelikle akademik teşvik ödeneği çıktıktan sonra türeyen uyduruk bilimsel etkinliklerin de bir anlamda önüne geçilmiş oldu.

- Daha önceden birçok üniversitede farklı uygulamalara neden olan ulusal/uluslararası yayınevi tanımı yeniden yapılarak burada yetki yükseköğretim kurumlarının senatolarına bırakıldı.
- Proje faaliyetlerinin değerlendirilmesinde yine üniversiteler arasında farklı farklı uygulamalar yaşanıyordu. Burada yapılan açıklayıcı düzenlemelerle sadece ‘*bilim, teknoloji ve sanata katkı sağlayıcı nitelikte yurtiçinde veya yurtdışında başarı ile sonuçlandırılmış ve sonuç raporu onaylanmış projelerin değerlendirmesi*’ getirilerek faaliyetin güvence altına alınması sağlandı.
- Çok kısa süreli(1 ay-3 ay gibi) uydurma projelerin önüne geçmek için toplam proje süresinin dokuz aydan az olmaması koşulu getirildi.
- Yükseköğretim kurumları tarafından desteklenen bilimsel araştırma projeleri yerel kalkınma, topluma hizmet, mesleki eğitim, sosyal sorumluluk ve benzeri amaçlar için fon sağlayan Türkiye İş Kurumu, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı, Kalkınma Ajansları ve benzeri kurumların destekleri, döner sermaye üzerinden yapılan birliktelikler ve danışmanlıklar, Avrupa Birliği Katılım öncesi Mali Yardım projelerinin akademik teşvik kapsamında değerlendirmeye alınmamasına yönelik düzenleme yapıldı.

Yönetmelikte yapılan en önemli düzenleme ise akademik faaliyet türlerinde ‘*alan temelli*’ bir ayrıma gidilmesi oldu. Buna göre yönetmelikte 12 doçentlik bilim alanı dört başlıkta toplanarak akademik teşvik puanı hesaplamasında farklı bir değerlendirmeye gidildi(Çizelge 1). Örneğin; SCI, SCI-Expanded, SSCI ve AHCI kapsamındaki dergilerde yayınlanmış araştırma makalesi **A1 alanları** için farklı bir katsayı, **A2 alanları** için farklı bir katsayıda değerlendirme konuldu.

Çizelge 1. Araştırma Alan Türleri

A1 Alanı	A2 Alanı	A3 Alanı	A4 Alanı
Eğitim Bilimleri, Fen Bilimleri ve Matematik, Mühendislik, Sağlık Bilimleri, Ziraat, Orman ve Su Ürünleri	Filoloji, Hukuk, İlahiyat, Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler, Spor Bilimleri	Mimarlık, Planlama ve Tasarım	Güzel Sanatlar

Hakemlikler akademik teşvik faaliyeti olmaktan çıkarıldı. Çok isimli yayın (makale, derleme, kitap veya kitap bölümü) bildiri ve patent için oranlar belirlenirken faaliyetteki kişi sayısına göre farklı değerler alanları belirlenerek yönetmelikte düzenleme yapıldı.

Projelerde Yürütücü, Araştırmacı ve Burslular için ayrı değerlendirme katsayıları belirlendi. Gerçeğe aykırı, yanlış veya yanıltıcı bildirimde bulunanlar hakkında komisyonun tespit ve bildirimi ile inceleme başlatılabilmesine yönelik düzenleme yapıldı.

3. TARTIŞMA

Türkiye’de uygulanan akademik teşvik sistemi büyük oranda Çin ve Norveç’te uygulanan teşvik sistemine benzemektedir. Türkiye’dekine benzer bir sistem uygulayan Norveç, Avustralya, Güney Kore, Çin Arjantin, Şili ve Brezilya gibi ülkelerde mantıklı teşvikin yayın sayısını ve kalitesini artırdığı; İngiltere ve Avustralya özelinde yapılan çalışmalarda teşvikin yayın sayısı yanında yayın kalitesini de yükselttiği belirlenmiştir. Çin, Güney Kore, Norveç’te ise teşvikin yayın kalitesine katkı sunmamasından dolayı teşvik sisteminde sorunlar yaşanmış ve sistemin güncellenmesi/iyileştirilmesi sonrasında yayın sayısında ve yayın kalitesinde artış olduğu saptanmıştır. Çek Cumhuriyeti’nde ise teşvikin yayın sayısını artırırken yayın kalitesini düşürdüğü belirlenmiştir(Aagaard ve ark., 2015; Butler, 2003; Chudnovsky ve ark., 20018; Colugnati ve ark., 2014; Fedderke and Goldschmidt, 2015; Heywood and Wei, 2016; Hicks, 2012; Hvistendahl, 2013; Iqbal and Mahmood, 2011; Moya ve ark., 2015). Türkiye’de uygulanan teşvik sisteminden dolayı ulusal olduğu halde uluslararası diye isim değiştiren, sözde uluslararası kongrelerde sunulan bildiri sayısında artış sağlandığı bir gerçektir. Bu kapsamda ülkemizde yapılan yayın sayısını artırmak için akademik teşvikin etkili olduğu düşünülebilir. Bu durum, yayınların sayısında artış olmasına karşın yayın kalitesinde düşme olduğunu kanıtlamaktadır. Akademisyenlerin büyük çoğunluğu, akademik teşvik sisteminin, üniversitelerdeki yayın artışını sağlama, akademisyenlerin çalışma isteklerini motive etme ve akademisyenleri(bir ölçüde) denetleme amacıyla hazırlandığını düşünmektedir. Yayın sayısını artırmak için akademik teşvikin etkili olacağı, üniversite ve ülkenin tanıtımına katkı sağlayacağı, özellikle genç araştırmacıları teşvik edileceği, performansı ölçüp değerlendireceği, planlı çalışmayı yönlendireceği, atıflara önem kazandıracığı,



disiplinler arası çalışmayı arttıracığı, üretime katkı yapacağı gibi olumlu görüşler sıkça vurgulanmaktadır(Küçük ve Karabacak, 2017). Ancak, 2016 ve 2017 yıllarını kapsayan iki yıllık süreç içerisinde uygulamada karşılaşılan sorunlar, ülkemizdeki akademik teşvik sisteminin suiistimallere açık olduğu, etik değerleri ve yayın kalitesini düşürdüğü ve farklı uygulamalar sonucu bazı değerlendirmelerin mahkemelere değin yansıdığı görülmüştür(Okumuş ve Yurdakal, 2017).

Akademik teşvik sistemindeki temel endişelerden biri çalışma sayısının nicelik(sayı-miktar) olarak artmasına karşın çalışmaların aynı nitelikte artmaması, aksine kalite kaybının yaşanmasıdır. Aslında, bunun önüne geçmek için son yönetmelikte bazı düzenlemelere gidilmiştir. Uluslararası yayınların ulusal yayınlardan daha fazla puan getirmesi ve ulusal bildirimlerin teşvik kapsamına alınmaması da bu önlemlerden sayılabilir. Yine de bu önlemler niteliğin düşmesine yönelik eleştirileri ve tartışmaları gidermemektedir. Akademik Teşvik sonrası son iki yılda Türkiye adresli potansiyel kalitesiz dergilerdeki yayın sayısında % 667 oranında bir artış olmuştur. Bu veri akademik teşvikin araştırmacıları kısa zamanda, zahmetsiz para kazanmak arzusuyla, hakemlik sürecinin sağlıklı işlemediği potansiyel dergilerde yayın yapma eğilimine yönlendirdiği ve böylece etik sorunların alevlenmesine neden olduğu sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Son yönetmelikte bu tür sorunlara karşı da bazı değişikliklere gidilerek kalite düzeyinin artırılması amaçlanmıştır.

2018 yılı Haziran ayında yayımlanan son yönetmelik her ne kadar önceki yönetmeliklerin eksik ve/veya hatalı yönlerini gidermeyi amaçlamakta ise de, katsayı uygulamasının kaldırılması ile özellikle araştırma görevlilerinde bir mağduriyet yaratabilecek bir yapıya dönüştürülmüştür. Bunun yanında, yıl ortasında sistem değişikliğine gidilmesi farklı mağduriyetlere yol açacak niteliktedir. 2018 yılının ilk altı ayında önceki yönetmeliğe göre çalışmalarını biçimlendiren akademisyenler büyük hayal kırıklığına uğramıştır. 2018 yılının ilk altı ayında yapılan hakemlikler, sunulan bildirimler ve araştırmalar tüm emekleri boşa çıkarmıştır.

Akademik Teşvik sisteminde faaliyetlerin alanlara ayrılması başka bir sorun olacak niteliktedir. Alan ayrımı ile doğa bilimlerinde çalışan bir akademisyenin sosyal bilimler alanında yayın ya da araştırma yapması teşvik kapsamı dışına çıkarılmıştır. Bu durum, bilimin özüne aykırı olduğu gibi akademisyenlerin çalışma alanlarını kısıtlayıcı bir içerik sunmaktadır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Akademik teşvik sistemi çalışan-çalışmayan, üreten-üretmeyen, aktif-pasif gibi nitelikleri ölçerek öğretim elemanlarını performanslarına göre birbirinden ayırt etmeyi ve başarıyı ödüllendirmeyi amaç edinen bir sistemdir. Aslında etik değerler sahiplenildiği ya da önemsendiği sürece bazı sorunların düzeltilmesi ve daha uygun bir sistem kurgulanması çok daha kolaydır. Akademik teşvik sisteminde de, etik dışı uygulamaların önüne geçilmesi, haksız kazancın mutlaka önlenmesi gerekmektedir.

İhmal edilen ya da gözden kaçırılan bir başka konu ise bütün yükseköğretim kurumlarının eşit koşullara sahip olmayışıdır. Her üniversitenin kendi akademisyenine sunduğu mali/finansal olanaklar farklıdır. Bütçesi ya da gelirleri fazla olan üniversiteler kendi akademisyenlerine yurtdışı çalışma ve etkinliklere katılma olanağı sunarken, bazı üniversiteler bu olanağı yakalayamamaktadır. Meslek Yüksekokulları ile Fakülteler, Enstitüler ile Araştırma ve Uygulama Merkezleri kuruluş amaçları ve işlevleri farklı olan, dolayısıyla sahip oldukları olanaklar ile sundukları çıktılar da farklı olan kurumlardır. Bu durum “yarışma ya da rekabet, eşitler arasında olur” ilkesine ters düşmektedir.

Akademik teşvik yönetmeliğinin, çoğulcu ve saydam bir yaklaşımla hazırlanmaması sorunun bir başka boyutunu oluşturmaktadır. Yeni yönetmelik öncekilerin olumsuz taraflarını gidermek için çıkarılmış olsa bile, üniversite çalışanlarının ve paydaşlarının görüş/önerileri alınmadan yapılan değişikliklerin içselleştirilip kabul görmesi zor görünmektedir. Çünkü önceki yönetmelikler “her faaliyeti ödüllendirmeye” odaklanmışken, yeni yönetmelik “bazı faaliyetleri ödüllendirmeye” odaklanmıştır. Hatta zamanla bu yönetmeliğin hepten yürürlükten kaldırılması ya da faaliyetlerin çok daha farklı belirlenmesi önünde herhangi bir engel bulunmamaktadır. Ulusal ölçekte yapılan bilimsel toplantıların faaliyet dışı tutulması “yerli ve milli” söylemlerinin arttığı bu yıllarda kabul görece bir durum değildir. Sonuç olarak üniversitelerce farklı farklı uygulamalara neden olan düzenlemelerin açıklığa kavuşturulduğu, akademik anlamda sadece teşvik puanı almak veya artırmak için yapılan niteliksiz proje, kongre vb. faaliyetlerin önüne geçebilecek önemli düzenlemelerin yapıldığı, katsayı uygulamasının kaldırılmasının özellikle araştırma görevlilerinde bir mağduriyet yaratabileceği yeni bir yönetmelik çıkarılmıştır.

Bu olumsuzlukların da zamanla düzeltileceğine ilişkin iyimserliğin korunması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- Aagaard, K., Bloch, C., Schneider, J.W. 2015. Impacts of performance-based research funding systems: The case of the Norwegian Publication Indicator, *Research Evaluation*, 24(2), 106-117.
- Ateş, H., Yıldız, B., Yıldız, H. 2012. Herzberg'in Çift Faktör Kuramı Kamu Okullarında Çalışan Öğretmenlerin Motivasyon Algılarını Açıklayabilir mi? *Ampirik Bir Araştırma, Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, 7 (2), 147-162.
- Balcı, M. 2017. Üniversite ve Bilim, *Herkese Bilim ve Teknoloji* 48, 12-14.
- Bobat, A. Çakılcı, E. 2017. Performans aracı olarak akademik teşvik yönetmeliği: Sorun içinde sorular, *Çalışma ve Toplum Dergisi*, 2017/4, 1945-1965.
- Bobat, A., Çakılcı, E., Yılmaz, S. 2018. Akademik Teşvikte Güncel Tartışmalar, In : *Current Debates in Public Finance and Public Administration*(Eds.:Akar, S. and Eser, D.Ş.), IJOPEC Publ., 153-166, London, UK.
- Butler, L. 2003. Explaining Australia's increased share of ISI publications-the effects of a funding formula based on publication counts, *Research Policy* 32, 143-155.
- Cemaloğlu, N. 2018. Sulandırılan Akademik Teşvik, Available at: <http://www.kamudanhaber.net/sulandirilan-akademik-tesvik-makale.3565.html> Erişim : 29 Kasım 2018.
- Chudnovsky, D., Lopez, A., Rossi, M. A. and Ubfal, D. 2008. Money for Science? The Impact of Research Grants on Academic Output. *Fiscal Studies*, 29(1), 75-87.
- Colugnati, F.A.B., Firpo, S., de Castro, P.F.D., Sepulveda, J.E., Salles-Filho, S.L.M. 2014. A propensity score approach in the impact evaluation on scientific production in Brazilian biodiversity research: the BIOTA Program, *Scientometrics*, 101(1), 85-107.
- Demir, S.B. 2018a. Akademik Teşvik ve Etik İhlaller, Available at : <https://www.winally.com/2018/01/akademik-tesvik-etik-ihlaller> Erişim : 23 Kasım 2018.
- Demir, S.B. 2018b. Akademik teşvik neden kaldırılmalı? Available at : <https://www.memurlar.net/haber/730927/akademik-tesvik-neden-kaldirilimali.html>, Erişim : 26 Kasım 2018.
- Fedderke, J.W., Goldschmidt, M. (2015). Does massive funding support of researchers work?: Evaluating the impact of the South African research chair funding initiative. *Research Policy*, 44(2), 467-482.
- Göksu, İ., Bolat, Y.İ. 2017. Akademik teşvik uygulamasının ilk sonuçlarına ait değerlendirmeler. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 7(3), 441-452.
- Güven, A., Kaplan, Ç., Acungil, Y. 2018. Türkiye'deki akademik teşvik çalışmalarının akademik personelin motivasyonu üzerine etkisi, *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 73(1), 245-268.
- Heywood, J.S., Wei, X. 2016. Performance pay and job satisfaction. *Journal of Industrial Relations*, 48(4), 523-540.
- Hicks, D.2012. Performance-based university research funding systems. *Research Policy* 41, 1-20.
- Hvistendahl, M. 2013. China's publication bazaar. *Science* 342, 1035-1039.
- Iqbal, M.Z., Mahmood, A. 2011. Factors related to low research productivity at higher education level. *Asian Social Science*, 7(2), 188-193.
- Kaptanoğlu, D. ve Özok, A. F. 2006. Akademik performans değerlendirmesi için bir bulanık model, *İTÜ Dergisi*, 5(1), 193-204.
- Karadağ, E., Yücel, C. 2018. Devlet üniversiteleri ve fakülteleri sıralaması [DÜS] 2018, Üniversite Araştırmaları Laboratuvarı Yayınları. doi: 10.13140/RG.2.2.17310.84804.
- Karakaya, A., Ay, F.A. 2007. Çalışanların Motivasyonunu Etkileyen Faktörler : Sağlık Çalışanlarına Yönelik Bir Araştırma. *C.Ü. Sosyal Bilimler Dergisi* 31(1), 55-67.
- Karasoy, H. A. 2014. Türk Kamu Yönetiminde Performans Yönetimine Bir Bakış, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 10(22), 257-274.
- Kaya, N., Kesen, M. 2014. İnsan kaynaklarının insan sermayesine dönüşümü: Bir literatür taraması, *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 6(10), 23-38.
- Küçük, M., Karabacak, N. 2017. Türk yüksek öğretiminde akademik teşvik uygulaması üzerine bir değerlendirme, *Turkish Journal of Teacher Education*, 6(2), 124-157.



- Küçükkan, T., Gür, B. 2009. Türkiye’de yükseköğretim: Karşılaştırmalı bir analiz, SETA, Ankara.
- Moya, S., Prior, D. and Rodríguez-Pérez, G. 2015. Performance based incentives and the behavior of accounting academics: Responding to Changes. *Accounting Education*, 24(3), 208-232.
- Okumuş, K. ve Yurdakal, İ.H. 2017. Akademisyenlerin akademik teşvike ilişkin görüş ve düşünceleri. *Journal of Academic Social Science Studies* 58, 145-156.
- Örücü, E. ve Kanbur, A. 2008. Örgütsel-Yönetimsel motivasyon faktörlerinin çalışanların performans ve verimliliğine etkilerini incelemeye yönelik ampirik bir çalışma: Hizmet ve endüstri işletmesi örneği, *Yönetim ve Ekonomi*, 15(1), 85-97.
- Öztürk, Z ve Dündar, H. 2003. Örgütsel motivasyon ve kamu çalışanlarını motive eden faktörler, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 4 (2), 57-67.
- RG, (Resmi Gazete), 1981. Yükseköğretim Kanunu, No:2547, 04/11/1981 Tarih ve 17506 Sayılı RG
- RG, 2014.Yükseköğretim Personel Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun, No: 6564, 14/11/2014 tarih ve 29175 sayılı RG.
- RG, 2015. Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği, 18/12/2015 Tarih ve 29566 sayılı RG.
- RG, 2016. Akademik Teşvik Ödeneği Tebliği, 31/12/2016 Tarih ve 29935 sayılı RG.
- RG, 2018. Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliği, 27 Haziran 2018 Tarih ve 30461 Sayılı RG
- Tunçer, P. 2013. Örgütlerde performans değerlendirme ve motivasyon, *Sayıştay Dergisi*, 88(1), 87-108.
- Turhan, M. ve Erol, Y. C. 2017. Akademisyenlerin akademik teşvik ödeneğine ilişkin görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 281-296.
- YÖBYS, 2018. Yükseköğretim Bilgi Yönetim Sistemi. Yükseköğretim İstatistikleri 2017-2018, Available at : <https://istatistik.yok.gov.tr/> Erişim : 04 Aralık.2018



Su Kayıplarını Azaltmada Akıllı Sistemler : İzmit Projesi

Alaeddin Bobat¹ , Sadettin Yılmaz²

¹Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Yerleşkesi, 41285 Kartepe-Kocaeli

²Kocaeli Üniversitesi Kocaeli MYO, Başiskele-Kocaeli

Sorumlu yazar e-mail: bobatus@gmail.com

Özet

Su şebekelerinin yapısal bozulmaları ve bunların ardı sıra su borularında yaşanan sızdırma ya da kırılmalar, hem statik (boru malzemesi, boyut, eskime, toprak tipi gibi) hem de dinamik (iklim, katodik koruma, basınç bölgesi değişimleri gibi) birçok bileşenden etkilenen karmaşık süreçlerdir. Bu nedenlerle durum değerlendirmesi, su iletim ve dağıtım sistemlerinin yönetimi ve bakımı için kritik öneme sahiptir. Boru kırılmasına yol açan fiziksel mekanizmalar genellikle çok karmaşıktır ve tam olarak anlaşılamamıştır. Çoğu borunun toprak altında olması nedeniyle kırılma tipleri hakkında görece az veri bulunmaktadır. Doğu Marmara Bölgesi'nde yer alan Kocaeli Büyükşehir Belediyesi (KBB) Türkiye'nin en sanayileşmiş şehirlerinden biridir. 2006 yılında su sıkıntısı ve kuraklık sorunu yaşandıktan sonra, Sapanca Gölü'nden Yuvacık Su Arıtma Tesisine kadar yaklaşık 26 km uzunluğunda 5 pompa ile bir su boru hattı inşa edilmiştir. Böylece Kocaeli'nin su gereksinmesi kısa bir süre için sağlanmaya çalışılmıştır. Temmuz 2014'te, Namazgâh Barajı ve çok sayıda derin kuyu, KBB'nin kamu tedarik sistemine su kaynakları olarak eklenmiştir.

Bu çalışma ile İzmit İlçesi'nde su kayıplarının azaltılmasında yeni yöntem ve tekniklerin tanıtılmasını ve İzmit'te yürütülen projenin ön sonuçlarının tartışılmasını amaçlanmaktadır.

Anahtar Sözcükler : Akıllı teknik ve yöntemler, su kaybı, azaltma, Kocaeli-Türkiye

Smart Systems in Mitigation of Water Losses : Izmit Project

Abstract

The structural deterioration of water mains and their subsequent failure are complex processes, which are affected by many factors, both static (e.g., pipe material, size, age, type of soil) and dynamic (e.g., climate, cathodic protection, pressure zone changes). Condition assessment is critical to the management and maintenance of water transmission and distribution systems. The physical mechanisms that lead to pipe breakage are often very complex and not completely understood. The facts that most pipes are buried, and relatively little data are available about their breakage modes contribute to this incomplete knowledge. Kocaeli Metropolitan City (KMC) is located on the Eastern Marmara Region, and one of the most industrialized cities of Turkey. After water shortage and drought problem encountered in 2006, a water pipeline with 5 pumps, a long of 26 km approximately, was constructed from Lake Sapanca to Yuvacik Water Treatment Plant. So, the water needs of KMC was tried to be supplied for a short term. In July 2014, Namazgâh Dam and a lot of deep wells were added to public supply system of KMC as the water resources.

This work aims to introduce the smart methods and techniques in mitigating water losses in Izmit District and the preliminary results of project carried out in Izmit are discussed.

Keywords : Smart methods, water loss, mitigation, Kocaeli/Turkey

1. GİRİŞ

Kocaeli sahip olduğu yoğun endüstri ve buna bağlı olarak hızla artan nüfusu ile Türkiye'de nüfus yoğunluğu açısından ikinci sırada yer almaktadır. Bu durum Kocaeli'nin su gereksinmesini de her geçen yıl artırmaktadır. Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin bir kuruluşu olan İzmit Su(İSU) artan su gereksinmesinin çeşitli kaynaklardan sağlanabilmesi için gerekli olan kaynak çeşitlendirmesini yapmış ve yılda 355 milyon m³ su potansiyelini oluşturmuş durumdadır.(İSU, 2017). Ancak, yalnızca kaynak çeşitlendirmesi yapmak veya yeni su kaynaklarını devreye sokmak su yönetiminde etkinliği sağlamak için yeterli bulunmamaktadır. Verimli ve etkili bir su yönetimi şebekede meydana gelen fiziki su kaçaklarının da önlenmesi ile mümkün olmaktadır. İSU, içme suyu hatlarının özenle yenilenerek %70'lerde olan kayıp su oranını %30'lar ve hatta %20'ler düzeyine indirmeyi hedef edinmektedir.

Su şebekelerinde oluşan arıza ya da kayıpların yapısal bozulması boru malzemesi, yaşı, toprak tipi gibi statik; iklim, katodik koruma, basınç bölgesi gibi dinamik birçok etken tarafından etkilenen karmaşık

bir süreçtir. Durum değerlendirmesi su iletim ve dağıtım sistemlerinin bakım/onarım yönetimi açısından kritik öneme sahiptir. Boru kırılması ya da patlamasına neden olan fiziksel sistemler çoğunlukla karmaşık olduğu kadar tanımlanması zor olan işlemlerdir. Boruların büyük kısmı yeraltına gömüldüğü için veri elde etmek zordur ve bakım/onarım işlemleri sınırlı bilgilerle ve bazen deneme/yanılma yöntemleriyle yapılır(Liu and Kleiner, 2013; AWWA, 1987, 1990).

Yeraltı borularında oluşan çatlaklar ve sızmalar, ancak yer yüzeyine çıktığı zaman fark edilmekte ve su idareleri tarafından onarımları yapılmaktadır. Su yeryüzüne çıkana kadar belki aylarca, belki de yıllarca boşa akmaktadır. Akıllı su yönetim modelleri ile yerin altında neler olduğu artık görülebilmekte ve sızmanın başladığı andaki müdahalelerle kayıpların önüne geçilebilmektedir. Yer altı borularına takılan sensörler aracılığı ile suyun akış hızı ve sızmalar izlenebilmekte, basınç yönetimleriyle suyun akışı ayarlanabilmektedir. Birbiriyle bütünsel ve iletişim içerisinde çalışan sistemler sayesinde, su artık tek merkezden online bir şekilde kontrol ve gözlem altında tutulabilmektedir(İSU, 2015a)

Geleneksel yöntemlerle elde edilen su kayıp-kaçaklarını azaltmayı daha ileri düzeye götürebilmek için ileri teknolojinin ya da akıllı sistemlerin de işin içine katılması gerekmektedir. Bu amaçla hidrolik modelleme ve basınç yönetimi gibi birçok yöntemin, bütünsel şekilde birleştirildiği bir sistemle İzmit ilçesinin %50'ye varan kayıp-kaçak su oranının %25'e düşürecek ve yıllık 10 milyon m³ su kazanımı sağlayacak bir proje başlatılmıştır(İSU, 2017).

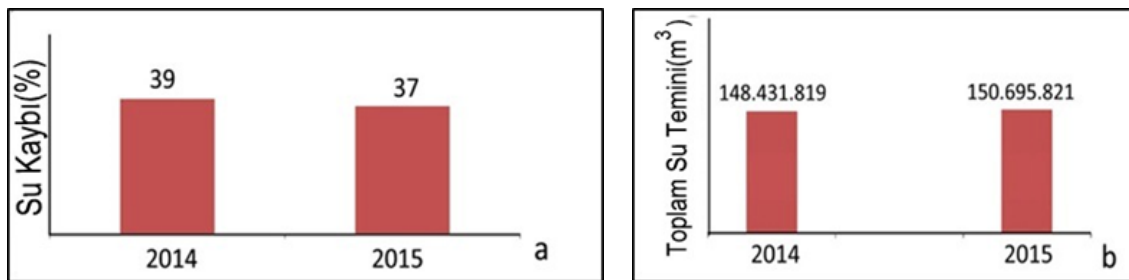
Bu çalışmada, İzmit İlçesindeki su kayıplarını azaltmak için kullanılan yeni ve akıllı sistemler ele alınmakta ve elde edilen ilk sonuçlar tartışılmaktadır.

2. İÇME SUYU BİLGİ YÖNETİM SİSTEMİ - İZMİT PROJESİ

Kocaeli İlinin evsel ve endüstriyel su gereksinmelerinin büyük kısmı Yuvacık Barajı'ndan sağlanmaktadır. 2014 yılında kadar özel bir şirket tarafından işletilen Baraj ve Arıtma Tesisi, 2014 yılında Kocaeli Büyükşehir Belediyesine devredilmiştir. 2006 yılında meydana gelen kuraklık nedeniyle Baraj doluluk oranı oldukça düşmüş ve kent 2006 yılının Aralık ayında yaklaşık bir ay su kıtlığı yaşamıştır(Bobat ve Gezgin, 2007; Bobat, 2007; Bobat ve ark., 2007; Bobat ve Akdemir, 2015).

2006 yılında yaşanan su kıtlığından sonra Sapanca Gölünden Yuvacık Arıtma Tesisinin girişine yaklaşık 26 km uzunluğunda boru hattı döşenmiş ve beş pompa ile Sapanca Gölünden Arıtma tesisine su aktarılmaya başlanmıştır. Bu yöntemle, Kocaeli İlinin su gereksinmesi kısa dönem için giderilmiştir. Temmuz 2014 tarihinde ise Namazgah Barajı işletmeye alınmış ve kentin çeşitli yerlerinde 100'e yakın kuyu açılarak elde edilen su, arıtılarak evsel ve endüstriyel amaçlı kullanılmıştır. 2014 yılında yaşanan kuraklıktan Kocaeli halkı etkilenmemiş olmasına karşın, suyun kalitesi düşmüş ve Sapanca Gölünün ekosistemi bundan olumsuz etkilenmiştir. Bu arada, su kayıp ve kaçakları istenilen düzeye çekilememiş ve bu yönde yapılan çalışmalar kısıtlı kalmıştır(Bobat, 2016)..

ISU verilerine göre Kocaeli İlinde su kaybı oranı 2014 yılında %39 iken, 2015 yılında %37'ye inmiştir(Şekil 1 a)(İSU, 2015b, 2015c). Gerçekte bu oran çok daha fazladır ve kullanılan toplam su miktarı göz önüne alındığında bu oran %50'yi bulmaktadır(Şekil 1b). Tahakkuk edilen su miktarı her yıl artmasına karşın, su kaybını azaltmak mümkün olmamıştır.



Şekil 1. Kocaeli İlindeki Su Kaybı (a) ve Toplam Su Temini(b)

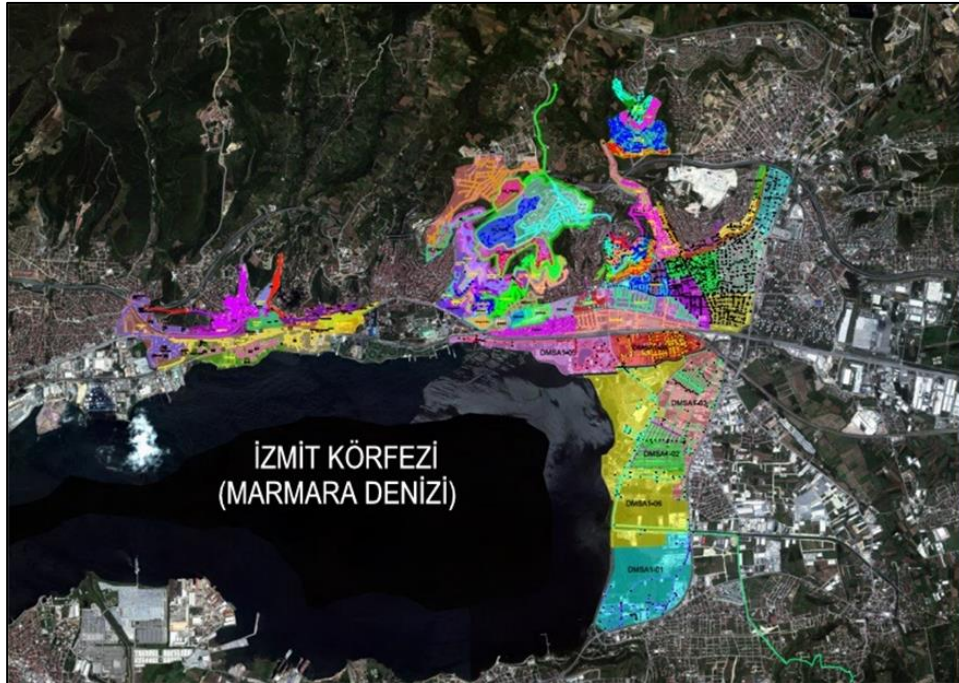
Kocaeli 12 ilçeye sahiptir ve merkez ilçe olan İzmit, su kaybının en fazla ve dolayısıyla boru hatlarındaki arızaların en çok olduğu ilçelerin başına gelmektedir(Çizelge 1)(İSU, 2016 ve 2017).

Çizelge 1. İzmit İlçesine Sağlanan Su Miktarı, Su Kayıpları ve Arıza Sayısı

Yıl	Sağlanan Su (m ³)	Su Kaybı (m ³)	Arıza Sayısı
2011	35.525.446	17.922.465	11.787

2012	35.358.289	16.812.211	7.123
2013	35.429.252	16.083.184	5.765
2014	35.706.308	16.590.014	5.270

Orman ve Su İşleri Bakanlığınca 08.05.2014 tarih ve 28994 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İçmesuyu Temin ve Dağıtım Sistemlerindeki Su Kayıplarının Kontrolü Yönetmeliği” doğrultusunda İdare, hızlı nüfus artışı ve göç sebebiyle su ihtiyacının artışına karşılık son yıllarda yağışlardaki düzensizlik ve azalmanın su teminine olumsuz etkilerinin önüne geçilmesi için, Kocaeli’nin yüzölçümü ve nüfus bakımından en büyük, toplam mevcut su kayıpları hesaba katıldığında kayıp oranı yüksek olan ve çözüme en çok gerek duyulan ilçesi konumundaki İzmit’te, su kayıplarını azaltmak üzere bu proje geliştirilmiştir. Bu proje ile 2013 yılı verilerine göre yıllık 16.083.184 m³ olan kayıp su miktarının proje sonunda yıllık 6.450.000 m³e indirilmesi hedeflenmektedir. Proje, nüfus yoğunluğunun, dolayısıyla su talebi ve su kaybının yıldan yıla değişkenlik gösterdiği; bir türlü istenilen düzeye indirilemediği Kocaeli İlinin İzmit İlçesindeki su kayıplarını azaltmak amacıyla geliştirilmiştir. Proje alanı 58 km²’yi bulmakta ve toplam 52 mahalleyi kapsamaktadır(Şekil 2). Proje kapsamında, su kayıplarının bu yeni yöntem ve akıllı sistemler kullanılarak %20 oranına çekilmesi amaçlanmakta ve tasarruf edilen su miktarının 10 milyon m³’ü bulması beklenmektedir

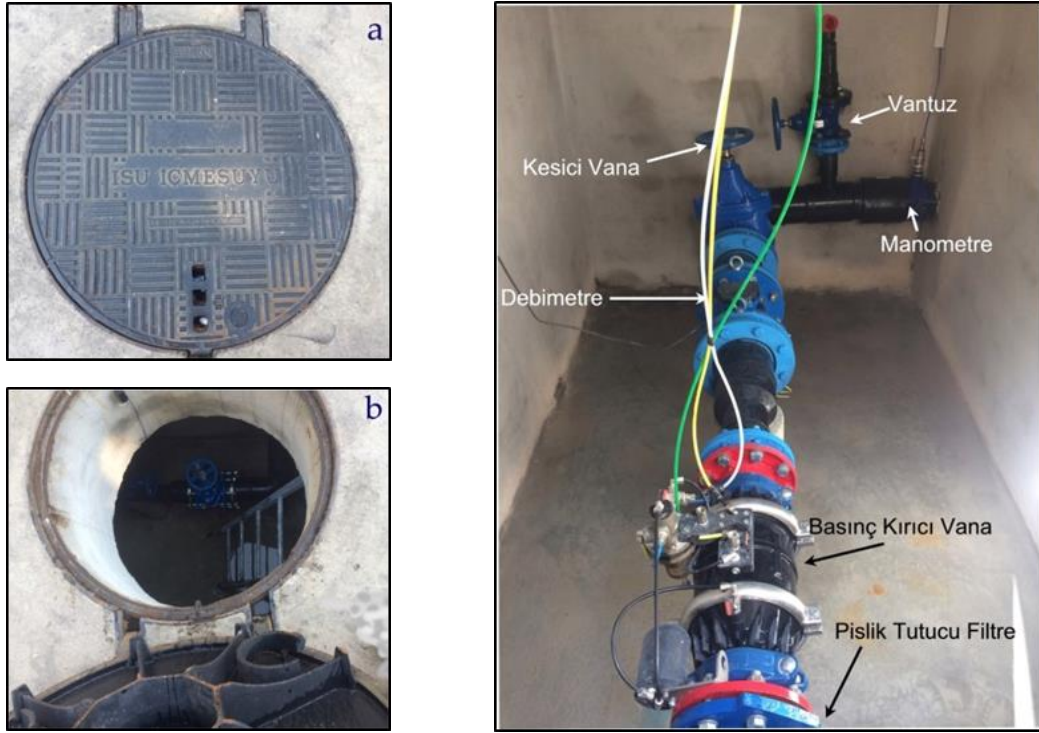


Şekil 2. İzmit İlçesi Su Kayıplarını Azaltma Projesinin Kapsama Alanı

2.1. Akıllı Sistemler

Gece dinlemeleri(gözlemleri), yeraltı görüntüleme aletleri, su hatlarının izole bölgelere ayrılması, SCADA sistemi ile bütünleşik çalışan su basıncı yönetim sistemi gibi akıllı sistemler su kaybını azaltmada kullanılan etkili yöntem ya da tekniklerdir. Borulardaki basınç ve debiler akustik yeraltı mikrofonları, ultrasonik debimetreler, sayısal manometreler ve korelatörler gibi hassas ölçüm cihazları kullanılarak ölçülebilmekte; su debi ve basıncı ayarlanabilmektedir. Ayrıca, su hatlarındaki bazı sorunlar(arızalar) basınç yönetim sistemi ile belirlenebilmektedir.

Projede 32 Alt İzole Bölgesi(AİB) ile 15 Basınç Alt İzole Bölgesi(BAİB) ağ şeklinde oluşturulmuştur. Sisteme giren/çıkan suyun basınç ve debisi Alt İzole Bölgede ölçülürken, Basınç İzole Bölgelerinde yalnızca sabit basınç ile çalışılmaktadır. Bir AİB’nde vakum filtresi, basınçölçer(manometre), akıllı vanalar, debi ölçer ve filtre bulunmaktadır(Şekil 3).



Şekil 3. Alt İzole Bölge'nin Dış (a) ve İç Görünümü (b)

AİB'leri daha çok debi ölçümlerine göre çalışır. Gerekli ayarlama ya da düzenlemeler giriş ve çıkış basınç ve debisi ve anlık ya da periyodik olarak ölçülerek yapılır. Basınç ve debi değişimleri kontrol odasındaki bilgisayar ekranından eğriler aracılığıyla izlenir(Şekil 4). Veriler gece, gündüz ve ortalama debiler ölçülerek toplanır. Bu veriler IWA standartları ile karşılaştırılır ve sapmalar belirlenerek gerekli düzeltmeler yapılır.



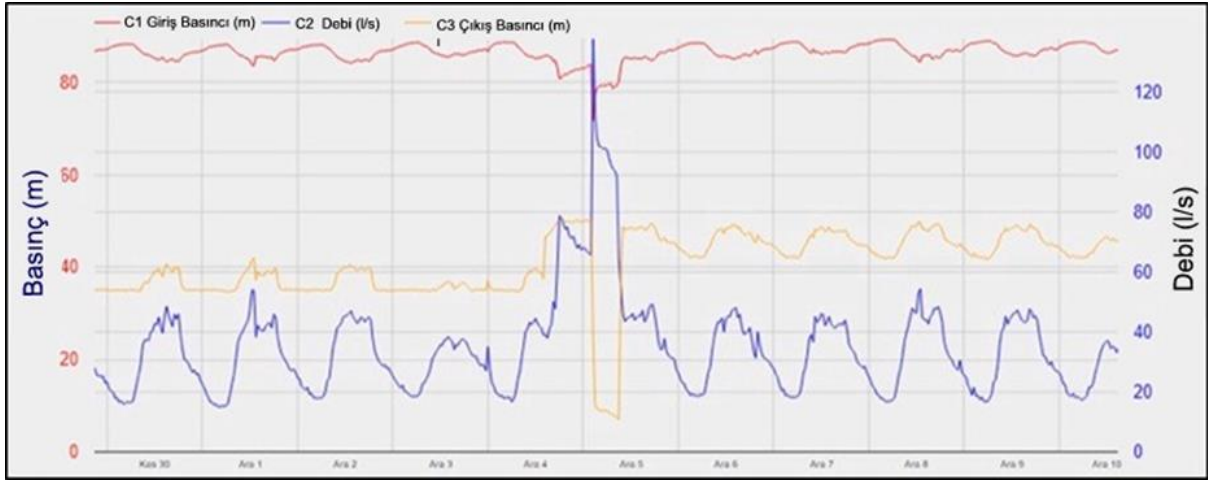
Şekil 4. 20-26 Aralık 2017 Tarihleri Arasında Bilgisayar Ekranında Görülen Giriş/Çıkış Basınç ve Debi Eğrileri

Herhangi bir arıza durumunda, sistem internet bağlantılı olarak uyarı sinyali gönderir ve arıza belirlenerek müdahale edilir(Şekil 5).

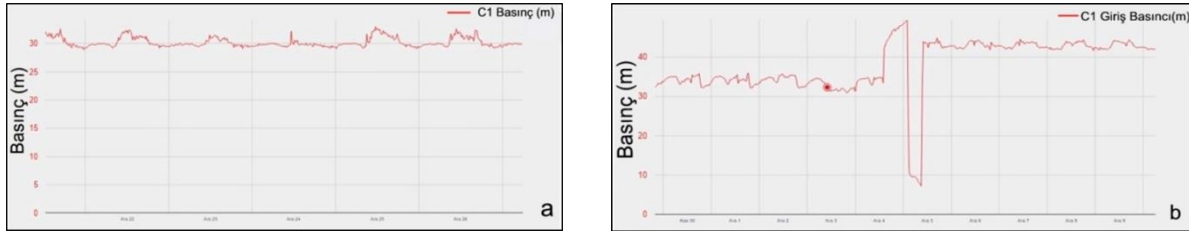
Kritik Noktalar(KN)da basınç ölçümleri devamlı yapılmaktadır(Şekil 6a). Çıkış basıncı yükseklik farkına göre değişmektedir. BAİB'ndeki KN'da normal verilerden sapmalar kayıt altına alınmakta ve basınçtaki bu sapmalar bir uyarı olarak bildirilmektedir(Şekil 6b). Böylece sistemde sorun olduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, su şebekesi basınç kırıcı vanalar kullanılarak kontrol altına alınabilmektedir.

Birçok tesis sistem basıncını kontrol altına alabilmenin bir yöntemi olarak pompaları kontrol altına almayı kullanır. Pompalar sistem talebine bağlı olarak çalıştırılır ya da devre dışı bırakılır. Bu yöntem,

eğer pompalama (özellikle geceleri) barajdaki su düzeyini hala koruyabilirse etkili olmaktadır. Hata ya da arızaların tam yeri ise permalog kullanılarak belirlenebilmektedir(Şekil 7).



Şekil 5. 4-6 Aralık 2017 Tarihleri Arasında Oluşan Bir Arıza Sonucu Aşırı Debi Değişimleri



Şekil 6. 2017 Aralık Ayında Kritik Noktadaki Normal Basıncı(a) ve Normal Basıncıdan Sapmalar(b)

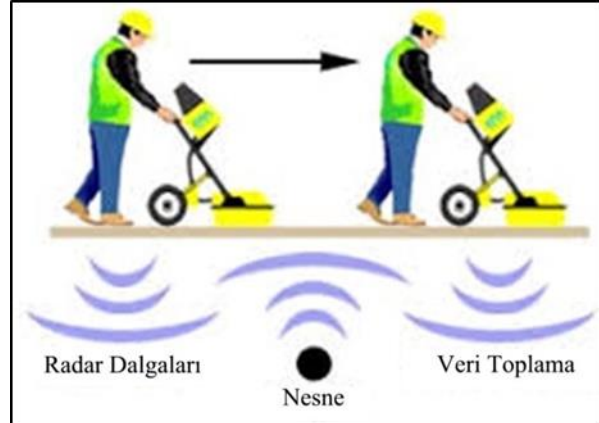
Permalog su şebekesindeki sızıntıları ya da kayıpları çabucak ve etkili biçimde saptamayı sağlayan mıknatıslı bir alettir. Kaydediciler sızıntının sürekli gözlenmesini sağlamak için dağıtım bölgelerinde konuşlandırılır. Çok güçlü mıknatısla boru tesisatına kolayca yerleştirilen permaloglar, ucuz değiştirilebilen pillerle çalıştırılır. Potansiyel bir sızıntı belirlenir belirlenmez Permalog birimi alarm durumuna geçer ve sızıntı durumunu gösteren bir radyo sinyali gönderir. Projede şimdiye kadar 20 Permalog kullanılmıştır. Su sızıntısının akustik olarak nasıl belirlendiğini anlamak için dört etkenin nasıl etkileşim içinde bulunduğunu bilmek gerekir. Bunlar, su sızıntılarının çıkardığı farklı tipteki sesler, sesleri etkileyen çeşitli etmenler, sesin boru içinde nasıl yol aldığı ve seslerin toprak aracılığıyla nasıl yol aldığı.



Şekil 7. Sinyal İle Çalışan Permalog Sistemi

Permalogun yerleştirildiği kısımlardaki arızalar ya da sızıntıların GPR(Ground Penetrating Radar-Yeraltına nüfuz eden radar)(Şekil 8), GPS(Global Positioning System) (9a) ve Akustik Sonar Mikrofon(XMIC Model)(Şekil 9b) aracılığıyla bulunması işlemine geçilir. Gerekli verileri elde etmek ve su şebekesinin yeraltı haritasını çıkarmak için GPR(İDS GeoRadar), GPS(Küresel Konumlandırma Sistemi) ve Akustik Sonar Mikrofondan yararlanır. GPR incelemesi sürekli enine kesit profili ya da yüzey altı özellik kaydı üreten yıkıcı-olmayan(non-destructive) jeofiziksel bir yöntemdir. Bu tür

yöntemler ya boru yakınında dolaştığı için sızan su tarafından yaratılan yeraltı boşluğunu bularak ya da radar tarafından ölçüldüğü gibi boru derinliğindeki bozuklukları belirleyerek sızıntıların yerini saptamak amacıyla kullanılır.

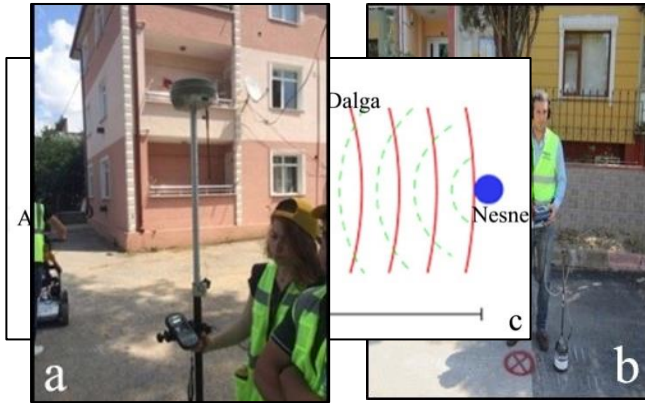


Şekil 8. GPR ve Çalışma İlkesi

Yeraltı konum belirleyiciler(GPR) çok daha karmaşık çalışmaktadır. Metal borular yanında, yeraltındaki fiber optik kablolar ve PVC borular gibi metalik olmayan yeni nesil malzemeler de bu aygıtlar tarafından saptanabilmektedir. GPS(CORS SATLAB SL600 Model) herhangi bir hataya fırsat vermeden tüm donanım ve iletişimleri kontrol eden Linux tabanlı işletim sistemiyle çalışır.

Akustik Sonar Mikrofon basınçlı borulardaki sızıntılar tarafından yaratılan sesi belirler ve yükseltir. Sızıntı konumu yeraltı incelemesi ya da yapılacak kazı ve tamir için yüzey sondajı yapılarak doğrulanır. Böylece hem bakım-onarım hızı artar hem bakım-onarım maliyetleri düşer hem de su kesintileri en aza iner(Şekil 9c).

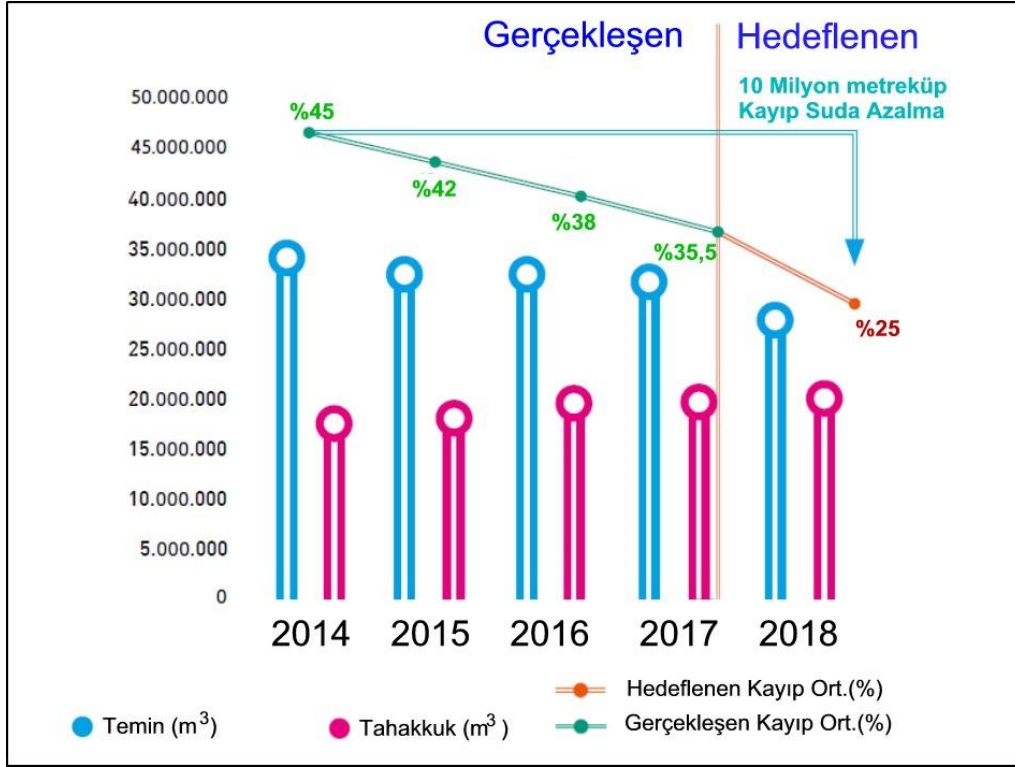
Proje kapsamında uygulanan bu yenilikçi ve akıllı sistemler ile başlangıçta %45 olan kayıp su oranının proje sonunda %25'e düşürülmesi öngörülmektedir. 2017'de %35,5'e düşürülen kayıp su oranıyla yıllık olarak yaklaşık 5 milyon m³ su kazanımı sağlanmıştır. Proje bittiğinde yıllık 10 milyon m³ su kazanımı hedeflenmektedir(Şekil 10)(ISU, 2016 ve 2017).



Şekil 9. GPS (a), Akustik Sonar Mikrofon (b) ve Mikrofon Çalışma İlkesi(c)

Su sağlama ve dağıtım ağı yönetiminde gelişmiş iletişim sistemleri ve yazılım uygulamaları zamanında ve doğru karar vermede önemli bir rol oynamaktadır. Güncel yaklaşım debi/basınç vb. ölçümler gibi arazi aygıtlarından gelen verilerin aktarılması için

www ya da GSM ağları kullanarak bilgi teknolojileri ve iletişim ağını birleştiren çözümler üretmektir. Mevcut teknolojilerin dikkatli ve özenli kullanımı işletim ve bakım-onarım maliyetlerini düşürdüğü gibi düşük sermaye harcamaları ile uyumlu bir sistem kurmayı beraberinde getirmektedir(Hamilton and Charalambous, 2013). İzmit Projesi'nde de online veri toplama sistemi kurulmuş ve uygulanmaktadır.



Şekil 10. İzmit Projesinde Gerçekleşen ve Hedeflenen Su Kayıpları

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Su temin ve dağıtım şebekelerindeki su kayıpları dünya genelinde karşılaşılan bir sorundur. Kocaeli'de ise gerek 1999 yılında meydana gelen Marmara Depremi gerekse su şebekelerinin oldukça eski olması, sorunu daha da büyötmektedir. Hem su temin hem de dağıtım sistemlerindeki kayıplar yetersiz tasarım, yatırım ve uygulamalardan kaynaklanmaktadır. Ayrıca, su şebekesinin ayrıntılı haritalarının zamanında yapılmaması ya da yetersiz olması, zaten eskimiş olan şebekenin bakım-onarım ve yenilenmesini zorlaştırmaktadır. Sorunu tüm atık ve su şebeke sitemlerinde kalıcı olarak çözmek için çok yönlü önlem ve hızlı bakım-onarım teknikleri kullanılmalıdır. Dolayısıyla çözüm, daha sızıntı durumunda iken sorunu belirlemek ve büyümeden kontrol altına almaktır. Bu da, yenilikçi yöntem ve akıllı sistem ya da aygıtlar kullanılarak sağlanabilir. Kapalı devre televizyon(CCTV), mikrodalga algılayıcı, nötron ve gama ışın sondası ve hidrokimyasal algılayıcıların bir birleşimi, çok maliyetli olmamak koşulu ile su şebekelerindeki sorunların çözümü için güçlü bir araç olacaktır. Bununla birlikte, en önemli etken kamuoyunu su kayıp ve kaçakları konusunda daha dikkatli, özenli ve daha duyarlı kılmaktır. Bu da eğitim ve kültür ile sağlanabilir. Su talebini kısmak için bu önkoşuldur.

Basınç yönetimi su kayıplarını azaltmada en etkili ve ucuz teknikerden birisidir. Burada önemli olan, su şebekelerinde çıkan sorunları anında saptamak ve ona göre müdahale etmektir. Bu bağlamda, basınç kırıcı vanalar, otomatik debi ayarlayıcılar kullanmak, akıllı sistemler içinde oldukça işe yarayan aygıtlardır.

İzmit Su Kaybını Azaltma Projesi kapsamında asıl ulaşılmak istenen nihai hedef, su kaybını %10-15 düzeylerine indirmektir. İki yıl içinde, akıllı sistemlerle su kaybının %30 düzeylerine kadar indirilebilmiş olması, bu hedefe ulaşmaktaki umutları artırmaktadır. Kocaeli İlindeki altyapısal yetersizlikler, su şebekelerinin bakım ve onarılmasında sorunlara neden olmaktadır. Bu yüzden, iki yıl içinde su kayıplarında %20'ye yaklaşan bir azalma, başarı olarak kabul edilebilir. 2017 sonu itibarıyla bu proje ile 1000'den fazla arıza belirlenmiş ve gerekli müdahaleler yapılarak sorunlara çözüm üretilmiştir. Ancak, evsel su yönetim sisteminin yazılım kısmı hala tam olarak oturtulamamış ve veri elde etmede bazı aksamalar yaşanmıştır. Bu nedenle, projenin başarıya ulaşmasında, elde edilen verilerin SCADA sistemi ile bütünleştirilmesi ve gerek Abone Bilgi ve Yönetim Sistemi gerekse hidrolik modellerin bir an önce diğer sistemler ile bağlantısının kurulması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- AWWA (American Water Workers Association), 1987. Leaks in Water Distribution Systems - A Technical/Economic Overview (translation of a 1980 report published by the Association Québécoise des Techniques de L'eau, Montral, Quebec), American Water Works Association, Denver, CO,
- AWWA, 1990. Water Audits and Leak Detection, Manual of Water Supply Practices No. M36, American Water Works Association, Denver, CO.
- Bobat, 2007. A.Global Climate Change and Water Shortage : A Case of Yuvacik Dam and Reservoir, Symposium on Forests for Solution of Global Climate Change and Water Issues, İstanbul-Turkey 2007, 207-215.
- Bobat, A., Gezgin, T.2007. Kocaeli Drought Plan in Management of Yuvacik Reservoir, Second Annual YOK-SUNY Collaboration Symposium, Scientific Collaboration for Sustainable Development, Çukurova Univ., Adana 2007, 76-90.
- Bobat, A, Kutlu, T., Çelik,A, Unal, M., Otar, S. 2007. Water Supply Crisis in the Eastern Marmara Region of Türkiye, First International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMEPE), 24-28 June 2007, Skiathos Island, Greece Volume II, 2007,1074-1080.
- Bobat, A., Gezgin, T., Aslan, H. 2015 .SCADA system applications in management of Yuvacik Dam and Reservoir, Desalination and Water Treatment Journal 54, 2108-2119.
- Bobat, A., Akdemir, A.2015. Drought and Management : The case study of Kocaeli, MACODESU2015 (First International Conference on Marine and Coastal Development in the Frame of Sustainability), September 18-20, 2015 Trabzon-Turkey, 510-520.
- Bobat, A.2016. Reasons and results of water shortage in Turkey : The case study of Kocaeli, 2nd EwaS : Efficient and Sustainable Water Systems Management toward Worth Living Development, 1- 4 June, 2016, Chania, Crete, Greece, ID 020, ss. 1-9.
- Hamilton, S., Charalambous, B. 2013. Leak Detection : Technology and Implementation, IWA Publishing, 2013, 106 pp.
- ISU, 2015a. Teknik Şartname, Ocak 2015, İzmit-Kocaeli, 64 pp.
- ISU, 2015b. Faaliyet Raporu-2015, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Available at : <https://www.isu.gov.tr/mediagallery/c9756eb8-cf5a-4ed0-9672-2d77839430af.pdf>, Erişim : 7 Ekim 2017.
- ISU, 2015c. Stratejik Plan 2015-2019, Available at: <https://www.isu.gov.tr/media/gallery/9daad580-8ed7-4d30-b171-17d7c1fe6ee1.pdf>, Erişim : 10 Aralık 2017.
- ISU, 2016. Faaliyet Raporu-2016, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, 204 pp. Available at : <https://www.isu.gov.tr/media/gallery/2c84fe7d-f169-4e13-a079-fd5809aaf3ec.pdf>, Erişim : 23 Ocak 2018.
- İSU, 2017. Faaliyet Raporu-2017, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, 228s. Available at : <https://www.isu.gov.tr/media/gallery/e1fd58-8dc9-417b-ad4d-53c0b1bfd4e3.pdf>, Erişim : 06.12.2018
- NIDIS(National Integrated Drought Information System), 2018. Global Drought Information System, 2015. Available at : <http://www.drought.gov/gdm.ston>, Erişim : 15 Eylül 2015.
- Liu, Z., Kleiner, Y. 2013. State of the art review of inspection technologies for condition assessment of water pipes, Measurement 46, 1-15.



Süs Bitkileri Sektöründe Risk ve Sigorta

Alaeddin Bobat¹

*¹Kocaeli Üniversitesi Arslanbey Yerleşkesi 41285 Kartepe-Kocaeli/Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: bobatus@gmail.com

Özet

Süs bitkileri daha çok gösterişli çiçek ya da yaprakları için bahçede ya da evde (özellikle salonda veya balkonda/terasta) süs, güzellik ya da diğer görsel amaçlarla yetiştirilen bitkilerdir. Çiçeği olsun ya da olmasın halk arasında çiçek adıyla da anılmaktadır.

Süs bitkileri sektörü geniş ölçekte peyzaj tasarımı yapılmış alanların bitkisel materyal gereksinimini karşılamak üzere uğraş veren meslek kollarından biridir. Sert peyzaj olarak bilinen altyapı, mekanik, elektrik, bahçe ekipmanı, mobilyalar, oyun grupları, seralara ek olarak yapılan bitkilendirme ve çimlendirme çalışmaları ilgi alanını oluşturmaktadır.

Gerek süs bitkileri gerekse peyzaj uygulamalarının sigorta kapsamına alınıp alınamayacağı ve bunun tarım sigortaları kapsamında düşünülüp düşünilemeyeceği konusu oldukça tartışmaya açıktır.

Bu çalışmada süs bitkileri sektöründeki riskler ve bu risklerin sigorta kapsamında değerlendirilmesi ele alınmaktadır.

Anahtar Sözcükler : Risk, Sigorta, Tarım ve Süs Bitkileri Sektörü

Risk and Insurance in Ornamental Plants Sector

Abstract

Ornamental plants are mostly ornate flowers or leaves in the garden or in the house (especially in the hall or on the balcony / terrace), ornamental, beauty or other visually grown plants. It is also known as flower by the people whether it has blossom or not.

The ornamental plant sector is one of the branches of the profession that works to meet the plant material requirements of the landscaped areas. In addition to infrastructure, mechanical, electrical, garden equipment, furniture, playgrounds, greenhouses and planting activities, which are known as hard landscaping, are also the fields of interest.

Whether ornamental plants or landscaping can be covered by insurance and whether it can be considered within the scope of agricultural insurance is open to debate.

In this study, the risks in the ornamental plants sector and the evaluation of these risks within the scope of insurance are discussed.

Keywords : Risk, insurance, agriculture and ornamental plant sector

1. GİRİŞ

İnsanların tüm varlık ve girişimleri risk (riziko) adı verilen belirsizliklerin tehdidi altındadır. Sigorta, risklerin gerçekleşmesi durumunda doğan zararı karşılayarak geleceği maddi açıdan belirli kılan, kişi ve kurumlara güven sağlayan, böylece geleceğin planlanmasını mümkün hale getiren ve girişimciliği teşvik eden bir güvence sistemidir. Sigorta, risklerin gerçekleşmesi sonucu doğabilecek zararları gidermek için kullanılan mali bir araçtır(Taş, 2015).

Başka bir açıdan sigorta, kişilerin bazı koşullar altında karşılaşacakları, zarara ve gelir kaybına yol açan olayların ekonomik sonuçlarından kendilerini korumak için belli bir prim karşılığında risklerini devrettiği anlaşmadır. Sigorta, aynı türden tehlikeyle karşı karşıya olan kişilerin, belirli bir miktar para ödemesi yoluyla toplanan tutarın, sadece o tehlikenin gerçekleşmesi sonucu fiilen zarara uğrayanların zararını karşılamada kullanıldığı, bir risk transfer sistemidir. Bu sistem sayesinde kişiler, karşı karşıya buldukları tehlikelerin neden olabileceği, parayla ölçülebilen zararlarını, görece küçük miktarlarda ödemiş oldukları primler yoluyla paylaşmaktadırlar(Uğur ve Akdemir, 2011).

Sigorta edilebilirlik, bir tehlikenin sigortacı açısından sigorta edilebilme ölçüsüdür. Hasara neden olması tamamen rastlantılara ve sigortalının denetimi dışındaki olaylara bağlı, ekonomik, sosyal ve siyasal sonuçları bakımından geniş kitleleri etkilemeyen riskler, sigorta edilebilir niteliktedir. Ancak, günümüzde sigortacılığın gelişmesiyle birlikte, özellikle ekonomik olarak geniş kitleleri etkileyen riskler, örneğin savaş ve terör gibi tehlikeler için de sigorta teminatı verilebilmektedir. Ayrıca iklim değişikliklerinin yol açtığı ve meydana gelmesi artık tesadüflere bağlı olmayan, bilim ve teknolojiye



gelişmeler sonucu meydana gelebileceği önceden tahmin edilebilen kasırga ve sel gibi birçok tehlike sigorta edilebilir risk kapsamına girmektedir(Hızlı, 2007).

Sigortacılık ekonomik kayıplar doğuran olası risklerle baş edebilme planı olarak tanımlanmaktadır. Sigorta şirketleri imzaladıkları poliçeler ile sigortalanan kişiye ödedikleri primler karşılığında ileride oluşması muhtemel risklerin zararını karşılamayı taahhüt ederler. Yani sigorta şirketleri elde ettikleri primlerin getirisine karşılık risk üstlenirler(Alkan, 2000).

Sigortacılık faaliyetleri hayat ve hayat dışı olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Hayat dışı sigortalar, sigortalının varlığında çeşitli risklerin neden olacağı hasarlar ile meydana gelecek kayıpları sigorta teminatı altına almaktadır. Bunlar yangın sigortaları, kaza sigortaları, nakliyat sigortaları, tarım sigortalar, mühendislik sigortaları ve diğer sorumluluk, meslek sigortaları gibi sigortalardan oluşmaktadır(Taş, 2015; Polat, 2015).

Süs bitkileri kesme çiçek, iç ve dış mekân süs bitkileri ile doğal çiçek soğanlarını da içine alan tarım sektörünün bir alt sektörü olarak kabul edilmektedir. Süs bitkileri sektörü geniş ölçekte peyzaj tasarımı yapılmış alanların bitkisel materyal gereksinimini karşılamak üzere uğraş veren meslek kollarından biridir aynı zamanda. Sert peyzaj olarak bilinen altyapı, mekanik, elektrik, bahçe ekipmanı, mobilyalar, oyun grupları, seralara ek olarak yapılan bitkilendirme ve çimlendirme çalışmaları ilgi alanını oluşturmaktadır(Onay, 2008; Karagüzel ve ark., 2010).

Süs bitkileri sektörü doğa koşullarına açık bir işletmecilik olduğu için risk derecesi yüksek işler sınıfına girmektedir. Ancak, bu risklerin ne olduğu ve bunların sigorta kapsamına alınıp alınamayacağı konusu da tartışmaya oldukça açıktır. Bu çalışmada süs bitkileri sektöründeki riskler ve bu risklerin sigorta kapsamında değerlendirilmesi ele alınmaktadır.

2. RİSK

Risk, tehlikenin yol açabileceği zararın derecesi ile gerçekleşme olasılığının bileşkesidir. Yani risk, tehlikenin olma olasılığı ve olası etkisinin şiddetini içeren bir kavramdır. En azından bir tehlikenin ortaya çıkma olasılığı ile tehlikenin tehdidine maruz olan bir veya birden fazla değer ve bunların zarar görebilir olması, riskin en önemli iki bileşenidir. Eğer bunlardan biri yoksa risk de yoktur. Risk sonucu kayıp ya da zararlar ölüm, yaralanma, hastalanma gibi birincil tehlikeler; yangın, patlama, heyelan gibi ikincil tehlikeler; biyolojik, kimyasal, nükleer kirlenme veya bulaşma; yer değiştirme, göç etme, güvenliğin bozulması, alt yapının hasar görmesi, belediye, sağlık vb. hizmet sektörlerinin durması/aksaması, tarım, sanayi vb. üretimin durması/aksaması, mal ya da hizmet kaybı, gelir ve pazar kaybı benzeri riskler olabilir (Kadıoğlu, 2011; Bobat ve Akdemir, 2015).

Matematiksel olarak

Risk = Tehlike Olasılığı x Zarar görebilirlik

ya da

Risk = (Tehlike Olasılığı x Zarar görebilirlik) / Yönetebilirlik

veya

Risk = Tehlike Olasılığı x (Zarar görebilirlik – Yönetebilirlik)

olarak ifade edilebilir.

Risk söz konusu ise ortada bir tehlike, bu tehlikeye belirsiz bir süre maruz kalma, bu tehlikeye karşı bir savunmasızlık, zarar görme olasılığı ve sonuç olarak da zarar/kayıp bulunmaktadır.

Tehlike can ve mal kayıplarına neden olmak ile birlikte toplumun sosyo-ekonomik düzen ve etkinliklerine, doğal çevreye, doğal, tarihi ve kültürel kaynaklara zarar verme potansiyeli olan doğal, insan ve teknolojik kökenli oluşum, olay veya olaylar zinciri olarak tanımlanabilir. Diğer bir deyişle, tehlike bir tehdittir. Aynı zamanda gelecekte olabilecek bir riskin kaynağıdır. İnsanlara zarar verme potansiyeli vardır(Kadıoğlu, 2011; Venton, 2012).

Tehlikenin neden olabileceği risklerin belirlenebilmesi için, hangi öge ve varlıkların (değerlerin) tehdit altında olduğunun ve tehlikenin gerçekleşmesi durumunda bu değerlerin hangi oranda zarara uğrayacaklarının veya hasar görebileceklerinin tahmin edilmesi gerekir. Farklı büyüklüklerdeki tehlikeler ve bunların yol açabileceği zincirleme veya ikincil olaylar karşısında değerlerin nasıl etkilenebileceklerinin belirlenmesi için “**risk değerlendirmesi**” ya da diğer adıyla “**risk analizi**” yapılmalıdır. Bu nedenle risk analizi tehlike olasılığı, zarar görebilirlik ve yönetilebilirlik gibi faktörlere ait özelliklerin belirlenmesi anlamına gelir. Risk azaltmada bu faktörlerin yani zarar görme olasılığı ve tehlikenin tekrarlanma sıklığının azaltılması; kapasite, dirençliliğin ve yönetilebilirliğin artırılması ile

mümkündür. Riskin belirlenmesiyle aşağı yukarı değişik büyüklükteki risklerin hangi boyutta etki yaratacağı tahmin edilebilir. Bilimsel yöntemler, ölçütler ve istatistiksel veriler dikkate alınarak farklı risk türleri için yerleşim bölgelerinin hasar görebilirliğini veya insanların zarar görebilirlik olasılıklarını ortaya koymak mümkündür. Tüm bunların dışında, riske maruz kalma (maruziyet) da risk analizinde önem taşımaktadır(Kızılboğa, 2012)..

Maruziyet (sunuk kalma), belirli bir tehlikenin etkisine alabileceği veya etkilediği insan ve değerlerin miktarı ve sayısıdır. Etkilenen veya etkilenebilecek olan şeylere belli bir alandaki nüfus, binalar, sanat yapıları, altyapı, tarım alanları, ekonomik faaliyetler, kamu hizmetleri vb. de dâhildir. Maruziyet, etkilenme olasılığı olan insan sayısı ve/veya maddi anlamda kayıpların yerine konulmasının maliyeti olarak ifade edilir. Bu nedenle bir yerleşim yerine yönelik risk analizleri için maruziyet bileşenlerini belirlemek için kapsamlı bir veri tabanı hazırlamak ve bu veri tabanını sürekli olarak güncellemek gerekir. Ayrıca, herhangi bir maruziyete uğrayan insan ya da değerlerin, bu tehlide karşı ne kadar hazırlıklı veya ne kadar savunmasız olduğu da sigorta açısından önemlidir(Akçakanat, 2012).

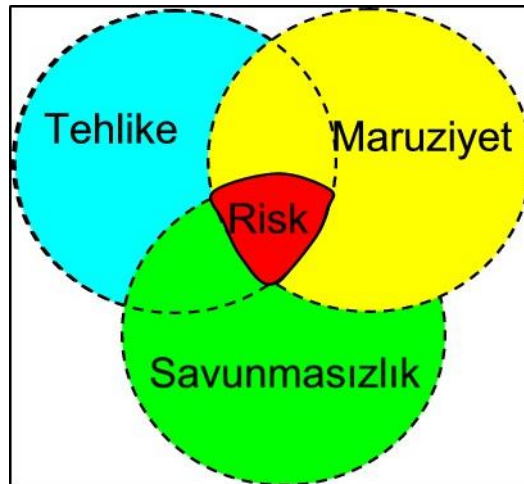
Savunmasızlık (duyarlılık), risk yönetiminde “Burada olur mu? Olursa bize neler olur veya neye mal olur?” sorularının yanıtıdır. Potansiyel riskin meydana gelmesiyle toplumun uğrayabileceği olası ölüm, yaralanma, hasar, yıkım ve kayıp/zararların bir derecesidir. Zarar görebilirlik (etkilenebilirlik, açıklık, zayıflık veya yetersizlik), fiziksel, ekonomik, sosyal, politik, teknik, ideolojik, kültürel, eğitim, ekolojik durum ile birlikte yasal mevzuat ve kurumsal kapasite gibi birçok etmenin bir bileşenidir. Diğer bir deyişle zarar görme olasılığı birey, kurum ve toplumun risklerle baş edebilme (direnc) kapasitesi ile ters orantılıdır.

Bu durumda bir maruziyet ve savunmasızlık sonucu oluşabilecek olan kayıplar “**zarar görebilirlik**” kavramı altında topluca ele alınabilir. Sonuç olarak;

Zarar görebilirlik = Riskin Etkisini Belirleyen Bileşenler şeklinde veya Maruziyet x Savunmasızlık olarak ifade edilir.

Görüldüğü gibi zarar görebilirlik, tehlikelerin oluşturduğu riskleri anlamak için önemli bir kavramdır. Her ne kadar bu kavram için tek bir tanım bulunmasa da, genellikle tehlikenin insanların, altyapının ve ekonominin üzerine olan gerçek etkisini anlamamızı sağlar. Bu nedenle zarar görebilirlik faktörleri fiziksel, sosyal, ekonomik, çevresel ve kurumsal olarak farklı alanlara ayrılır. Diğer bir deyişle bu kavram, kişilerin, malların ya da çevrenin bir tehlikenin etkisi nedeniyle kayıp, yaralanma ve hasara maruz kalma düzeyini temsil eder. Bu da nüfus dağılımı, savunmasız (riskli) gruplar, bina standartları, altyapı, sosyal, kültürel, ekonomik koşullar, çevre ve gerekli hizmetlerin etkinliği ile ilişkilidir.

Bütün bu tanımlara göre risk tehlike, maruziyet ve savunmasızlığa bağlı olarak tanımlanabilir. Bu üç kavramın her biri daire gibi düşünülürse ortaya çıkan risk, her üç olgunun kesiştiği bölge olarak karşımıza çıkar (Şekil 1).



Şekil 1. Risk Çemberi

Bu dairelerden biri, ikisi ya da üçü birden küçültülebilirse risk de küçülür. Eğer bu dairelerden biri ortadan kaldırılabilirse risk de tümüyle ortadan kaldırılmış olur.

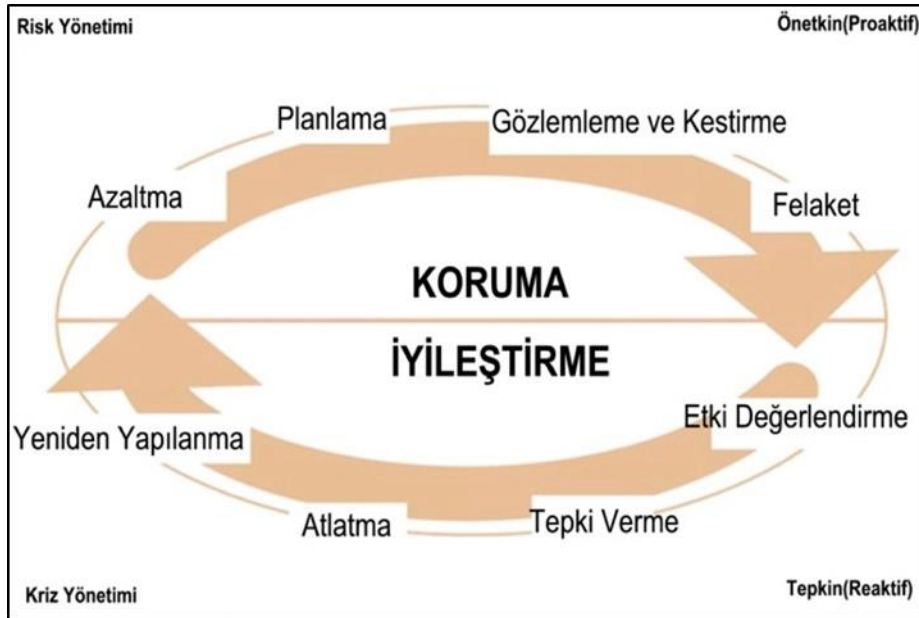
Gündelik yaşamda sigorta ve teknik alanda risk sözcüğü tehlike, iflas, kriz, kaza, çekince, kumar, fırsat, baht, şans, riziko, değişiklik, değişim, dönüşüm ve bozukluk vb. gibi birçok anlamda

kullanılabilmektedir. Hangi alanda kullanılırsa kullanılsın, mutlaka bir belirsizliği, kuşkuyu, kayıp veya zarar olasılığını ifade eder. Risk yönetiminde bu sözcük ve kavramın kullanımı bütün bunlardan farklı olarak risklerin neden olabileceği olası kayıplara bağlı olarak kullanılmaktadır.

Risk eğer öngörülebilir bir özellik gösteriyorsa aynı zamanda yönetilebilir nitelik de gösteriyor demektir.

3. RİSK YÖNETİMİ

Risk yönetimi, işletmelerin ya da örgütlerin işlevleri sırasında ortaya çıkabilecek risklerin önceden dikkatli bir biçimde ve ayrıntıları ile tanımlanıp değerlendirilmesi ve bu riskleri en aza indirecek veya tam olarak ortadan kaldıracak önlemlerin alınması biçiminde tanımlanabilir. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere, öncelikle riskin tanımlanması, izlenip değerlendirilmesi, hazırlıklı olunması, önceden tahmin edilip uyarıların yapılması aşamalarından oluşmaktadır. Önetkin(Proaktif) yaklaşım olarak adlandırılan risk yönetiminde, potansiyel risklere karşı gereken tepkinin verilmesi ve risklerin gözden geçirilerek raporlanması ve gerekli önlemlerin alınması söz konusu olmaktadır. Risk meydana geldikten sonra risk yönetiminden kriz yönetimine geçilmekte ve bu da bir süreci gerektirmektedir. Kriz yönetim süreci tepkin(reaktif) yani olay meydana geldikten sonra yapılan müdahaleyi, kurtarma ve yeniden yapılandırma çabalarını içermektedir (Şekil 2)(NDMC, 2018).



Şekil 2. Çağdaş Risk Yönetim Süreci

Risk yönetimi aynı zamanda, olası risklere karşı mevcut kurumsal sistemler, hazırlık seviyesi, planlama, mevcut zarar azaltma önlemleri, yasalar ve yönetmelikler, erken uyarı ve tahmin, kamu bilinci, bilgi sistemleri, kaynaklar, eğitim seviyeleri, katılım gibi değişkenlere bağlı olarak bir afet durumunda etkilenen toplumun, zarar ve kayıpları en aza indirmeye ve onunla baş edebilme düzeyi ve kapasitesidir. Zarar görme olasılığının karşısı bir kavram olarak anlaşılmalıdır. Risk yönetiminde önemli olan, riskin afet ya da kriz aşamasına gelmeden önce anında tepki verilmesi, müdahale edilmesi ve krize yol açmadan gerekli önlemlerin alınmasıdır(Bobat, 2016).

Tüm bu kavram, terim ve tanımlamalardan sonra süs bitkileri sektöründe karşılaşılabilecek riskler ve bu risklere karşı nasıl bir güvence sistemi oluşturulabileceği daha iyi anlaşılabilir.

4. SÜS BİTKİLERİ SEKTÖRÜ VE SİGORTA

Süs bitkileri kesme çiçek, iç ve dış mekân süs bitkileri ile doğal çiçek soğanlarını da içine alan tarım sektörünün bir alt sektörü olarak kabul edilmektedir. Bu bağlamda bitkilerin guncası, dalı, yaprağı ve benzeri organları veya doğrudan kendisinin estetik ve süs amaçlı kullanım için yetiştirilmesi esastır. Ancak günümüzde bu tanım genişlemiş ve süs bitkileri özellikle kentsel alanlarda insan ve doğa arasındaki ilişkilerin düzenlenmesi ve ruhsal/bedensel rahatlık gibi gereksinmelerin karşılanmasına yönelik uygulamaların da temel bileşeni durumuna gelmiş ve birçok çevresel sorunun insan yaşamı



üzerindeki olumsuz etkilerinin ortadan kaldırılmasında yararlanılan temel araçlarından biri olarak görülmeye başlanmıştır. Bu açıdan yalnızca kendisi değil, aynı zamanda süs bitkileri peyzaj uygulamalarının da ana bileşeni kabul edilmektedir(Karagüzel ve ark., 2010; Karaca ve ark., 2016).

Tüm tarımsal etkinlikler hem doğaya ve doğal koşullara hem de bu koşulları da kapsayan insan hata ve eksikliklerine açık olarak sürdürülür. Tarım sektörü öncelikle kar, yağmur, dolu, don, kırağı, fırtına, hortum gibi iklime ilişkin değişikliklere açıktır. Bu iklim hareketleri dışında yangın, sel, heyelan, su baskını ve deprem gibi doğal afetlere karşı da tarım sektörü korunmasızdır. Doğal olarak bitkisel üretimin bir alt sektörü olan süs bitkileri ve peyzaj uygulamaları yukarıda sayılan tüm risklere karşı neredeyse - gerekli ve yeterli önlemler alınmadığı takdirde - savunmasızdır. İşte tam burada, savunmasızlık, risk yönetimi ve bu yönetimin sigorta edilebilirliği devreye girmektedir.

4.1. Tarım Sigortası

Tarım Sigortaları Havuzu, 5363 sayılı Tarım Sigortaları Yasası'nın 12. maddesine dayanarak, Bakanlar Kurulu kararı ile kapsama alınan risklerin Çiftçi Kayıt Sistemine kayıtlı olan parsellerde (açık alanlarda) yetiştirilen sigortalanmış bitkisel ürünler ile bağ ve meyve bahçeleri için dolu ağı ve örtü sistemlerinde doğrudan neden olacağı maddi zararları sigorta bedeline kadar teminat altına alan bir sistemdir(TSB, 2018). Teminat altına alınan riskler poliçede belirtilir.

Bu sigorta ile;

- a) Dolu, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, sel ve su baskınının ürünlerde verdiği miktar kaybı,
- b) Dolunun yaş meyve, yaş sebze ve kesme çiçeklerde verdiği kalite kaybı,
- c) İsteğe bağlı olarak;
 - c1. Don riskinin yaş meyvelerde neden olduğu miktar kaybı,
 - c2. Dolu, dolu ağırlığı, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, sel ve su baskını, risklerinin dolu ağı ve örtü sistemleri ile bu sistemlerin altındaki ürüne verdiği zararlar,
 - c3. Dolu, fırtına, hortum, yangın, deprem, heyelan, sel ve su baskını risklerinin arpa, buğday, çavdar, tritikale ve yulaf ürünlerinin sap kısmında neden olduğu miktar kaybı,
 - c4. Yaban domuzunun tarla ürünlerinde, sebzelerde ve fidanlarda neden olduğu miktar kaybı teminat kapsamına alınabilmektedir.

Sadece don riskine karşı sigorta yapılamaz. Ancak, isteğe bağlı olarak alınan don teminatı, hava sıcaklığının 0°C'nin altındaki derecelere düşmesi nedeniyle, doğrudan yaş meyve miktarında meydana gelen miktar kaybını; dolu ağırlığı teminatı ise bağ ve meyve bahçelerindeki dolu ağı ve örtü sistemleri üzerinde biriken dolunun, gerek ağırlığı, gerekse kayması ve/veya düşmesi nedeniyle, ürünlerde meydana gelen miktar kayıpları ile dolu ağı ve örtü sistemlerindeki zararları ifade eder.

Bitkilerin teminat kapsamında olan kısımları:

- a) Tahıllarda, baklagillerde ve yağlı tohumlu bitkilerde, dane.
- b) Lifli bitkilerde, lif,
- c) Pamukta, kütlü pamuk,
- ç) Ana ürünü gövde olan bitkilerde, gövde,
- d) Ana ürünü kök ve yumru olan bitkilerde, kök ve yumru,
- e) Ana ürünü çiçek olan bitkilerde çiçek,
- f) Ana ürünü yaprak olan bitkilerde, yaprak,
- g) Tohum için üretilen bitkilerde, ürünün tohumluk elde etmek amacıyla hasat edilen kısmı,
- ğ) Meyvesi yenen bitkilerde, meyve,
- h) Kesme çiçeklerde, bitkinin kendisi,
- ı) Yem bitkilerinde, tüm yeşil aksam,
- i) Fidelerde, bitkinin kendisi,
- j) Ekonomik olarak verime yatmamış meyve ve bağ fidanlarında, fidanın kendisi,
- k) Süs bitkilerinde soğan, rizom ve tohumdan üretilen fide,
- l) Meyve bahçeleri ve bağlarda, dolu ağı ve örtü sistemleri (örtü, direkler, teller, ankraj sistemi)
- m) Arpa, buğday, çavdar, tritikale ve yulaf ürünlerinin sap unsurunu içine almaktadır.

Görüldüğü gibi süs bitkilerinde bitkinin kendisi ya da belirli kısımları teminat altına alınmakta; teminat ise yalnızca h ve k maddeleri ile e, f, g maddelerinde vurgulanmaktadır.

Sigorta bedeli, ürünün ekili/dikili bulunduğu arazideki, toplam ürün miktarı/verimi ve birim fiyatı dikkate alınarak hesaplanan tutardır. Sigorta ettiren/sigortalı ürün miktarını/verimini ve birim fiyatını;



normal iklim, bakım ve piyasa koşullarında beklenen ve Tarım Sigortaları Havuzu tarafından belirlenen azami ve asgari sınırlar içinde beyan eder.

Ayrıca aşağıda belirtilen durumlar nedeniyle meydana gelen zararlar, sigorta teminatının dışında kalmaktadır.

- a) Hasatları yapılarak bağ, bahçe ve tarlada bırakılmış veya kaldırılmış ürünlerde meydana gelen hasarlar,
- b) Her ne suretle olursa olsun, hasat gecikmesi sonucunda, üründe meydana gelen hasarlar,
- c) Dolu dışındaki yağışların ürünlere doğrudan verdiği zararlar,
- ç) Sigorta ettirenin/sigortalının veya fiillerinden sorumlu olduğu kişilerin kastından veya ağır kusurundan kaynaklanan hasarlar ve kayıplar,
- d) Herhangi bir nükleer yakıttan veya nükleer yakıtın yanması sonucu, nükleer atıklardan veya bunlara atfedilen sebeplerden kaynaklanan radyasyon veya radyoaktivite bulaşmalarının, ya da bunların gerektirdiği askeri ve inzibati tedbirlerin sebep olduğu hasar ve kayıplar (Bu bentte geçen yanma deyimini kendi kendini idame ettiren herhangi bir nükleer ayrışım olayını da kapsar),
- e) Kamu otoritesi tarafından, sigorta konusu yer ve ürünler üzerinde yapılacak tasarruflar sebebiyle, meydana gelen bütün hasar ve kayıplar,
- f) Grev, lokavt, kargaşa ve halk hareketleri ve kötü niyetli hareketler ve bunların gerektirdiği askeri ve inzibati hareketlerin sebep olduğu tüm hasarlar,
- g) Savaş, her türlü savaş olayları, istila, yabancı düşman hareketleri, savaş ilan edilmiş olsun olmasın çarpışma, iç savaş, ihtilal, isyan, ayaklanma ve bunların gerektirdiği inzibati ve askeri hareketler nedeniyle, meydana gelen bütün zararlar,
- ğ) Biyolojik ve/veya kimyasal kirlenme, bulaşma veya zehirlenmeler nedeniyle oluşacak zararlar dâhil olmak üzere, 3713 sayılı Terörle Mücadele Kanunu'nda belirtilen terör eylemleri ve bu eylemlerden doğan sabotaj ile bunları önlemek ve etkilerini azaltmak amacıyla, yetkili organlar tarafından yapılan müdahaleler sonucunda meydana gelen zararlar,
- h) Teminat kapsamındaki riskin gerçekleşmesine bağlı olarak, ortaya çıkan dolaylı zararlar,
- ı) Teminat kapsamındaki risklerin, meyve verme yaşına gelmiş ağaçlarda, meyve dışındaki yaprak, dal, gövde, kök ve benzeri kısımlarına vereceği hasarlar,
- i) Teminat kapsamındaki risklerin gerçekleşmesinden dolayı, sigorta dönemini takip eden yıllarda meydana gelen zararlar,
- j) Hava sıcaklığı 0°C'nin altına düşmediği halde, hava sıcaklığındaki ani değişiklikler nedeniyle üründe meydana gelen renk bozuklukları ve değer eksilmeleri,
- k) Dolu dışındaki risklerin ürünlerin kalitesine verdiği zararlar,
- l) Fırtına ve deprem nedeniyle, denizin kabarması sonucunda, ürünlerde meydana gelen zararlar,
- m) Teminat kapsamına giren hallerden kaynaklanmayan; su deposu, gölet ve baraj kapaklarının açılması veya patlaması/patlatılması sonucunda, ürünlerde meydana gelen zararlar,
- n) Yağışların etkisiyle sel ve su baskınına yol açabilecek göl, nehir, çay, dere ve kanallar taşmadığı halde taban suyu seviyesinin yükselmesi sonucunda, sigortalı parseldeki ürünlerde meydana gelen zararlar,
- o) Yağışların etkisiyle sel ve su baskınına yol açabilecek göl, nehir, çay, dere ve kanallar taşmadığı halde arazide meydana gelen su birikmelerinden kaynaklanan sigortalı parseldeki ürünlerde meydana gelen zararlar,
- ö) Su baskınlarını önlemek amacıyla yapılan engeller ile göl, nehir, çay, dere ve kanallar arasında kalan arazilerdeki ürünlerde meydana gelen zararlar,
- p) Su baskınlarını önlemek amacıyla yapılan nehir yatakları, seddeler ve su kanalları gibi tahrip olmuş olan alt yapı tesislerinin ıslah edilmemesi nedeniyle, sel ve su baskının ürünlerde neden olduğu zararlar,
- r) Poliçede belirtilen ürün ve çeşit ile arazide tespit edilen ürün ve çeşidin farklı olması durumunda meydana gelen zararlar,
- s) Teminat kapsamındaki bir risk gerçekleşsin ya da gerçekleşmesin üründe kültürel işlemlerin eksikliği nedeniyle meydana gelen verim kaybı,
- ş) Hastalık ve zararlılar ile yaban hayvanların neden olduğu kayıplar, (yaban domuzunun tarla ürünleri, sebzelere ve fidanlara verdiği zararlar hariç),
- t) Sadece meyve ağacı / omca üzerini örten kısmi, bitki temelli dolu ağı ve örtü sistemleri, aktif halde olmayan sistemler ile dolu ağı ve örtü için tesis edilmeyen destek sistemleri,
- u) Teminat kapsamındaki riskin gerçekleşmesine bağlı olarak, sigortalının hasar sonrası gerekli bakım ve yetiştirme koşullarını yerine getirmemiş olması nedeni ile ortaya çıkan dolaylı zararlar,



ü) Teminatın başlamasını tarif eden fenolojik evrelerden önce oluşan hasarlar.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarım ve dolayısıyla süs bitkileri sektöründe teminat kapsamı dışında kalan riskler ya da durumların, teminat altına alınmayan risklerden çok daha fazla olduğu hemen dikkat çekmektedir. Özellikle süs bitkileri sektöründe seraların uğradığı zararların giderilmesinde bu sigorta sisteminden yararlanılabilir. Ancak, belirtilen koşullar altında herhangi bir süs bitkisi üreticisi ya da yetiştiricisinin gönül rahatlığıyla tarım sigortası yaptırması mümkün olmadığı gibi, gerek tarım sigortaları havuzu) gerekse özel sigorta kapsamında sigorta yaptırmak isteyenler bile pek çok sorunla karşılaşmakta ve deyim yerindeyse sigorta şirketleri adeta sigorta yapmamak için türlü bahaneler ileri sürmektedirler.

Bunun yanında, süs bitkilerinin tarım sigorta havuzundaki bazı maddelerinde yer alan kısımları, don dışındaki risklere karşı teminat altına alınabilmekte, ancak peyzaj uygulamalarına ilişkin herhangi bir güvence sunulmamaktadır.

Devletin %50 prim desteğine karşın, tarım sigortaları havuzu süs bitkileri sektöründe yaygın bir kullanım alanı bulamamaktadır. Diğer özel sigortalar elbette süs bitkileri ve peyzaj uygulamalarının bazı risklerini teminat altına alabilir. Ancak, risk arttıkça yatırılan prim miktarı da artmakta ve bu da sektörün sigorta sistemine olan güvenini ve inancını azaltmaktadır. Ayrıca, sigorta bir havuz sistemi olduğundan, bu havuza katılım ne kadar çok olursa, prim miktarı ona göre düşmekte ve risk yönetimi daha kolay olabilmektedir. Bu bağlamda, hem tarım sigortasının hem de diğer sigortaların bu yapısıyla süs bitkileri sektörüne güvence sağlayamayacağı açıktır. Sigorta sisteminin esnetilmesi ve yasal/yönetimsel değişikliklerin sektör görüşünün de alınarak yeniden yapılandırılmasına acilen gereksinme bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Akçakanat, Ö. 2012. Kurumsal risk yönetimi ve kurumsal risk yönetim süreci, Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi, 4(7),30-46.

Alkan, S. 2000. Sigorta sektörü, Türkiye Vakıflar Bankası T.A.O. Planlama ve İktisadi Araştırmalar Grup Yönetmeliği Sektör Araştırmaları Serisi, No.22.

Bobat, A. Akdemir, A. 2015. Drought and Management : The case study of Kocaeli. MACODESU15-1st International Conference on Sea and Coastal Development in the frame of Sustainability, September 18-20, 2016, Trabzon.

Bobat, A. 2016. Drought As An Environmental Problem, 1st International Black Sea Congress on Environmental Sciences(IBCCESS2016), August 31-September 03; Giresun, Proceedings Book, Volume 1, pp. 448-463.

Hızlı, P.B.2007. Sigorta Sektörünün Gelişimi, Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi ve Türkiye Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Anabilim Dalı, Adana.

Kadioğlu, M. 2011. Afet Yönetimi : Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek, T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını, Yayın No: 65, İstanbul.

Karaca, A., Gültek, A., İntişah, A.S., Engürülü, B., Karlıoğlu, A. 2016. Türkiye’de tarım sigortaları uygulamaları, Available at : http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/28ac9c427302b7a_ek.pdf, Erişim : 29.03.2016

Karagüzel O., Korkut A.B., Özkan B., Çelikel F.G., Titiz S. 2010. Süs bitkileri üretiminin bugünkü durumu, geliştirilme olanakları ve hedefleri, Kongresi, (11-15 Ocak 2010), TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Cilt I, 539-558, Ankara.

Kızılböğ, R. 2012. Geleneksel risk yönetiminden kurumsal risk yönetim sistemine geçiş, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(3): 297-316.

NDMC(National Drought Mitigation Center), 2018. University of Nebraska, Lincoln, USA, Available at : <http://drought.unl.edu/>, Erişim : 20 November 2018.



Onay, H.A. 2008. Türkiye’de Süs Bitkileri Sektörünün retim ve Yapısal Sorunları ve neriler, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Minmarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

Polat, S.2015. Katılım Bankaları Sigorta Uygulamalarında Tekafln Yeri ve Geleceği, Yüksek Lisans Bitirme Projesi, Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü, Sigortacılık Anabilim Dalı, İstanbul.

Taş, M.K. 2015. Dünya sigorta pazarında Türkiye’nin yeri, İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi, 14(27),133-148.

TSB(Türkiye Sigorta Birliği), 2016. Devlet Destekli Bitkisel rn Sigortası Genel Şartları, Available at : <http://www.tsb.org.tr/devlet-destekli-bitkisel-urun-sigortasi-genel-sartlari.aspx?pageID=474>, Erişim : 22.10.2018.

Uğur, A.A., Akdemir, E. 2011. Yeni ekonomi ve gelişen Türk sigorta sektörü : TRAMER rneği, Ekonomi Bilimleri Dergisi, 3(2), 21-34.

Venton, P. 2012. Drought Risk Management : Practitioner’s Perspectives from Africa and Asia, UNDP Publ., New York.



Kriyojenik İşlemin Aısı H11 Çeliği Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Nursel Altan Özbek¹, Onur Özbek^{2*}, Fuat Kara³

¹Düzce Üni., Dr. Engin PAK Cumayeri MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

²Düzce Üni., Gümüşova MYO, Makine ve Metal Teknolojileri Bölümü, Düzce, Türkiye

³Düzce Üni., Teknoloji Fakültesi, Makine ve İmalat Mühendisliği Bölümü, Düzce, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: onurozbek@duzce.edu.tr

Özet

AISI H11 çeliği, termal şok ve ısıl çatlama dayanımı çok yüksek olan sıcak iş takım çeliğidir. Sıcak çalışma şartlarında üstün mekanik özellik ve tokluk gösterir. Sıcak iş takım çeliklerinin servis koşullarında daha yüksek mekanik özellikler sergileyebilmesinde sahip olduğu alaşım kompozisyonu, üretim tekniği ve uygulanan ısıl işlem çevrimlerinin önemli etkileri vardır. Bu çalışmada, AISI H11 sıcak iş takım çeliği üzerine uygulanan kriyojenik işlemin etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla, AISI H11 çeliği 1020 °C 30 dk östenizasyon işleminin ardına yağda soğutma yöntemi ile su verme işlemine tabi tutulmuş ve ardından 450 °C'de 2 saat süre ile temperlenmiştir. Bu numuneler üzerine 6 saat süre ile sığ kriyojenik işlem (- 80 °C) ve derin kriyojenik işlem (- 196 °C) uygulanmış ve ardından 450 °C'de 2 saat süre ile temperlenmiştir. Numuneler sertlik ölçümleri gerçekleştirilmiş ve aşınma miktarları belirlenmiştir. Ayrıca numuneler mikroyapısal olarak incelenmiş ve numunelerdeki kalıntı östenit fazı miktarı da tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: AISI H11, Derin kriyojenik işlem, Sığ kriyojenik işlem, Aşınma, Kalıntı östenit

Investigation Of The Effects Of Cryogenic Treatment On Aısı H11 Steel

Abstract

AISI H11 steel is hot work tool steel with very high thermal shock and thermal cracking resistance. It shows superior mechanical properties and toughness under hot working conditions. The alloy composition, production technique and applied heat treatment cycles have significant effects on the ability of hot work tool steels to exhibit higher mechanical properties under service conditions. In this study, the effects of cryogenic treatment on AISI H11 hot work tool steel were investigated. For this purpose, AISI H11 steel was subjected to quenching by 1020 °C 30 min austenization process and then tempered at 450 °C for 2 hours. Shallow cryogenic processing (-80 °C) and deep cryogenic treatment (- 196 °C) were applied to these samples for 6 hours and then tempered at 450 °C for 2 hours. The hardness measurements of the samples were performed and the wear amounts were determined. In addition, the samples were examined microstructurally and the amount of residual austenite phase in the samples was also determined.

Keywords: AISI H11, Deep cryogenic treatment, Shallow cryogenic treatment, Wear, Retained austenite.

1. GİRİŞ

AISI H11 çeliği, termal şok ve ısıl çatlama dayanımı çok yüksek olan sıcak iş takım çeliğidir. Sıcak çalışma şartlarında üstün mekanik özellik ve tokluk gösterir. İşlenebilirliği mükemmeldir. Hafif alaşım elementlerin basınçlı döküm kalıpları, alüminyum profil, boru, çubuk çekme kalıpları, metal enjeksiyon kalıpları ve sıcak dövme kalıpları gibi geniş kullanım alanına sahiptir. Sıcak iş takım çeliklerinin servis koşullarında daha yüksek mekanik özellikler sergileyebilmesinde sahip olduğu alaşım kompozisyonu, üretim tekniği ve uygulanan ısıl işlem çevrimlerinin önemli etkileri vardır.



Kriyojenik işlem son yıllarda metallerin özelliklerini iyileştirmek için kullanılan konvensiyonel ısı işlemi tamamlayıcı bir işlemdir. Takım çeliklerinde klasik ısı işleminden sonra ürünün ömrünü olumsuz etkileyen kalıntı östenit adı verilen yumuşak bir faz oluşur. Kalıntı östenit fazını gidermenin etkili bir yolu kriyojenik işlem uygulanmasıdır. Kriyojenik işlemde malzeme belirlenen bir bekletme süresince belirlenen sıcaklıkta tutulur ve sonra da kademeli olarak oda sıcaklığına kadar ısıtılır. Böylece kalıntı östenitin martenzite dönüşmesi ve çekirdeklenme bölgelerinde ikincil karbür çökeltilerinin oluşumu sağlanarak malzemede yüksek aşınma direnci elde edilmektedir (Gill, et al., 2009; Zhirafar, et al., 2007; Bensely, et al., 2006; Baldissera, et al., 2009; Vadivel, et al., 2009; Akhbarizadeh, et al., 2009; Firouzdor, et al., 2008; Bonilla, et al., 2007). Kriyojenik işlem kaplamaların aksine parçanın tüm bölümünü etkileyen bir kereye mahsus yapılan ucuz ve kalıcı bir işlemdir (Da silva, et al., 2006; Mohan Lal, et al., 2001). Genellikle -50 °C ve -100 °C aralığında sığ kriyojenik işlem ve -125 °C ve -196 °C aralığında derin kriyojenik işlem olmak üzere iki türü kullanılmaktadır (Baldissera, et al., 2009; Akhbarizadeh, et al., 2009; Paulin, 1993). Kriyojenik işlemin takım ömrünü arttırması ve gerilim giderme gibi ilave özellikler sunmasından dolayı, son yıllarda farklı malzemelere kriyojenik işlem uygulaması giderek artmıştır.

Akhbarizadeh ve arkadaşları (Akhbarizadeh, et al., 2009), kriyojenik işlemin D6 takım çeliğinin aşınma davranışı üzerine etkilerini araştıran bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada, kriyojenik işlem sıcaklığının (sığ ve derin), kriyojenik işlem zamanının (20 ve 40 saat kriyojenik sıcaklıkta bekletme) ve stabilizasyonun (1 hafta oda sıcaklığında bekletme) etkileri araştırılmıştır. Elde edilen veriler, kriyojenik işlemin kalıntı östeniti azalttığını ve böylece aşınma direncini ve sertliği arttırdığını göstermiştir. Harish ve arkadaşları (Harish, et al., 2009), sığ ve derin kriyojenik işlemin, En 31 rulman çeliğinin mikro yapısı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kriyojenik işleme tabi tutulan En 31 rulman çeliği, klasik ısı işlem uygulanmış çeliklerden daha fazla sertlik göstermiştir. Baron (Barron, 1982), kriyojenik işlemin, malzemelerin abrasiv aşınma direncini arttırmadaki etkisini belirlemek için 12 takım çeliği, 3 paslanmaz çelik ve 4 diğer çelik olmak üzere toplam 19 farklı malzemeyi -84 °C ve -196 °C olmak üzere iki farklı sıcaklıkta kriyojenik işleme tabi tutmuştur. Çalışma sonucunda, takım çelikleri, -196 °C sıcaklıkta bekletildikten sonra aşınma direncinde önemli bir artış sergilemiştir. -84 °C sıcaklığında bekletildikten sonraki artış ise bir önceki sıcaklığa nazaran daha azdır. Paslanmaz çeliklerde, kriyojenik işleminden sonra aşınma direncinde bir miktar artış saptanmış fakat iki işlem arasındaki farklılığın %10'dan daha az olduğu görülmüştür. Huang ve arkadaşları (Huang, 2003), kriyojenik işleminden sonra M2 takım çeliğinin mikro yapısındaki değişiklikleri araştırmışlardır. Çalışmada, kriyojenik işlemin karbon kümeleşmesini kolaylaştırdığından ve sonraki ısı işlemde karbür yoğunluğunu arttırdığından çeliğin aşınma direncinin iyileştiği gözlenmiştir. Koneshlou ve arkadaşları (Koneshlou, et al., 2011), sığ (-72 °C) ve derin (-196 °C) kriyojenik işlemin AISI H13 sıcak iş takım çeliğinin mikroyapı, mekanik ve aşınma özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda kriyojenik işlemin kalıntı östeniti martenzite dönüştürdüğünü ve karbür çökmesi sağladığını ve derin kriyojenik işlemin daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Sunulan bu çalışmada AISI H11 sıcak iş takım çeliğinin üzerine uygulanan klasik ısı işlem (CHT+T), sığ kriyojenik işlem (SCT+T) ve derin kriyojenik işlemin (DCT+T) mekanik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla numuneler, kalıntı östenit fazı, sertlik, aşınma miktarları ve mikroyapı açısından kıyaslanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Deney malzemesi

Çalışmada kullanılan AISI H11 sıcak iş takım çeliğinin kimyasal bileşimi Tablo 1'de verilmiştir. ø20x1000 mm boyutlarında temin edilen AISI H11, mikroyapısal ve mekanik özelliklerin tayini için uygun boyutlara getirilmiştir.

Tablo1. AISI H11 çeliğinin kimyasal bileşimi

Element	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
%	0,38	1,05	0,37	0,018	0002	4,92	1,19	0,4



2.2. Uygulanan ısı işlemler

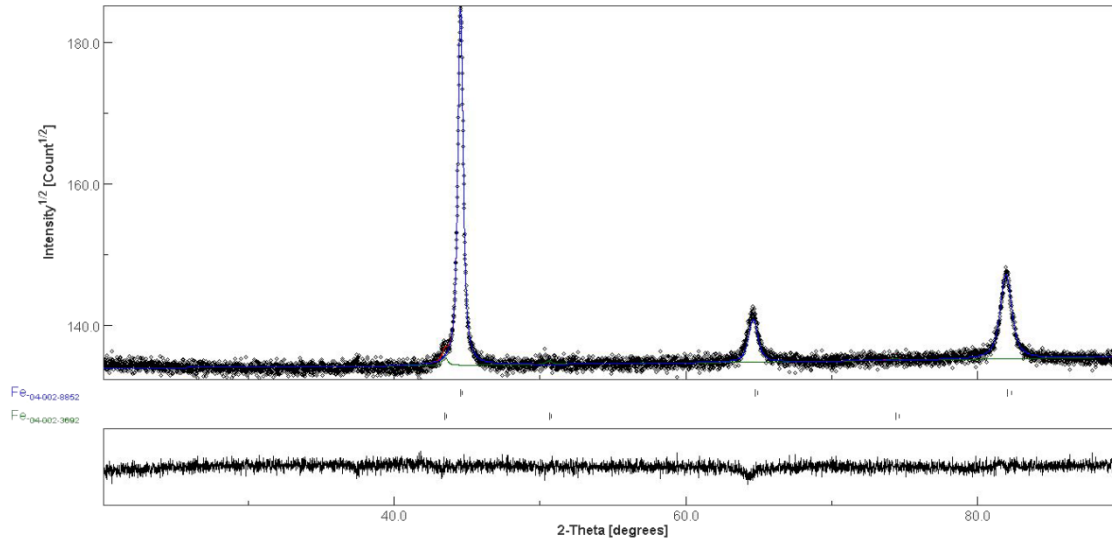
AISI H11 çelik numuneler, 1020 °C 30 dk östenizasyon işleminin ardına yağda soğutma yöntemi ile su verme işlemine tabi tutulmuş ve ardından 450 °C'de 2 saat süre ile temperlenmiştir. Bu numuneler üzerine – 80 °C'de 6 saat süre ile sıg kriyojenik işlem ve – 196 °C'de 6 saat süre ile derin kriyojenik işlem uygulanmış ve ardından 450 °C'de 2 saat süre ile temperlenmiştir. Isıl işlemler için Şekil 1'de sunulan kriyojenik işlem tankı kullanılmıştır.



Şekil 1. Kriyojenik işlem tankı

2.3. Kalıntı Östenit Fazı

AISI H11 malzemelere yapılan ısı işlemler sonucunda numunelerin XRD incelemeleri yapılmıştır. XRD ölçümleri Panalytical Emperian XRD cihazında CuK α ışığında 10-90 2 θ aralığında 3°/dk hızında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen XRD verileri kullanılarak MAUD programı ile yapılan Rietveld Analizleri (Şekil 2) ile malzeme bünyesinde bulunan kalıntı ostenit miktarları belirlenmiştir.



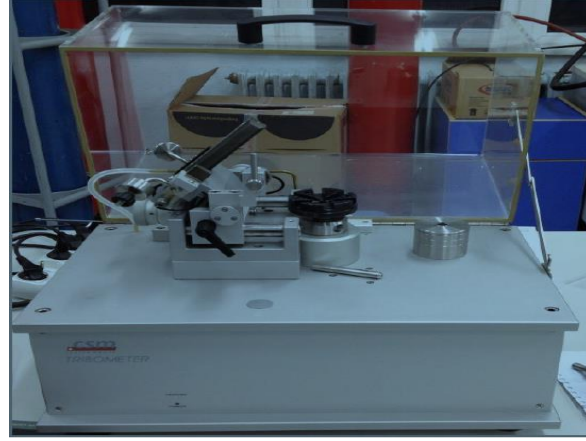
Şekil 2. Rietveld analizlerinin örnek görüntüsü

2.4. Sertlik Ölçümü

Numunelerin sertlik ölçümlerinde Rockwell sertlik ölçme yöntemi kullanılmıştır.

2.5. Aşınma Testi

Farklı ısı işlem uygulanmış AISI H11 numunelerin aşınma deneyleri Şekil 3'te verilen CSM Instruments Tribometer cihazında ball-on-disk metodu ile WC bilya (3 mm) kullanılarak; 10 N normal yük, 5 cm/sn hız ve 250 m mesafe parametrelerinde gerçekleştirilmiştir.

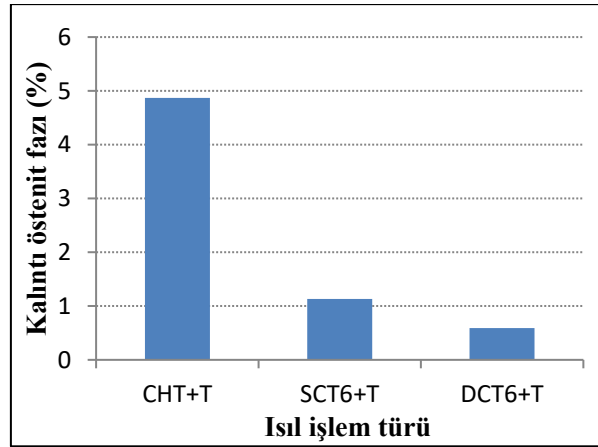


Şekil 3. Aşınma test cihazı

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kalıntı Östenit Fazı

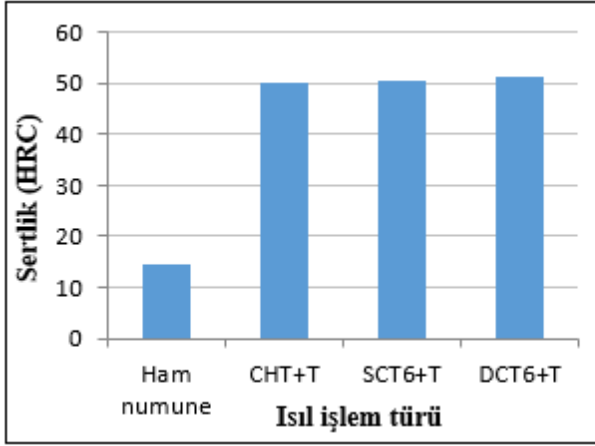
Takım çeliklerinde klasik ısıtıl işlemden sonra ürünün ömrünü olumsuz etkileyen kalıntı östenit adı verilen yumuşak bir faz oluşur. Kalıntı östenit fazını gidermenin etkili bir yolu kriyojenik işlem uygulanmasıdır. Kalıntı östenit miktarlarına bakıldığında klasik ısıtıl işlemle malzemenin mikroyapısında %4,87 olan kalıntı östenit miktarının, her iki kriyojenik işlem (sığ ve derin) ile azaldığı görülmektedir (Şekil 4). Sığ kriyojenik işleme kıyasla derin kriyojenik işlem kalıntı östenit fazını daha fazla azaltmış ve derin kriyojenik işlem uygulanmış numunede kalıntı östenit fazı 0'a çok daha fazla yaklaşmıştır. Kriyojenik işlemin mikro yapıdaki kalıntı östeniti martenzite dönüştürdüğü bilinmekte ve literatürde birçok ispatı bulunmaktadır.



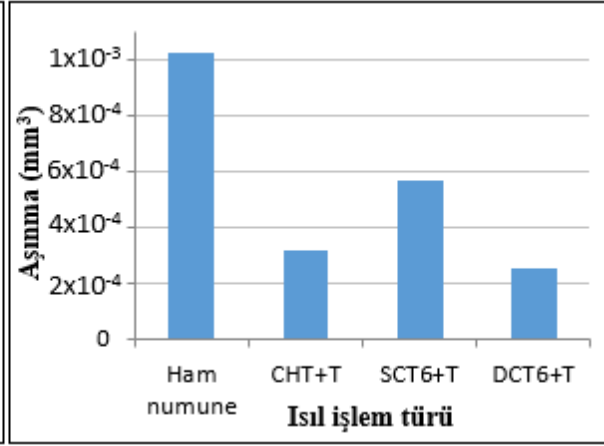
Şekil 4. Isıl işleme bağlı numunelerin kalıntı östenit fazı miktarındaki değişim

3.2. Sertlik ve Aşınma Testi

Numunelerin sertliklerindeki değişimi gösteren grafik Şekil 5 ve aşınma miktarlarındaki değişimi gösteren grafik Şekil 6'da verilmiştir. Şekil 5 incelendiğinde, ham numune 14,7 HRC sertliğe sahipken klasik ısıtıl işlem ve kriyojenik işlem uygulanmış numunelerde sertliğin 50 HRC civarına ulaştığı görülmektedir. Sertlik değerleri birbirine çok yakın olmakla birlikte DCT+T numunede sertlik maksimuma ulaşmıştır. Şekil 6 incelendiğinde de; sertlik değerleri ile uyumlu olarak en düşük sertliğe sahip olan ham numunenin en fazla aşınan numune olduğu görülmektedir. Üç ısıtıl işlem uygulanmış numune de ham numuneye kıyasla oldukça daha az aşınmış olup derin kriyojenik işlem uygulanmış numune en az aşınan numune olmuştur.



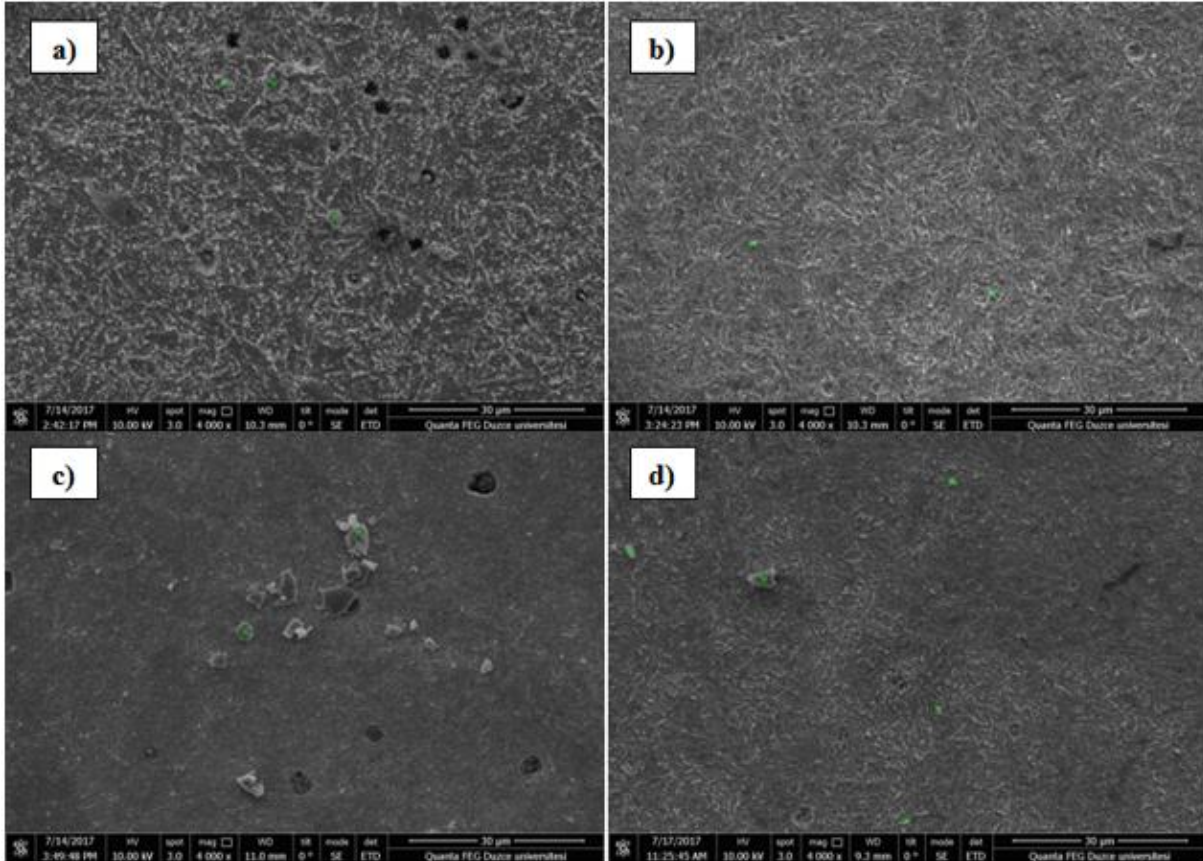
Şekil 5. Isıl işleme bağlı numunelerin sertliklerindeki değişim



Şekil 6. Isıl işleme bağlı numunelerin aşınma miktarlarındaki değişim

3.3. Mikroyapısal Analiz

AISI H11 çelik numunelerin yüzeyleri dağlanarak 4000X büyütmede alınan mikroyapı fotoğrafları Şekil 7'de verilmiştir. Mikroyapı fotoğraflarına bakıldığında, ham numuneye kıyasla klasik ısıl işlem uygulanmış numunede yeni karbürlerin oluştuğu görülmektedir. Sığ ve derin kriyojenik işlem uygulanmış numunelerde ise daha fazla martenzit yapı ve karbür oluşumları meydana gelmiştir.



Şekil 7. AISI H11 çeliğinin mikroyapı fotoğrafları a) ham numune, b) CHT+T, c) SCT+T, d) DCT+T

4. SONUÇ

Bu çalışmada, AISI H11 sıcak iş takım çeliğinin üzerine uygulanan klasik ısıl işlem (CHT+T), sığ kriyojenik işlem (SCT+T) ve derin kriyojenik işlemin (DCT+T) mekanik özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.



- Klasik ısıtma işlemle malzemenin mikroyapısında %4,87 olan kalıntı östenit miktarı, her iki kriyojenik işlem (sığ ve derin) ile azalmıştır.
- Derin kriyojenik işlem kalıntı östenit fazını azaltmada daha etkili olmuştur.
- Ham numune 14,7 HRC sertliğe sahip iken klasik ısıtma işlem ve kriyojenik işlem uygulanmış numunelerde sertlik 50 HRC civarına çıkmıştır. Derin kriyojenik işlem uygulanmış numunede sertlik maksimumuna ulaşmıştır.
- Üç ısıtma işlem uygulanmış numune de ham numuneye kıyasla oldukça daha az aşınmış olup derin kriyojenik işlem uygulanmış numune en az aşınan numune olmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Düzce Üniversitesi BAP-2016.22.01.435 numaralı Bilimsel Araştırma Projesiyle desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

- AKHBARIZADEH, A., SHAFYEI, A., GOLOZAR, M. A. (2009), Effects of cryogenic treatment on wear behavior of D6 tool steel, *Materials and Design*, 30, 3259–3264.
- BALDISSERA, P., DELPRETE, C. (2009), Effects of deep cryogenic treatment on static mechanical properties of 18NiCrMo5 carburized steel, *Materials and Design*, 30, 1435–1440.
- BARRON, R.F. (1982), Cryogenic treatment of metals to improve wear resistance, *Cryogenics*, 22(5), 409-414.
- BENSELY, A., PRABHAKARAN, A., MOHAN LAL, D., NAGARAJAN, G. (2006), Enhancing the wear resistance of case carburized steel (En 353) by cryogenic treatment, *Cryogenics*, 45, 747–754.
- BONILLA, C., O'MEARA, R., PERRY, L. (2007), Evaluation of the comparative performance of cryogenically treated cutting inserts as a capstone design project, *ASEE Annual Conference and Exposition Conference Proceedings*, 9s.
- DA SILVA, F.J., FRANCO, D.S., MACHADO, A.R., EZUGWU, E.O., SOUZA JR, A.M. (2006), Performance of cryogenically treated HSS tools, *Wear*, 261, 674-685.
- DHOKEY, N.B., NIRBHAVNE, S. (2009), Dry sliding wear of cryotreated multiple tempered D-3 tool steel, *Journal of Materials Processing Technology*, 209, 1484–1490.
- FIROUZDOR, V., NEJATI, E., KHOMAMIZADEH, F. (2008), Effect of deep cryogenic treatment on wear resistance and tool life of M2 HSS drill, *Journal of Materials Processing Technology*, 206, 467-472.
- GILL, S.S., SINGH, R., SINGH, H., SINGH, J. (2009), Wear behaviour of cryogenically treated tungsten carbide inserts under dry and wet turning conditions, *International Journal of Machine Tools and Manufacture*, 49, 256-260.
- HARISH, S., BENSELY, A., MOHAN LAL, D., RAJADURAI, A., LENKEY, G.B. (2009), Microstructural study of cryogenically treated En 31 bearing steel, *Journal of Materials Processing Technology*, 209, 3351-3357.
- HUANG, J.Y., ZHU, Y.T., LIAO, X.Z., BEYERLEIN, I.J., BOURKE, M.A., MITCHELL, T. E. (2003), Microstructure of cryogenic treated M2 tool steel, *Materials Science and Engineering A*, 339, 241-244.
- KONESHLOU, M., ASL, K. M., KHOMAMIZADEH, F. (2011), Effect of cryogenic treatment on microstructure, mechanical and wear behaviors of AISI H13 hot work tool steel, *Cryogenics*, 51 (1), 55-61.
- LESKOVŠEK, V., KALIN, M., VIŽINTIN, J. (2006), Influence of deep-cryogenic treatment on wear resistance of vacuum heat-treated HSS, *Vacuum*, 80, 507-518.



- MOHAN LAL, D., RENGANARAYANAN, S., KALANIDHI, A. (2001), Cryogenic treatment to augment wear resistance of tool and die steels, *Cryogenics*, 41, 149-155.
- PAULIN, P. (1993), *Frozen gears*, Gear Technology, The Journal of Gear Manufacturing, 26-29.
- VADIVEL, K., RUDRAMOORTHY, R. (2009), Performance analysis of cryogenically treated coated carbide inserts, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 42, 222–232.
- ZHIRAFAR, S., REZAEIAN, A., PUGHA, M. (2007), Effect of cryogenic treatment on the mechanical properties of 4340 steel, *Journal of Materials Processing Technology*, 186, 298–303.



İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Felsefesine Yönelik Tutumlarının İncelenmesi

A. Arzu ARI^{1*}, Barış DEMİR² Aysen KANDEMİR³

¹Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm, Kocaeli, Türkiye

²Kocaeli Üniversitesi, Hereke Ö. İ. Uzunyol MYO, Kocaeli, Türkiye

³Kocaeli Üniversitesi, Hereke MYO, Kocaeli, Türkiye

Sorumlu yazar e-mail: abural@kocaeli.edu.tr

Özet

Matematik felsefesi matematik değildir. Matematiğin üzerine tutulan bir ışıktır, matematik üzerine düşündürmektir. Matematik felsefesi bunu yaparken kendine özgü sorular sorar ve bunları kendi yöntemiyle tartışır. Bu soruların şekillendirdiği bakış açılarına göre matematik felsefesinin rolü, işlevi ve ilgi alanı, matematiksel bilginin doğasını aydınlatmak ve açıklamaktır. Bu çalışmanın amacı İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının Matematik Felsefesine yönelik tutumlarının incelenmesidir. Araştırmada betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada KOÜ Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programında öğrenim gören 60 adet 4. sınıf öğretmen adayı oluşturulmuştur. Verilerin toplanması amacıyla, öğretmen adaylarına gönüllülük esasına dayalı olarak, Matematik Felsefesi dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla için araştırmacı tarafından düzenlenmiş olan “Matematik Felsefesine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Veriler SPSS 21.0 ile analiz edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre; öğretmen adaylarının Matematik Felsefesine yönelik olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik Felsefesi, İlköğretim Matematik Öğretmen Adayı, Tutum

1. GİRİŞ

Felsefe eski Yunan’ da başladığından beri matematik, felsefi problemlerin en büyük kaynaklarından biri olmuştur (Barker, 2003). Tek başına matematiğin varoluşu bile insan zihninin ulaşabileceği önemli sınırlara işaret eder. Modern toplumun şekillenmesinde önemli bir rolü olan matematik birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Eğitim görmüş tüm insanlar dünyaya sayıların çerçevesinden bakarlar. Matematik bilmek üstünlük olarak kabul edilir. Tarihi açıdan matematik mutlak doğru ile eş olarak görülmüştür. Tarih boyunca matematik yanılmaz bilginin kaynağı olarak görülmüştür (Gür, 2004).

Matematiği yaratma ve kullanma gereksiniminin beşeri uygarlığın başından beri var olduğunu düşünmememiz için bir neden yoktur. 4. ve 5. bin yılda matematik olarak bilinen geniş bir uygulama ve kavramlar gövdesi ortaya çıkmış ve çeşitli yollarla günlük hayatımızla ilişki içine girmiştir. Matematiğin doğası nedir? Anlamı nedir? İlgi alanları nelerdir? Metodolojisi nedir? Nasıl yaratılır? Nasıl kullanılır? Beşeri deneyimin çeşitliliğine nasıl uyum gösterir? Ondan ne tür yararlar sağlanır? Zararları nelerdir? Ona ne gibi bir önem atfedilebilir? Matematik binlerce yıldan beri var olan beşeri bir faaliyet olduğundan belli bir derecede herkes matematikçidir ve bilinçli olarak matematik yapmaktadır. Dahası belli bir dereceye kadar herkes matematik felsefesidir. (Davis ve Hersh, 2004)

Tarih boyunca matematik mutlak doğru ile eş ve yanılmaz bilgi kaynağı olarak görülmüştür. Bu bağlamda gözlem ve deneye dayanmadan sadece akıl ile mutlak bilgi sunduğunu iddia edilen matematik, felsefi soruşturmalar için biçilmiş kaftandır. günümüzün önemli filozoflarından biri olan Maddy matematik filozofunun görevinin matematiği reforme etmek değil onu tanımlama ve açıklama olduğunu belirterek matematik felsefesinin matematiği



açıklayıcı ve betimleyici boyutuna dikkat çeker Körner' e göre matematik felsefesi matematik değil, matematik üzerine yansımalarıdır. Filozof Tymoczko ise matematik felsefesini insanoğlunun nasıl matematik yaptığının açıklandığı ve matematik disiplinin temel özelliklerini gün yüzüne çıkararak matematik hakkında genel bir bakış açısı sunduğunu belirtir. Lakatos' da matematik felsefesinin matematik tarihine ve tecrübi bilgilere dayanması gerektiğini vurgulayarak matematiğin çok yönlü olduğunu ve matematik felsefesinin matematiksel önermeler, kuramlar, kavramlar, tarih ve matematik pratiği gibi birçok unsuru kapsama alanına aldığını belirtmektedir (Gür, 2004).

Matematiğin ne olduğu sorusu matematik felsefesinde çetin bir sorudur. Belki de matematiğin ne olduğunu anlamak için geniş bir bakış açısı ile matematik felsefesi ve tarihini birlikte okumak gerekir. Matematik felsefesi matematik değildir. Matematiğin üzerine tutulan bir ışıktır, matematik üzerine düşündürmektir. Matematik felsefesi bunu yaparken kendine özgü sorular sorar ve bunları kendi yöntemiyle tartışır. Bu soruların şekillendirdiği bakış açılarına göre matematik felsefesinin rolü, işlevi ve ilgi alanı, matematiksel bilginin doğasını aydınlatmak ve açıklamaktır (Gür, 2004).

Matematiğin doğası ile öğretimi arasında ilişki nedir? Bunlar arasında doğrudan bir ilişki var mıdır? Öğretmenin doğası ile ilgili görüşleri onun sınıftaki pratiklerini nasıl etkileyecektir? Mutlakçı görüşe sahip öğretmen öğrencisine gerçek dünya ile ilişkisiz, rutin matematiksel görevler ya da problemler verir. Tersine matematiği insan zihninin ürünü olarak gören öğretmense sezgileri yoluyla öğrencilerinin de yeni çözümler ortaya koyabileceğine ve bunları sosyal etkileşim süreci içerisinde tamamlayabileceğine inanarak öğrencilerine bu tarz fırsatları sağlayacak ödevler ve problemler verir. Matematik eğitiminin en önemli sorunlarından biri matematik bilgisinin doğasından kaynaklı çarpıklıktır. Bu sorunların matematik eğitiminde devam etmesi istenmiyorsa önce öğretmenlerin matematiği doğru görmeleri sağlanmalıdır (Baki, 2006).

Matematik felsefesinin rolü, işlevi ve ilgi alanı matematiksel bilginin doğasını aydınlatmak ve açıklamaktır. Kant' a göre felsefenin kılavuzluk etmediği bir matematik tarihi kördür, matematik tarihinin çok entrikalı olgusuna geri dönen matematik felsefesi de bir hiçtir (Gür, 2004). Burada işaret edilmek istenen matematik felsefesinin ilgi alanına sadece matematiksel bilginin girmediği gerçeğidir. Matematik felsefesi matematiğin çok yönlülüğünden kaynaklanan karmaşıklığı dikkate almak zorundadır. Bu nedenlerle bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan öğrencilerin matematik felsefesine yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

Bu araştırma ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören öğrencilerin, matematik felsefesine yönelik tutumları saptamaya dönük betimsel bir araştırmadır.

Evren ve Örneklem

Bu çalışma; 2018/2019 öğretim yılında Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programında okumakta olan öğrencileri kapsamaktadır. Araştırmaya katılan 75 adet 4.sınıf matematik öğretmeni adayları araştırmanın örneklemi oluşturmaktadır.

Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi

Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmenliği adaylarının matematik yönelik tutumlarını saptayabilmek için Eğitim Fakültesinde okuyan 75 öğrenciye uygulanan bir ölçeğin sonuçları değerlendirilmiş ve araştırmacılar tarafından geliştirilen ilgili ölçeğin Cronbach Alfa katsayısı 0,75 olarak bulunmuştur. Aritmetik ortalamaların yorumlanmasında ise; 1.00-1.79 arasındaki



ortalama değerler “çok düşük: 1.80-2.59”, “düşük”: 2.60-3.39”, “Orta” : 3.40-4.19”, “yüksek” 4.20-5.00” ve “çok yüksek” şeklinde belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde; frekans (f), yüzde (%), ortalama (\bar{X}) ve standart sapma (SS) gibi tanımlayıcı istatistiksel yöntemler uygulanmıştır Ölçeğe verilen yanıtlara göre elde edilen bulgular SPSS Windows İstatistiksel Paket Programında analiz edilmiştir.

Bulgular ve Yorumlar

İlköğretim Matematik öğretmenliği adaylarının matematik felsefesine yönelik tutumları puanları ile ilgili bulgular Tablo-1 de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematik Felsefesine Yönelik Tutum Puan Ortalamaları, Standart Sapmaları

Maddeler	N	Mean	Std. Deviation
Matematik Felsefesi dersi ilgi çekicidir.	75	3,72	,727
Matematik Felsefesi dersinde öğrendiklerimi çevreme aktarmak hoşuma gider.	75	3,92	,486
Matematik Felsefesi konularını tartışmaktan zevk alırım.	75	3,68	,618
Matematik Felsefesi dersinin düşünce dünyamın gelişmesine katkısı olmadığına inanıyorum	75	2,44	1,141
Boş zamanlarımda Matematik Felsefesi ile ilgili kitap okumaktan zevk alırım.	75	2,96	,829
Matematik Felsefesi dersine ayrılan ders saatlerinin daha fazla olmasını isterim.	75	2,64	,746
Matematik Felsefesi dersleri kaldırılmalıdır.	75	1,88	,518
Matematik Felsefesi dersinin konularının beni sıkıttığını düşünüyorum	75	2,24	,713
Matematik Felsefesi dersinin dışında Matematik Felsefesi ile ilgili olarak fazladan bir şey yapmak istemem.	75	2,80	1,026
Matematik Felsefesi dersini seviyorum.	75	3,80	,697
Matematik Felsefesi dersine ayrılan zamanı az buluyorum.	75	2,60	,805
Matematik Felsefesi dersi olaylara çok yönlü bakmamı sağladı.	75	3,52	,859
Zorunlu olmasa Matematik Felsefesi dersine girmezdim.	75	2,64	1,134
Matematik Felsefesi dersinde kendimi rahat hissedirim.	75	3,96	,829
Filozofların hayatlarını merak ederim.	75	3,76	,912
Matematik Felsefesi dersi ile ilgili ödevleri yapmaktan zevk alırım.	75	3,00	,900
Matematik Felsefesi dersini sevmiyorum.	75	2,32	,932
Matematik Felsefesi dersi pek çok konuyu sorgulamamı sağladı.	75	3,24	,867
Matematik Felsefesi dersi ile ilgili konuları tartışmaktan mutlu olurum.	75	3,36	,799



Matematik Felsefesi dersinde başarılı olmak benim için önemlidir.	75	3,68	,932
Matematik Felsefesi dersi matematiğe olan merakımı gideriyor.	75	3,56	,858
Matematik Felsefesi dersini anlamakta güçlük çekiyorum.	75	2,24	,768
Matematik Felsefesi dersi genel kültürümü artırıyor.	75	4,08	,631
Matematik Felsefesi dersini başaracağımı düşünüyorum.	75	4,04	,724
Matematik Felsefesi dersi herkes için gerekli ve önemli bir derstir.	75	3,60	,944
Matematik Felsefesi dersinden korkarım.	75	1,88	,821
Matematik Felsefesi dersi benim için ilgi çekicidir.	75	3,68	,791
Her alanda biraz felsefi düşünceye ihtiyaç duyulur.	75	4,04	,778
Matematik Felsefesi bilgisi mantıklı düşünmeye yardımcı olur.	75	4,12	,518
Matematik Felsefesi düşünsel gelişim için yararlıdır.	75	4,04	,448
Matematik Felsefesi kişinin kendisini geliştirmesine yardım eder.	75	4,04	,346
Matematik Felsefesi ile ilgili hiçbir şey ilgimi çekmez.	75	3,72	,809
Matematik Felsefesi dersinde başka şeylerle ilgilenirim.	75	2,32	,840
Matematik Felsefesi dersinde canım sıkılıyor.	75	2,36	,939
Matematik Felsefesi dersinin konuları önemlidir.	75	3,80	,569
Matematik Felsefesi dersini neden okumak zorunda olduğumu anlayamıyorum.	75	2,44	,989
Matematik Felsefesi dersinin ileride sahip olmayı düşündüğüm mesleğe katkısı fazladır.	75	3,96	,666
Matematik Felsefesi dersini sevmemdeki etken dersin içeriğidir.	75	3,40	,805
Matematik Felsefesi dersi kolay bir derstir.	75	3,44	,989
Matematik Felsefesi dersini geçmek için çalışırım.	75	3,64	,939
Matematik Felsefesine çalışırken hiçbir şey anlamadığım inancındayım.	75	2,04	,964
Matematik Felsefesine çalışırken canım sıkılır.	75	2,52	,905
TOPLAM	75		

Tablo incelendiğinde “*Matematik Felsefesi bilgisi mantıklı düşünmeye yardımcı olur.*” tutum cümlesinin en yüksek ortalamaya ve “*Matematik Felsefesi dersinden korkarım*” tutum cümlesinin ise en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Verilerin analizi sonucunda, öğretmen adaylarının matematik felsefesine yönelik tutum puanı ortalamalarının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

Baker, S. F. 2003. *Matematik Felsefesi*. Ankara: İmge Kitapevi Yayınları

Gür, B. (Ed.). 2004. *Matematik Felsefesi*. Ankara: Kadim Yayınları



Davis, P.J. & Hersh, R. 2004. *Matematiğin Seyir Defteri*. İstanbul: Doruk Yayıncılık

Baki, A. 2006. *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı



A botanical review of the flora and the habitats of the eastern slope of the Thanasi Mountain in the National Park of Llogora

Albina Nanaj^{1*}, Prof. Dr. Petrit Hoda²
^{1*}University of Tirana, ²Faculty of Natural Science

Corresponding author e-mail: Albina Nanaj

Abstract

In this research we are presenting a botanical review on the flora and habitats of the Eastern Slope of Mount Thanasi, located in the National Park of Llogora, in Southern Albania. The main purpose of this scientific work is to be familiar with the floristic richness of the zone, especially with the endangered species and other species with economic value, such as medical species. Counting the fact that this is a National Park and a protected area, we wanted to expose the botanical, touristic and economic importance by giving a detailed review for this part of the park. The NP is located in Southern Albania, which has a great view of the Albanian Riviera of the Ionian Sea and the height is ranged between 470-1028 m above the sea level. Regarding the geographical position, the height, the geological compositions and climatic elements this area is very unique and rich. In its floral list we can find 30 endemic species, 182 sub endemic and 500 other balkanic species. In the selected area we found 212 species which later were listed, evaluated and determined the scientific name, the biological and chorological form. About 78 of this species have medical properties and other researching works are highly recommended. The vegetation and the landscape of the area is very rich and counting this the NP has a great potential in developing the ecological tourism, but we have to determine very specifically the guidelines for the preservation of the area and ensure a sustainable development.

Keywords: Llogora National Park, black pines, floristic associations, endangered plants, medicinal plants, Thanasi Mountain, biodiversity, etc.

Introduction

Albania is a small country with a surface of 28,748 km², approximately the size of Belgium, located in the western Balkans in the Adriatic and Ionian Sea within the Mediterranean Coast. With about 28.5% of its territory over 1000 m above sea level, is Europe's most mountainous country. It has a variety of wonderful landscapes with high mountains in the east to the west coastline. In addition to the variety of landscapes, Albania has a wealth of floristic, faunistic abundance in its entirety. A very unique part of this wealth is the National Park of Llogora and in this specific study we conducted an observation of the flora and the vegetation of the eastern slope of Mount Thanasi, part of the protected area.

The park offers a varied and wonderful landscape thanks to its position and construction. Impressive views are offered both in the interior and in the extremities and prevailing points. From Caesar's Narrow (called Caesar's Narrow, after the Incursion against Pompey, Jules Caesar, the Emperor of Rome crossed this path in 48 BC). About 200 m from the touristic center, the eye can see miracles of nature like Karaburun, the Dukat Field Gorge and Oriku Bay. From the Llogora Narrow Neck, you can contemplate the glory of the Mountains (Arkokeraunet) is overlooked with their characteristic peculiarities, while at the bottom lies the amazing Ionian Riviera with the villages Palasë, Dhërmi, Vuno etc. The park is crossed by the national road Vlora-Himara-Saranda and by several pedestrian paths that favor the development of ecotourism in different parts of the Park.

The scientific data used in this paper are collected from ground botanical explorations and from the literature. There were 6 expeditions and 24 surveys were carried out for the purpose of this study and after that we processed the data and compiled the flora list. We identified the valuable and endangered species, medicinal plants, the families, biological, corollary forms etc. After all the data is processed, is described the main floristic associations of Mount Thanasi. Given the fact that Albanian flora is very rich, almost 15 % of European flora is found in this small territory, many foreign researchers have found it attractive for their studies and explorations, such as Hayek, Baldacci, Degen, Javorka, Doefler, Markgraf and later their work is followed by Albanian researchers like *Paparisto*, *Demiri*, *Vangjeli*, *Qosja*, *Mitrushi* etc. Later on many authors have studied various formations of the flora like pastures



and natural meadows (Demiri 1966, Buzo 1989), formations of the beech (Mersinllari 1988), the black pine (Hoda 1989), the vegetation of the various areas of Albania (Qosja 1973, Ruci 1986, Mullaj 1989) and so on. In the line of these major studies, studies or projects (Group of authors 2006) have been carried out on Llogara National Park and the surrounding area. Due to the importance, diversity and richness of this area, the studies are numerous, but leave room for further contribution. I hope that my work will be a modest addition to the enrichment of scientific literature for this area.

The main purposes of this study are:

- Recognition and presentation of the floristic wealth of the area, especially the important taxa for the Albanian fund of species, endangered species and of medical values.
- Provide a modest contribution to the recognition and conservation of habitats, especially the rare and threatened areas of this part of the Llogara National Park.
- Knowledge of field work and mainly flora and fauna Llogora NP.
- Public awareness about the importance and protection of the areas of this category (NP).

The main objectives of this work are:

- Preparation of a scientific material - information about the most important flora and herbal associations of the Eastern Slope of Thanasi Mountain (Llogara / Vlora).
- Determination of flora, plant associations and habitats of this slope and surrounding habitats.
- Ability to work independently with studies of this character, as well as works of the environmental field in general.

Materials and methods

For the study of the flora is mainly used by the Zyrich-Montpellier school (Braun Blanquet), the same data (plant list) and the flora study were used. The scientific data used in this paper are collected from ground botanical explorations and from the literature. There were 6 expeditions and 24 surveys were carried out for the purpose of this study and after that we processed the data and compiled the flora list. We identified the valuable and endangered species, medicinal plants, the families, biological, corollary forms etc. After all the data is processed, is described the main floristic associations of Mount Thanasi. For this research we have collected data from very known Albanian and foreigner authors. We have studied their publications and the main herbariums. This information is very useful to describe the flora and vegetation found in the ground and later for the determination of the taxa and species. The richness of Albanian flora is after the continuous work of local researchers documented in Herbar National and other smaller herbs like that of Botanical Garden, Agricultural University of Tirana, University of Elbasan etc.

General considerations

Flora represents the totality of species or other plant species that populate a certain territory such as mountain, valley, region etc. It is a reflection of historical factors of the evolutionist type, environmental and propagation, but also of the current ecological factors.

Vegetation as a term represents the totality of plant associations located in a given territory. It only includes species that grow naturally and are fixed to the substrate. It is often referred to as an area dominated by a set of plant herbivores that represent a herbaceous landscape.

Herbal association includes the entirety of plant species that present the ability to unite between them and live together in one particular territory. Thus many species grow together in a specific territory with specific ecological conditions, they form a herbal association, which is different from a herbal association that develops in a territory with different ecological conditions.

Stages of work



The realization of this study was carried out as follows:

- Preparatory phase
- Data collection phase on the ground
- Processing and analysis of data

Preparatory phase

In the preparatory phase are included the collection of data and the provision of all the materials necessary for expedition realization and subsequent processing of data. Almost the same steps are followed as for the study of flora and vegetation, except for the specified paragraphs.

- The collection of existing data for the Llogora area (for the park and the surrounding area) has been done using the publications of domestic and foreign authors, articles, projects, supporting literature such as Flora of Albania, Flora of Tirana, Albania's Excursion Flora, Europe's flora etc.
- Providing the necessary materials for the realization of flora and vegetable exploration expeditions is done in advance to have a panorama of the terrain where the surveys will be carried out. First we need: topographic maps of the area, digital maps from Google Earth, quadratic maps of the most important habitats of the area, terrain hut, herb leaf, plastic bags, tabs, pocket finders, scraping root system, digital camera etc. we also provide the materials we need to do the study of the collected flora. Such as: stereomicroscope, microscope, pegs, picets, final leaf 30 x 40 cm, naphthalene, defining key (Flora of Albania, Excursion Flora, Albanian Flora Field Guide etc.) and red book containing species of endangered and important ones by IUCN categories.

Field Data Collection Stage

Given that flowering methods were selected for the study of vegetation, mainly the one used by the Zyrich-Montpellier school (Braun Blanquet), the same data (plant list) and the flora study were used. The provision of this data was achieved through the realization of the floristic expeditions combined with the geobotanical ones over a two year period, mainly during periods of prominent vegetation (spring, early summer, autumn). Conducting surveys is the first step in the field work. By term detection we mean the study of a plant surface. This surface is taken as homogeneous and uniform in such a way that there are no significant changes to the list of herbal herbaceous compound species. To define this surface is used the notion of the minimum area, which represents the smallest surface in which the association is fully represented.

For the determination of the minimum area, a relatively small surface was obtained with very few species. Then we doubled this surface and we noticed that the number of species doubled. Doubling continues until there is no change in the number of species. Otherwise, it is operated in areas with large surface area or with broken relief, as the above method is difficult to implement. In these areas the survey was conducted for each habitat or type of vegetation.

The species encountered during the surveys were placed in the list drawn up in advance by the literature data. However, some plants that could not be determined on the ground were herbaceous to the host by being marked with special marks, which corresponded to the marks on the list of specimens. Determination of these plants was carried out in the cabinet. The herbaceous plants are full grown, while the plant plants have collected only parts of them like leaves, branches, seeds, flowers etc.

Processing and data analysis phase

- Herbarisation-The first thing we do after we return from the expedition is to lay the collected herbal material. This process requires attention and care as it affects the quality of our work regarding data definitions and processing. Collected specimens are placed between the drying sheets avoiding overlapping, as it damages the drying and preservation of important plant design features. When the plant is too long, we fold its parts so that it is included in the same leaf.



Between the sheet where the plant is placed, a temporary file is placed on the stationary data and the scientific name. Herbal leaves are periodically replaced until complete plant drying..

- Determination and classification was performed mainly on the freshly ground material and the dried material in the cabinet. Determination in most cases was done with the naked eye. The decoding keys used were those dichotomous and analytical ones together with basic flora like Flora of Albania (Qosja, Xh., Paparisto K., Demiri M., Vangjeli, J., 1992), Flora Excursionists of Albania, Flora of Tirana , Albania's Small Flora, Albania's Flourite Field Leader, and Flora Europaea.
- Building the herbarium. The already dried plants are finally placed on dried herbaceous leaves with standard dimensions of 30 x 40 cm and glued with glue. Also on the sheet and the correct file with data on the relevant plant, such as: scientific name, date and place of collection, name of collector and plant decider. To remove harmful microorganisms, the herbaceous plants are placed in the fridge at - 25 C for one week.
- Floristic List. Data was processed for all detected plants, classified and then reflected on the flora chart with the species list (see tab). Lists for each species are given: scientific name, family, Albanian name, biological form, corollary group, habitat etc. all this voluminous work is done to draw conclusions about the flora type and plant associations of the area under consideration.

Data Analysis:

After processing the collected data, their analysis takes into account the following indicators:

- The definition of the biological form and the shape of the corollary is accomplished by acquiring in Flora of Albania (Group of Authors), Flora of Italy (Pignatti) and Field leader of Flora of Albania (Vangjeli, J. 2003). In order to have a clearer picture of the area in connection with this data compile the spectrum of biological forms and the corrodible elements.
- The level of risk assessed according to the IUCN classification, processed for Albania in the publication titled Red Book (1997).
- Species property evaluated by specifying species with the help of supporting literature.
- Types of medical values are evidenced by the publication entitled Family Medicinal Plants (Kokalari, P, et al).
- •Determination of the amount of cover (for vegetation) is carried out with the quantity-coverage coefficient: the relative estimation of the number and coverage of individuals of a species in a survey. The blanket coefficient according to Braun-Blanquet was used, which is given in% as follows:
 - + - rare or very rare individuals, very small covers
 - 1 - multiple individuals, small cover
 - 2 - multiple individuals or covering at least 3-5% of the test surface
 - 3 - any number of individuals, covering 26-50% of the test surface
 - 4 - any number of individuals, covering 51-75% of the test surface

- 5 - any number of individuals, covering 76-100% of the test surface.

Results

The presence of a considerable number of families indicates the varied and appropriate conditions of the area in question. The Labiatea family is a very important and rich family of medicinal, aromatic and honey-producing species the vegetation of the interesting area of precious value.

In our processing data is included the analysis of the biological form, which includes the structure of flora. The slider is said to prevail in the hemikriptofite form, which is suitable for the area's crack. Then the number of the representatives is higher and the number of the members is higher than the number of the members. The most representative of these are the following: the macrophytes (*Agrimonia eupatoria* L.), the antimicrobial (*Anthylis vulneraria* L.), the Helmarina (*Atropabelladonna* L.) etc. As far as the pharyngophytes are dominant, we mention the Macedonian (*Abies borissii-regis*) maple (*Acer campestre* L.) black pines (*Pinus nigra* Arn.) etc.

Chorological form is an important floristic indicator that points to the climate of the area and the origin of the plants that cover it. The prevalence of Mediterranean and Eurasian species with 29% of total flora clearly indicates the impact of the Mediterranean climate. The proximity to the coast makes this area even though in the elevated sea level (1300m) it is under the influence of the Mediterranean climate, which is dominant on the mountain and continental climate. Therefore, species that require a relatively warm climate prevail over species of Balkan origin, paleotempered and circumpolar species that require stricter conditions of growth.

Valuable herbs, aromatic and medical herbs In order to have a complete panorama of the Thanasi mountain flora, we have listed a corresponding list of spontaneously growing medicinal and aromatic plants in this area. The list is made up of 78 plant species, which indicates the presence of a not only diverse flora, but above all of a high-value flora. Their presence makes the area as a whole more important as P. K as a protected area in particular. Among the most prominent medicinal plants are black ferns (*Asplenium adnigrum* L.), Autumn wilt (*Colchicum autumnale* L.), *Anthylis vulneraria* L., *Pulmonaria officinalis* L., etc. These plants and the other are known for the cures used in ancient times. Because of the favorable conditions, it is estimated that these plants have a high concentration of cure essentials.

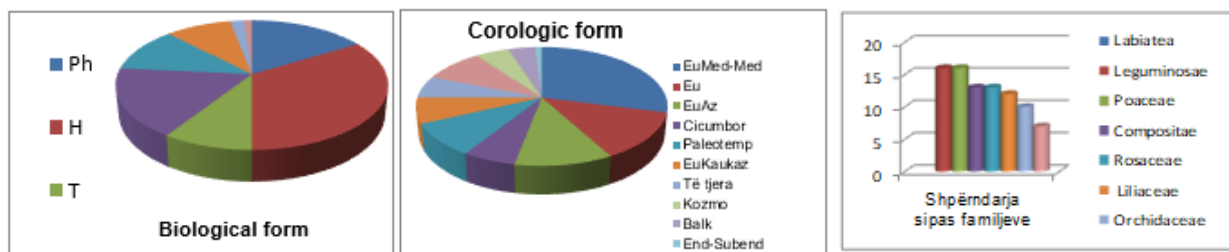


Figure 1 : Biological form

Conclusion

- Mount Thanasi as part of the National Park of Llogara, has very rich flora. Based on our expeditions and sources of literature, the list includes about 212 plant species, ie about 6.7% of our country's flora. These species belong to 62 families and 189 genders. This floral diversity is a reflection of the diversity of climatic-earth conditions and less of human influence.
- As regards special interests represent the most important species for Albanian genomic species, such as endemic, rare, threatened, or small-sized species. Of these: 2 species - R, 11 species - E, 1 species - Ex ?, 1 species - K, 1 endemic species and 2 subendemic species. In the floristic composition of this area there are a considerable number of Tertiary relic species, such as *Taxus baccata*, *Aesculus hippocastanum* etc. which proves the very early origins of the flora of this region. The subendemic species of this region are: *Lilium calchedonicum* Ker-Gawl and perennial pteroccephalus (*Pteroccephalus perennis* Coult.) While endemic plants are *Hypericum haplopylloides* 750 to 1400 m above sea level and belong to the group of neoendemisms.



- Variety is also observed in the analysis of biological and koralgy forms, which also testify to the variety and richness of flora. The flora has high presence of Mediterranean species and significant presence of hemicrocytophytes.
- In addition to the diversity and scientific values, the flora and vegetation of PK Llogara, specifically of Mount Thanasi, is also an interest in practical and beneficial values (78-medicinal plants). This provides a very good prerequisite for the sustainable development of the area and a good source of income for the park's own sake. This fact serves as an incentive to further deepen the recognition of the flora and vegetation of this area and not only.
- The vegetation of Llogara / M. Thanasi National Park is also quite diverse. Only 4 main escorts of this area are evidenced in this paper, but it is clear that there are others. As for flora and vegetation, this variety comes thanks to its geographical position, variety of relief forms, diverse geology, hydrology and specific microclimate of this mountain.
- Of the realized expeditions, some relatively small interventions were documented, such as small fireplaces (some pine stumps), garbage, etc. However, the area is maintained in a relatively good condition. The main reasons for the conservation are the large difference of sea level, the large area of the protected area, the diverse relief, the very small number of surrounding villages, and especially the status as a protected area.
- The diversity of flora and vegetation as well as the historical, faunistic and landscape values presented by the Park are a very good argument for attracting as many holidaymakers as Albanians and foreigners, who are increasingly addressing ecological tourism. For this reason, I think that a visitor's information center should be established to promote the natural, recreational and touristic values of the area, through leaflets, guides or sports activities such as climbing in the mountains, camps etc.
- I hope that the above findings and conclusions, although at the level of the diploma, will serve as an incentive for further studies of flora, vegetation and other constituent elements in this protected area.

Bibliography

- Baldacci . 1893,- *Escursione botanica allo scoglio di Sazeno*. Bul. della Soc. Bot. italiana.
- Barnes P. Hoda P., 2001 - *Plant exploration in Albania*. CURTIS'S Botanical Magazine, 18(3): p. 170-180.
- Demiri M. 1983 - *Flora Ekskursioniste e Shqipërisë*. SH.B.L.SH. Tiranë
- Devilliers P., & Devulliers-Terschuren J, 1996 – *A classification of Palearctic habitats*. Council of Europe publishing. Nature and Environment, nr.78. Strasbourg.
- Dring J., Hoda P. Mersinllari M., Pignatti S., Mullaj A., Rodwell J. 2001-2002- *Vegetation of Albania - Preliminary overview*, . Annali di Botanica.. II: p. 7-30.
- Emerald Network Pilot Project in Albania, Report, Strasbourg, 16 April 2003
- Grup autorësh 1997 – *Libri i Kuq, Bimë, shoqërimi bimore dhe kafshë të rrezikuara*. REC.Tiranë.
- Grup autoresh 2006 – Projekti: “*Kartografimi i habitateve natyrore të disparqeve kombëtare*” (IKB dhe MMPAU)
- Grup autorësh – 1997 “*Pyjet e virgjër te Shqipërisë*” (Vëzhgim ekologjik).
- Haxhia I., Herpetofauna in the Llogara area, article
- Hoda P., 1992 - *A geobotanical survey of the black pine (Pinus nigra Arn.) forests in Albania*. Annali di Botanica. p. 77-92..
- Horvat I., Glavac V., ElleMBERG H., 1974 - *Die Vegetation Sudosteuropas*. Geobotanica Selecta. Vol. IV., Stuttgart.



- Markgraf, F., 1932 - *Pflanzengeographie von Albanien*. Bibliotheca Botanica, Stuttgart.
- Paparisto K., Demiri M., Mitrushi I., Qosja Xh., Vangjeli J., Ruci B., Mullaj A. 1988-2000 -*Flora e Shqipërisë*. Instituti i Kërkimeve Biologjike. Vol.1-4, Tiranë
- Qiriazi, P., (2001). *Gjeografia fizike e Shqipërisë*, Tiranë.
- Ruci B. Hoda P., Vangjeli. J., Dragoti N., 2001 - *Biodiversity of Albanian National Parks and its problems*. Options Mediterraneennes. Bari, Italy. Serie A: Proceedings of the 2nd Seminar "Italo-Albanian cooperation for enhancement of the plant biodiversity"(47): p. 27-42.
- Ruci, B., Vangjeli J., Mullaj A., Hoda P., Buzo K., 2000 - *Specie vegetali e habitat rari e minacciati in Albania*. Cahier Option Merditerranne, 177-189
- Papadhopulli G. 1976. *Bimët mjekësore të Shqipërisë*. Tiranë.
- Vangjeli J. (2003). *Udhëheqës fushor i florës së Shqipërisë*, ISBN 99927-818-6-6 Tiranë.
- <http://wikimapia.org/#lat=40.2221407&lon=19.5663071&z=12&l=0&m=b>
- http://www.barnes-botany.co.uk/explore_albania.html



Antioksidan Özellikli Siyah Pirinç-Poliüretan Biyokompozitinin Gıda Ambalajlama Ve Yara İyileştirici Ürünü Olarak Eldesi

Derya Yıldırım^{1*}, Erdi Buluş^{1,3}, Sonay Özcan¹, Erdinç Doğançlı², Merve Dandan Doğançlı², Yeşim Müge Şahin^{3,4}, Gül Tosun⁵, Burcu Bozdoğan⁶, Aysun Kuralay⁶, Erva Nur Dursun⁶

¹Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Polimer Bilimi ve Teknolojisi Programı, Kocaeli, Türkiye.

²Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli MYO, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri Bölümü, Kocaeli, Türkiye.

³İstanbul Arel Üniversitesi ArelPOTKAM (Polimer Teknolojiler ve Kompozit Uygulama ve Araştırma Merkezi), İstanbul, Türkiye.

⁴İstanbul Arel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, İstanbul, Türkiye.

⁵Fırat Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Elazığ, Türkiye.

⁶İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye.

Sorumlu yazar e-mail : derya.yildirim41@gmail.com

Özet

Asya ülkelerinde ana gıda ürünü olarak pirinç tüketilmektedir. Tüketim oranı en yüksek olan beyaz pirincin yanı sıra kırmızı ve siyah renkli türleri de mevcuttur. Renkli pirinç ürünlerin antioksidan özelliklerinden dolayı çeşitli gıda üretimlerinde kullanımı desteklenmiştir. Bu nedenle, kırmızı pirinç yüksek polifenol ve antosiyanin içeriğinden dolayı Japonya’da çok miktarda tüketilmektedir. Renkli pirinçlerin sağlık alanındaki katkılarının tam olarak faydaları bilinmezken siyah pirinç organik gıda renklendiricilerinin tüketilmesi ile siyah pirinç tüketim oranı artış göstermiştir. Ekonomik açıdan katma değeri yüksek olan siyah pirinç ismini içeriğinde bulunan zengin doğal antosiyanin bileşikler olan siyanidin 3-glikozit ve peonidin 3-glikozitten almaktadır. Siyah pirinç diğer pirinç renklerine göre besin miktarı açısından çok miktarda avantajlara sahiptir. Siyah pirinç beyazına göre protein, vitamin ve mineralce zengindir. Poliüretan (PU), yapılarında üretan gruplarını ihtiva eden kopolimerlerdir. Fiziksel ve mekanik özellikleri ile biyoyumluluk durumlarının iyi olması çok çeşitli alanlarda kullanım olanağı sağlamıştır. Bu özellikleri ile yara örtü malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Yara örtüsü, yara yüzeyinde su kaybetme riskini engelleyerek epidermal hücre göçmesi durumunu kolaylaştırmaktadır. Bu çalışmada, antioksidan içerikli siyah pirinç katkılı PU biyoyumlu ve biyobozunur biyokompozit üretimi elektroçirme yöntemiyle elde edilmiştir. Üretilen biyokompozitlerin yapısal (FTIR (Fourier Dönüşümlü Infrared Spektrofotometre)), morfolojik (FEGSEM (Alan Emisyon Tabanlı Taramalı Elektron Mikroskopu)), termal (DSC (Diferansiyel Taramalı Kalorimetre)) ve mekanik (çekme) analizleri ile karakteristik özellikleri belirlenmiştir. Üretilen biyokompozitler, başlıca gıda sektöründe ambalajlama ve sağlık alanında yara iyileştirici malzeme yeteneği sergileyebilecektir.

Anahtar Kelimeler: Siyah pirinç, antioksidan, poliüretan, elektroçirme, biyokompozit, gıda ambalajlama ürünü.

Antioxidant Black Rice-Polyurethane Biocomposite as Food Packaging and Wound Healing Product

Abstract

Rice is consumed as the main food product in Asian countries. In addition to white rice with the highest consumption, there are also red and black colored species. Due to the antioxidant properties of colored rice products, their use in various food production has been supported. Therefore, red rice is consumed in Japan in large quantities due to its high polyphenol and anthocyanin content. While

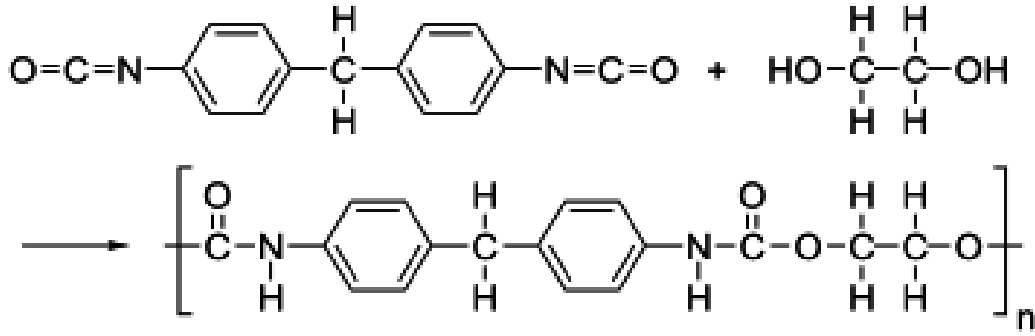


the benefits of colored rice in the field of health are unknown, the consumption of black rice organic food colorants and the consumption of black rice have increased. The value-added black rice is derived from 3-glycoside, 3-glycoside and 3-glycoside, which are rich natural anthocyanin compounds. Black rice has many advantages over other rice colors in terms of nutrients. Black rice is rich in protein, vitamins and minerals compared to white. Polyurethane (PU) are copolymers containing urethane groups in their structures. The physical and mechanical properties and good biocompatibility have enabled the use in a wide range of areas. With these properties, it is also used as wound covering material. The wound cover facilitates the epidermal cell migration by preventing the risk of losing water on the wound surface. In this study, black rice doped PU biocompatible and biodegradable biocomposite production with antioxidant content was obtained by electrospinning. Structural (FTIR (Fourier Transform Infrared Spectrophotometer)), morphological (FEGSEM (Field Emission Gun Scanning Electron Microscope)), thermal (DSC (Differential Scanning Calorimeter)) and mechanical (tensile) analysis of the produced biocomposites were determined. Produced biocomposites will be able to demonstrate the ability of wound healing materials in the field of packaging and health in the food sector.

Keywords: Black rice, antioxidant, polyurethane, electrospinning, biocomposite, food packaging product.

1. GİRİŞ

Yara örtüleri yaraların hızlı bir şekilde sağlığa uygun ortam ve koşullarda iyileşmesine yardımcı olan tıbbi tekstil ürünleridir (Ersoy ve ark., 2015). Medikal (tıbbi) tekstiller veya Medtech olarak isimlendirilen tekstil malzemeleri tekstil endüstrisinde son zamanlarda hızlı bir gelişme göstermektedir. Medikal tekstiller, tıbbi durumlar için üretilmiş ya da tasarlanmış tekstil malzemeleridir. Ameliyat iplikleri, yara örtüleri, sargı bezleri, bandajlar, yapay organlar vb. gibi malzemeler tıbbi tekstil ürünleri arasında bulunmaktadır (Doğan ve Başal, 2009). Tıbbi tekstiller, yaygın olarak tıp ve cerrahinin her alanında kullanılmaya uygun şekilde tasarlanmış tekstil malzemeleridir. Tıbbi tekstiller çevresinde bulunan doku ile biyolojik uyum göstermeli ve değişik malzemelerle birleşim göstermelidir. Kullanım alanına bağlı olarak medikal tekstillerden istenen genel özellikleri sıralarsak; mukavemet, antitoksik, elastikiyet, antialerjik, dayanıklılık ve biyouyumluluk olarak sayılabilir. Biyomedikal malzemeler bakteriler ile kontamine olabilmektedirler, bu noktada ise biyomedikal malzemelerin sterilizasyonu da çok önemli ve dikkat edilmesi gereken unsurlardan biridir (Al-sherbini ve ark., 2015). Antioksidanlar son yıllarda insan beslenmesinde önemli konulardan biri haline gelmiştir. Bunun nedeni serbest radikallerin giderebilme yetenekleridir. Ayrıca besinlerin uzun süre bozunmasını engellemek amacıyla sentetik ve doğal antioksidanlar ile işlem görülmesi sağlanmaktadır. Bu antioksidanlar besini korurken aynı zamanda besinin oksitlenmesini sağlayan maddelere karşıda koruma özelliği sergilemektedir (Yavaşer, 2011). Antioksidanlar vücudun bağışıklık sistemini kuvvetlendirir ve yaşlanma geciktirici gibi özelliklerde sahiptir. Siyah pirinç yüksek antioksidan değerine sahip bir besin kaynağıdır. Siyah pirinç aromasını asetil pirolinden alırken, rengini ise antosianin, sianidin ve 3-O-beta glukositten almaktadır (Shao ve ark., 2018). PU, yapılarında üretan gruplarını ihtiva eden kopolimerlerdir (Yeganeh ve Hojati-Talemi, 2007). Fiziksel ve mekanik özellikleri ile biyouyumluluk durumlarının iyi olması çok çeşitli kullanım olanağı sağlamıştır (Gültekin, 2006). Bu özellikleri ile yara örtü malzemesi olarak da kullanılmaktadır. Yara örtüsü, yara yüzeyinde su kaybetme riskini engelleyerek epidermal hücre göçmesi durumunu kolaylaştırmaktadır (Zlatanovic ve ark., 2004). Şekil 1'de doğrusal PU yapısı gösterilmektedir.



Şekil 1. Doğrusal PU yapısı (Zlatanovic ve ark., 2004)

Bu çalışmada, gıda ambalajlama ürünü ve yara iyileştirici bant özelliği gösterebilecek malzemeler elektroegirme yöntemiyle PU-Siyah pirinç biyokompozitlerinden üretilmiştir. Nano yapıli kompozitlerin karakterizasyon çalışmaları yapısal (FTIR), morfolojik (FEGSEM), termal (DSC) ve mekanik (çekme) analiz/test yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Hazırlanan siyah pirinç katkıli PU nanolif yapılar, başlıca gıda sektöründe ambalaj ürünü ve doku mühendisliğinde yara iyileştirici bant özellikli malzemeler olarak önemli bir potansiyele sahip olması beklenmektedir.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Kullanılan Malzemeler

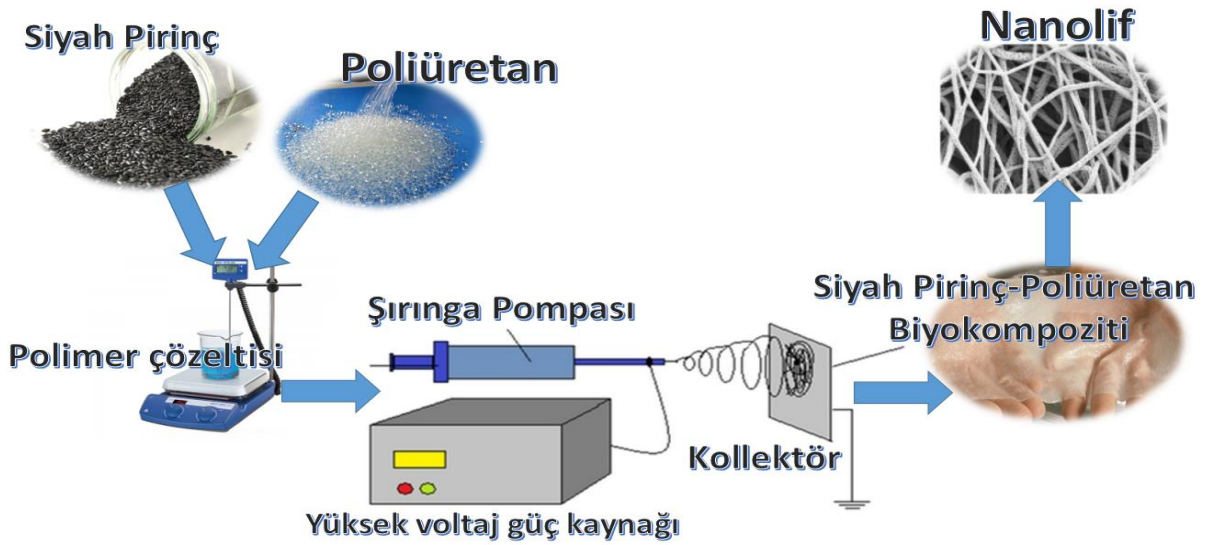
Siyah pirinç, İstanbul'daki yerel bir marketten temin edildi. Biyokompozit üretiminde, PU (Lubrizol advanced material inc. Cleveland Birleşik Devletler) ve polimerleri çözmek için Dimetilformamit (DMF-HCON(OH₃)₂) (Sigma-Aldrich/Türkiye) ve Etil Asetat (C₄H₈O₂) (Sigma-Aldrich/Türkiye) gibi organik çözücüler kullanıldı. Elektroegirme aşamasında biyokompozit üretiminde altlık malzeme olarak yağlı kağıt kullanıldı.

2.2 Siyah Pirinç Takviyeli PU Nanoliflerin Elektroegirme Yöntemiyle Üretimi

PU ve %1,%5,%8 Siyah pirinç katkıli PU nanolifler hacimce %80/20 oranında karıştırılan DMF/Etil asetat çözücülü sisteminde 2 saat 40°C'de çözülerek, elektroegirme yöntemiyle nanolif üretim prosesine uygun hale getirilmiştir. Nanolif üretim işlemi, %14'lük PU ve %14'lük PU matrisine takviye edilmiş %1,%5,%8 Siyah pirinç çözeltilerinden sağlanmıştır. Üretim işleminde Tablo 1'de yeralan parametre değerleri esas alınmıştır. Tablo 1'de elektroegirme çözeltilerine uygulanan parametre değerleri yer almaktadır. Şekil 2'de biyokompozit ürün üretim aşamaları gösterilmektedir.

Tablo 1. Elektroğirme yöntemiyle biyokompozit üretim parametreleri (Bozkurt ve ark., 2017)

Bileşim		Parametre		
PU (wt.%)	Siyah pirinç (wt.%)	Mesafe (cm)	Voltaj (kV)	Debi (ml/saat)
14	-	17	24	0.9
14	1	17	24	0.9
14	5	17	26	1.5
14	8	17	28	1.5

**Şekil 2.** Siyah pirinç takviyeli PU nanoliflerin elektroğirme yöntemiyle üretimi

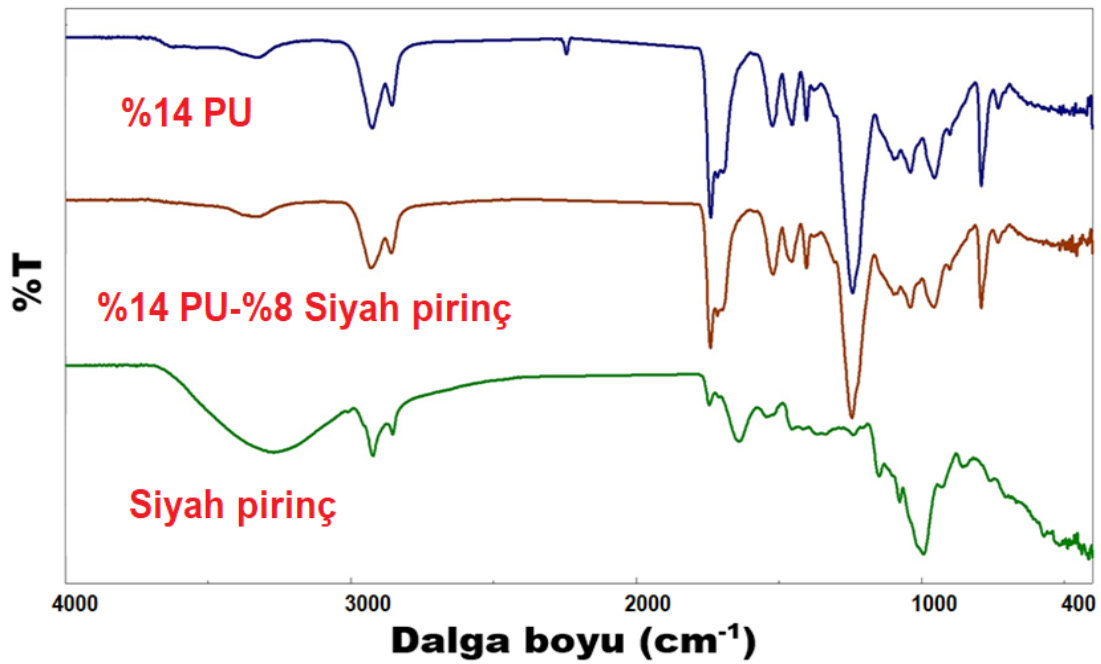
2.3. Karakterizasyon Çalışmaları

Üretilen biyokompozitlerin yapısal analizi Jasco 6600 FTIR cihazı ile 400-4000 cm^{-1} dalga boyu aralığında belirlenen yüzde transmittans (%T) değerlerine bağlı olarak, numunelerin yapılarında bulunan fonksiyonel gruplar tespit edilmiştir. Morfolojik analizi Quanta FEG 450 FEGSEM cihazı ile yüksek çözünürlüklü nanolif görüntüleri alınarak, bu nanoliflerin ortalama çap kalınlıkları Image j (2011) yazılımı ile ölçülmüştür. Termal analizi Hitachi 7000X cihazı ile 10°C/dk. ısıtma hızında -50-140°C sıcaklık aralığında 3 adım olacak şekilde DSC analizleri 10 mg tartılan biyokompozit numunelere uygulanmıştır. Mekanik analizi ASTM standartlarına göre 1x5 cm boyutunda kesilmiş numunelerin kalınlıkları OKR marka mikrometre ile ölçülmüş ve Zwickline test cihazı ile 500 N yük altında 5 mm/dakika çekme hızına, 10 mm çene aralığına ayarlanıp cihazla mekanik özellikler belirlenmiştir. Test işleminde dört farklı numuneden üçer tekrar yapılarak ortalama değerleri esas alınmıştır.

3. SONUÇ

3.1. FTIR Analizi

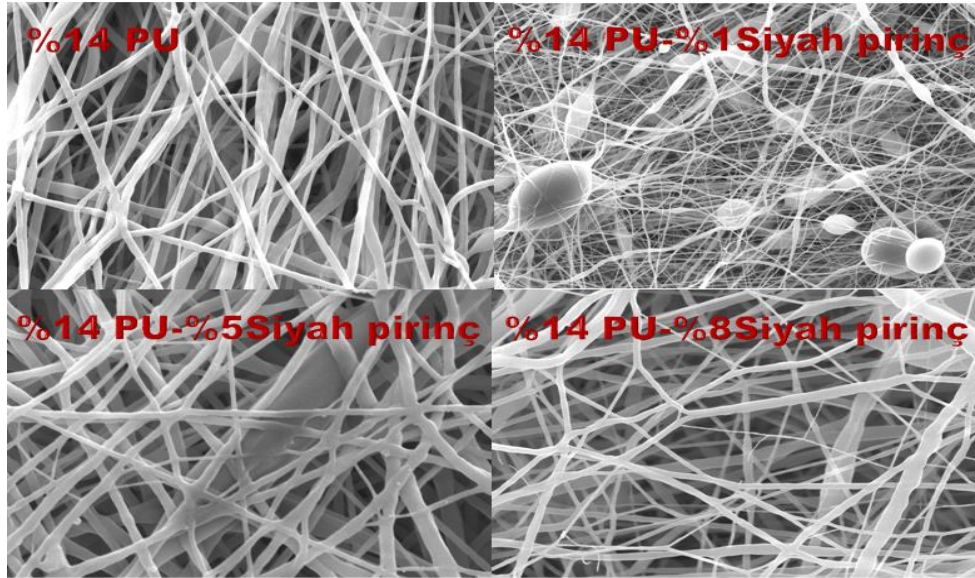
PU yapısı spektrumu değerlendirildiğinde, N-H gerilme bandı 3325 cm^{-1} dalga sayısında, CH_2 gerilme bandı 2956 cm^{-1} dalga sayısında, C=O absorpsiyon bantlarının 1701 ve 1727 cm^{-1} dalga boylarında olduğu belirlenmiştir. Benzen halkasındaki C-C gerilme bantları 1464 cm^{-1} ve 1597 cm^{-1} frekans değerlerinde, amid grubundaki N-H ve C-N bağlarına ait bantlar 1527 cm^{-1} dalga boyunda ve C-O-C gerilme bantları ise 916 cm^{-1} ve 1100 cm^{-1} dalga sayılarındadır (Chiono ve ark., 2014). Siyah pirinç partikülleri PU yapısının sahip olduğu fonksiyonel grupların dalga boyu şiddetini azaltırken aynı zamanda gerilme bant değerlerini bir miktar kaydırmıştır. %14 PU-%8 Siyah pirinç biyokompozit yapısında PU ve siyah pirinç partiküllerinin fonksiyonel gruplarının örtüştüğü gözlemlenmiştir, bu yapılardan kaynaklı biyokompozit oluşumunu desteklediği belirlenmiştir. Şekil 3'de PU-Siyah pirinç biyokompozitine ait FTIR spektrumu yer almaktadır.



Şekil 3. PU-Siyah pirinç biyokompozitine ait FTIR spektrumu

3.2. FEGSEM Analizi

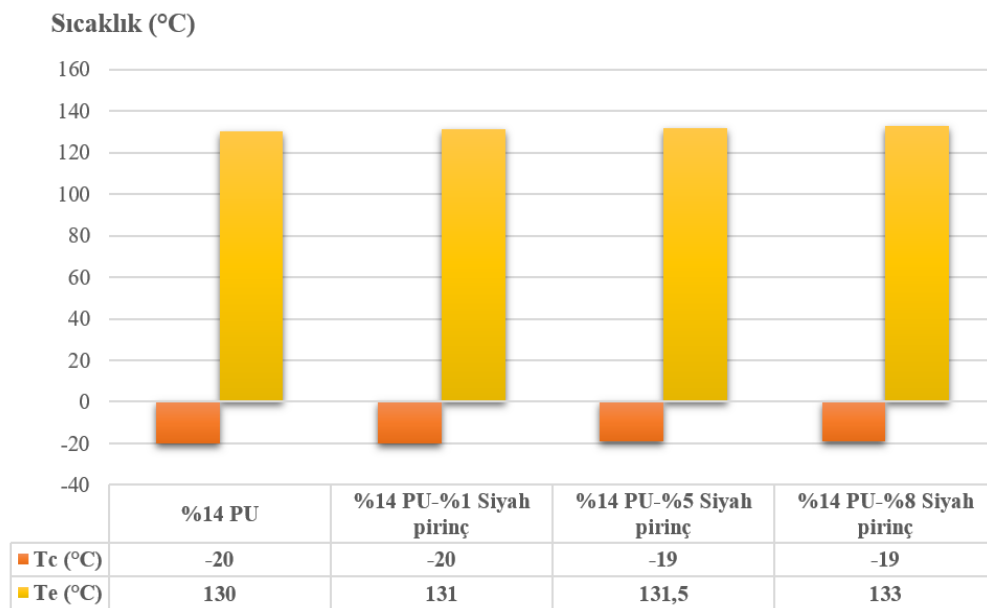
Polimerik matrise takviye edilen siyah pirinç partikülleri konsantrasyon miktarının artması ile topaklanma (aglomerasyon) oluşumunu azalttığı tespit edilmiştir. Takviye edilen siyah pirinç partiküllerinin konsantrasyon oranının artmasıyla, siyah pirinç partiküllerin lifler üzerinde homojen kaplandığı gözlemlenmiştir. Ayrıca elektroçirme aşamasında debi, gerilim, toplayıcı plaka-besleme ucu arasındaki mesafe ve toplayıcı plaka dönme hızına bağlı olarak nanolif dağılımının değiştiği de belirlenmiştir. Konsantrasyon miktarı artan numunelerin lif yapıları homojen bir şekil aldığı ve liflerin incelerken topaklanma (aglomerasyon) göstermediği FEGSEM görüntülerinin varlığı ile belirlenmiştir (Tijing ve ark., 2012; Bozkurt ve ark., 2017). Şekil 4'de yer alan FEGSEM görüntülerinden Image j (2011) yazılımı yardımı ile nanolif yapılarının çapları ölçülmüştür. Nanolif çapları siyah pirinç partiküllerinin konsantrasyonunun artması ile incelmıştır. Nanolif çaplarının 30-350 nm olduğu Image j (2011) yazılımı ile ortaya çıkmıştır. Yaklaşık 50 nanolif yapısının çapları ölçülerek ortalama çap değerleri esas alınmıştır. Şekil 4'de PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait FEGSEM görüntüleri verilmektedir.



Şekil 4. PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait FEGSEM görüntüleri

3.3. DSC Analizi

PU-Siyah pirinç biyokompozitinin termal analiz sonuçları incelendiğinde, saf PU polimerine nazaran siyah pirinç takviyeli biyokompozitlerde, siyah pirinç konsantrasyonunun artması ile camı geçiş (T_c) ve erime noktalarında (T_e) artış gözlemlenmiştir. Gıda ambalajlama ve yara iyileştirici ürünü olarak kullanılmaya yönelik termal özellikleri yüksek biyokompozitler elde edilmiştir (Anandhan ve Lee, 2014). Şekil 5’de PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait DSC analiz sonuçları gösterilmektedir.

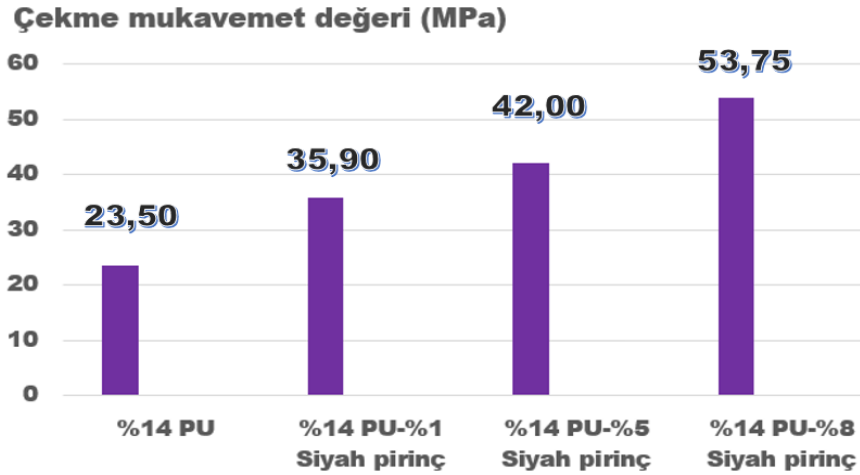


Şekil 5. PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait DSC analiz değerleri

3.4. Çekme Analizi

PU matris malzemesine takviye edilen siyah pirinç partiküllerinin konsantrasyon yüzdelerindeki artışa bağlı olarak mukavemet değerinin doğrusal olarak yükseldiği gözlemlenmiştir. Morfolojik incelemeler sonucunda elde ettiğimiz FEGSEM görüntülerinden de anlaşılacağı gibi siyah pirinç partiküllerinin polimer fiberler üzerine homojen kaplandığı, topaklanma oluşumunun gözlenmediği sonuçları ile uyumlu olarak mekanik özelliğimizde bu biyokompozitler için artış göstermiştir. Literatürdeki eşlenik çalışmalarda bulunan mekanik

sonuçların üzerinde mukavemete sahip biyokompozitler üretilmiştir. %14 PU-%8 Siyah pirinç numunesinde elde edilen mukavemet değeri çalışmamızda elde edilen en yüksek değer olduğu tespit edilmiştir. Bu mukavemet artışı hem yük taşıma kapasitesi yüksek polimerik matrisin, hem siyah pirinç partiküllerinin takviyesinin hem de biyokompozitdeki homojen dağılımın bir sonucu olduğu sonucuna varılmıştır (Bozkurt ve ark., 2017). Şekil 6'da PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait çekme test değerleri grafiği yer almaktadır.



Şekil 6. PU-Siyah pirinç biyokompozitlerine ait çekme test değerleri

4. TARTIŞMA

Çalışma sonuçları değerlendirildiğinde, siyah pirinç takviyeli PU matris malzemelerinden biyoyumlu ve biyobozunur özellikte gıda ambalajlama ürünü ve yara örtücü bant başarılı bir şekilde üretilmiştir. FTIR analizi sonucu belirlenmiş fonksiyonel gruplar ile siyah pirinç ve PU maddelerinin PU-Siyah pirinç biyokompozit yapısında ihtiva ettiği belirlenmiştir. FEGSEM analizleri sonucu PU ve PU-Siyah pirinç nanoliflerinin lif boyutları, Image J (2011) yazılımı ölçülerek 30-350 nm olduğu belirlenmiştir. Bu ince liflerin kopuk halde olmaması, siyah pirinç partiküllerinin PU liflerini homojen bir şekilde sarması ile nanolif çaplarının incelendiği gözlemlenmiştir. Üretilen biyokompozitlere mekanik test uygulandığında PU-%8 Siyah pirinç biyokompozitinde diğer numunelere göre en yüksek test değerine ulaşılmıştır. Çalışmanın devamı niteliğinde biyokompozit numunelere antioksidan ve hücre kültürü gibi testler yapılması halinde ileriki süreçte yapılması planlanan çalışmalara yön verebilecektir.

TEŞEKKÜR

Biyokompozit üretiminde ve karakterizasyonu çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen İstanbul Arel Üniversitesi ArelPOTKAM (Polimer Teknolojiler ve Kompozit Uygulama ve Araştırma Merkezi) ekibine ve biyokompozitlerin mekanik analiz çalışmalarında yardımcı olan Zwick-Roell firma yönetici ve çalışanlarına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- ERSOY, Y., DURAN, M., & TAYYAR, A. E. (2015). Tıbbi Tekstiller ve Yara Örtüsü. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(2).
- DOĞAN, G., & BAŞAL, G. (2009). Elektrolif çekim yöntemine göre elde edilen biyopolimer nanoliflerin ilaç salınım sistemleri yara örtüsü ve doku iskelesi olarak kullanımları. *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(2), 58-70.



- AL-SHERBINI, A., RAGAB, S. S., & EL-SAYED, H. H. (2015). Antimicrobial Effects of Silver Nanoparticles Mediated Cosmetic Cream and Cotton Gauze on Candida Strains. *Journal of Pharmacy and Biological Science*, 10(3), 69-75.
- YAVAŞER, R. (2011). Doğal ve sentetik antioksidan bileşiklerin antioksidan kapasitelerinin karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- SHAO, Y., Hu, Z., YU, Y., MOU, R., ZHU, Z., & BETA, T. (2018). Phenolic acids, anthocyanins, proanthocyanidins, antioxidant activity, minerals and their correlations in non-pigmented, red, and black rice. *Food chemistry*, 239, 733-741.
- YEGANEH, H., & HOJATI-TALEMI, P. (2007). Preparation and properties of novel biodegradable polyurethane networks based on castor oil and poly (ethylene glycol). *Polymer Degradation and Stability*, 92(3), 480-489.
- GÜLTEKİN, G. (2006). Yara örtü malzemesi uygulamaları için yağ asiti temelli poliüretan filmlerin üretimi, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ZLATANIĆ, A., LAVA, C., ZHANG, W., & PETROVIĆ, Z. S. (2004). Effect of structure on properties of polyols and polyurethanes based on different vegetable oils. *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics*, 42(5), 809-819.
- BOZKURT, Y., SAHİN, A., SUNULU, A., AYDOĞDU, M. O., ALTUN, E., OKTAR, F. N., ... & GUNDUZ, O. (2017). Electrospun Nanocomposite Materials, A Novel Synergy of Polyurethane and Bovine Derived Hydroxyapatite. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 829, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.
- CHIONO, V., MOZETIC, P., BOFFITO, M., SARTORI, S., GIOFFREDI, E., SILVESTRI, A., ... & DI MEGLIO, F. (2014). Polyurethane-based scaffolds for myocardial tissue engineering. *Interface focus*, 4(1), 20130045.
- TIJING, L. D., RUELO, M. T. G., AMARJARGAL, A., PANT, H. R., PARK, C. H., KIM, D. W., & KIM, C. S. (2012). Antibacterial and superhydrophilic electrospun polyurethane nanocomposite fibers containing tourmaline nanoparticles. *Chemical Engineering Journal*, 197, 41-48.
- ANANDHAN, S., & LEE, H. S. (2014). Influence of organically modified clay mineral on domain structure and properties of segmented thermoplastic polyurethane elastomer. *Journal of Elastomers & Plastics*, 46(3), 217-232.



Kopenhag Okulu Açısından Filistinlilerin Sosyal ve Kimlik Güvenliği

Aboubeid Ahmadi^{1*}, Ali Poyraz Gürson²

¹Kocaeli Üniversitesinde Uluslararası İlişkiler

²Kocaeli Üniversitesi, Uluslararası İlişkiler

Sorumlu yazar e-mail : ahmadi.obeid66@gmail.com

Özet

İsrail toplumu yönetici kimliğinde, politik sosyal kültürel olarak sadece İsrail varlığını tanımaktadır. İsraililer, Müslümanların ve Filistinlilerin vaat edilen topraklarda yaşama hakkının olmadığını düşüncesi hala değişmemiştir. Filistinlilerin Yahudilerin Kutsal Topraklarında kalma haklarının bu şekilde reddedilmesi, hükümetin ve İsrail toplumunun Filistinlilere karşı düzenlediği üç plan ve programda kendini göstermektedir. Birincisi İsrail kontrolündeki topraklarda Filistinlileri kovmak için mümkün olduğu ölçüde Filistinlilerin nüfusunu azaltmaktır ki 1948'den 1967'ye ve 1967'den beri devam eden bir plandır. İkincisi bir yerleşim projesidir. Yani, Yahudilerin yerleşmesi ve Filistinlilerin yaşadığı topraklarda yerleşimlerin inşası ,bu, İsrail hükümeti tarafından doğrudan ve dolaylı olarak teşvik edilmektedir. Bu planın ardından Filistinliler topraksız olacak ve Yahudiler tarafından işgal edilecektir. Üçüncüsü de Arap- İslami Filistin kimliğini sosyal , ekonomik ve eğitim programları biçiminde ortadan kaldırmaktır. Başka bir deyişle, Siyonizm, başka bir ulusun kimliğini tahrip ederek bir Yahudi devleti kurmak isteyen monopolcu ve işgal eden bir ideolojidir. Filistinli Araplar hiçbir zaman İsraililerle aynı haklara sahip eşit vatandaşlar olamamıştır. Aslında Filistinli Müslüman Arapların bu topraklarda, İsraililere göre yeri yoktur. Hatta İsrail kimliğinin hayatta kalmasını, Filistin kimliğinin yok edilmesinde bulurlar. Bu araştırmada, İsrail hükümetinin güvenlik çalışmaları alanında yeni bir teori olan Kopenhag Güvenlik Okulu teorisine dayanarak Arap- İslami Filistin kimliğini ortadan kaldırmaya yönelik çabalarını göstermeye çalışacağız. Kopenhag Okulu geniş bir güvenlik anlayışına sahiptir ve güvenliği çeşitli politik, ekonomik, sosyal ve çevresel bölümlere ayırır. Bu araştırmada, Kopenhag Okulu'nun sosyal güvenlik hakkındaki bulgularını ve ulusların ve etnik grupların kimliklerini koruma ihtiyacını vurgulamaya ve İsrail devletinin sömürgeci yönetimi altında Filistin sosyal güvenlik statüsünü belirtmeye çalışacağız.

Anahtar kelimeler: Kopenhag Okulu, Sosyal Güvenlik, İsrail Siyasetleri, Filistin Kimliği, Yerleşimler

Teori Çerçevesi

Kopenhag Okulu, Barry Buzan, Ole Wæver tarafından ve diğerlerinin eserlerinde kullanılan bir terimdir. Güvenliğin geleneksel bir tehdit olmadığı anlamına gelmediğine inanırlar, fakat bu güvenliğin göç, kültürel konular, çevre ve ekonomik refah gibi farklı boyutları vardır.

Buzan, hükümetin artık güvenliğe tek atıfta bulunmadığına inanır, ancak bireyler, devlet dışı gruplar, devlet dışı örgütler, medya ve terörizm hepsi güvenliğin referanslarıdır. Çok boyutlu güvenlik konusunda, kültür, çevre, medeniyet ve en önemlisi din etkisinin algılanması gerektiğine inanmaktadır.¹⁸ Bu, Buzan ve meslektaşlarının güvenlik sorunlarını askeri sıkı çemberden çıkarma çabalarını gösterir. "Kimlik, Göç ve Avrupa'da Yeni Güvenlik Kılavuzu" başlıklı bir kitabın yayınlanmasıyla birlikte, yapıcı bir çerçeve, kimlik, kültürel, göç ve güvenlikle ilgili konuları ele alan Barry Buzan, büyük ölçüde yeni ortaya çıkan zorluklara ve güvenlik sorunlarına yönelik "Kimlik, Göç ve Avrupa'da Güvenlik için Yeni Yol Gösterici İlkeler" başlıklı bir kitapçık yayınladı. Öte yandan, Kopenhag okulunun ontolojik konularda sosyal fenomenlere tarihsel bir görünümü ve ayrıca normların, kuralların ve kültürlerin rolüne özel bir ilgisi vardır.

Buzan ve Weaver, güvenliğin her zaman nesnel referansa dayalı olmadığını ve insan iletişiminin ve normların rolünün önemli ve etkili olduğunu iddia ederler. Başka bir deyişle, güvenlik ve kimlik

¹⁸ Wilkenson, Claire (March 2007); "The Copenhagen School on Tour in Kyrgyzstan: Is Securitization Theory Useable Outside Europe?" Security Dialogue, Vol.38, No.1.



arasında iki yönlü bir ilişki vardır. Aslında Buzan ve Weaver, kimlik unsurları çalışmalarına katmışlardır. Onlar, sadece iktidarın maddi dağılımına değil, dışsal faktörleri de düşünürler. Kopenhag Okulu güvenliği politik, askeri, ekonomik, sosyal ve çevresel sektörlerle ayırır, ancak bu çalışmada sadece Kopenhag Okulu'nun sosyal güvenliğine odaklanarak, bu okulun filistin meselesi hakkındaki yaklaşımları kullanılacaktır.¹⁹

Topluluk Güvenliği

Buzan, ilk kez 1983 yılında "People, States and Panic" adlı kitapta "topluluk tehdidi" terimini kullanmıştır.

Göz ardı edilecek olan nokta, Buzan'ın kitabında, toplum güvenliğini ulusal güvenliğinin beş boyutundan biri olarak görmesidir. Yani, toplum güvenliği ulusal güvenliğinin dört boyutu (askeri, siyasi, ekonomik ve çevresel) ile birlikte dikkate alınır.

İnsan, hükümet ve panik kitabında hükümet güvenliğinden bağımsız olan sosyal veya ekonomik bir güvenlik yoktur. Toplum veya toplum grupları (etnik, ırksal veya dini gruplar gibi) devletin tehdit edilebileceği boyutlardan sadece bir tanesidir.²⁰ On yıl sonra, 1993 yılında Buzan ve wiaver işbirliği ile "Avrupa'da Kimlik, Göç ve Yeni Güvenlik Kılavuzu" kitabı yazıldı ve güvenlik topluluğuna daha fazla ağırlık verildi. Sonuç olarak Buzan, hükümet güvenliğinin beş boyutuna dair önceki teorisini gözden geçirdi ve revize etti. Toplum hükümetle birlikte güvenlik makamına yükseltmiştir.

Başka bir deyişle, Buzan'ın önceki teorisinde, toplum devletin sektörlerinden biri olup, grupların kimliği de devletin endişe ve endişe meselelerinden biriydi. Fakat 1993'te, doğu Avrupa'da (Sovyetler Birliği'nin çöküşünden sonra) ırksal ve etnik savaşları ardından, sosyal bir grup olarak toplum da güvenlik boyutlarından biridir ve güvenlik referansına yükseltilmiştir.

Bu temelde, her şeyden önce, toplum güvenliği büyük önem taşımaktadır. Çünkü kendi hükümetine sahip olmayan gruplar vardır ve kimliklerine yönelik tehditler stratejik öneme sahiptir. İkincisi, birçok kez, politik sınırlar toplumun ayrımlarına uymaz, çünkü farklı toplumsal gruplar kendi hükümetlerinin baskısına uğrar ve çoğunluğun güvenliğini pekiştirmek bazen azınlığın kimliğini zayıflatmak için bir sebep veya işarettir.²¹

Üçüncü olarak, topluluk güvenliği (kimlik) konusu yüksek kalitededir. Toplum güvenliği önemli olan tehditlere hitap eder. Yani, eğer bir grup kimliğini kaybederse, onu yükseltmek için başka bir yol yoktur. Bu, ekonominin zayıflığı, askeri gerilik, siyasi verimsizlik ve çevresel felaket gibi bir şekilde geri dönüşmeyebilmektedir.

Buzan ve meslektaşlarının teorisinde yanlış anlaşılabilen bir başka nokta, sosyal grup ve toplum arasındaki sınırdır. Ona göre, herhangi bir sosyal gruba topluluk güvenliği meselesi denilemez. Sosyal gruplar güvenlik referansında devletinden bağımsız olacak kadar önemli olmalıdır ve hükümet gibi uluslararası sistemde birim olarak hareket edebilmelidirler.

Topluluklar, uluslararası devlet sistemindeki önemli siyasi birimler hareket edebilecek sosyal gruplar olarak adlandırılır.

Son olarak, toplum güvenliği Buzan ve meslektaşı Wiaver tarafından analiz seviyesine geri döner. Buzan'ın toplum güvenliği amacı, uluslararası önem taşıyan yarı-hükümetler birimleri olduğuna dair güvenlik boyutuna işaret eder. Kopenhag Okulu'ndaki anahtar üyelerinden biri olan Buzana göre, topluluğun güvenliğinde kimlik merkezi bir kavramdır.²²

Bir grup, inançları ve sosyal-kültürel pratiklerinin inkar edilmesini, engellendiğini veya manipüle edildiğini hissettiğinde, kendini güvensiz hisseder.

Toplum Güvenliğine Yönelik Tehditler

¹⁹ Baldwin, David A. (1995); "Security Studies and the End of the cold War", World politics, 48 (1).

²⁰ Buzan, Barry (1999) İnsanlar, Hükümetler ve Panik, Yayıncı Çevirmeni, Tahrn: Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.

²¹ Buzan, Barry (1998) Bölgeler ve Yetkiler: Uluslararası Güvenlik Yapısı, Rahman Ghahramanpour, Tahrn'ın çevirisi: Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.

²² Ole, Waver, Barry Buzan et al. (1993); Identity, Migration and the New Security Agenda in Europe, London: Printer.



Toplum güvenliği konusu ve uluslararası sistemdeki yeri, Buzan ve meslektaşlarına göre önem taşıyan özelliklerdendir. Karaman el-Kaha'nın işaret ettiği gibi, yutr içi şiddetin önemli bir kısmı bir kimlik kaynağına sahiptir. Buzan ve arkadaşı Weaver, ulusal tehditler gibi, toplum tehditlerinin de kendi mekanizmalarına sahip olduğuna inanır. Ulusal önlemler, toplumun dezavantajlarını çözmekte etkili olmayabilir.²³

Buzan'a göre, aşağıdaki üç olay topluluk grupları için güvenlik risklerine yol açacaktır:

1.Göç

Bir ülkenin nüfusunun bir kısmını başka bir ülkeye sıkıştırmak ve ev sahibi ülkede nüfus dengesini bozmak ya da gönüllü olarak varlıklı ve güvenli ülkelere göç etmek gibi zorunlu göçler, hem hedef ülkedeki hem de göç edildiği ülke nüfusunu değiştirir. Tıpkı Kürtlerin ve Arapların Saddam tarafından göç ettirilmesinin yanı sıra İngiliz nüfusunun Kanada'ya geçmesi gibidir.

2.Yatay Rekabet

Yatay yarışmada, A halkı kendi bölgelerinde yaşar, ancak mahallelerinde bulunan B kültürünün kültürel ve dilsel etkileri nedeniyle yöntemlerini değiştirir.

3.Dikey Rekabet

Dikey rekabet, bir ülke veya bir grup ülke, nüfusu entegre etmeye ve önceki sınırları ortadan kaldırmaya karar verdiğinde ortaya çıkar.

Böyle bir durumda, yeni kompleksin sakinleri krizde geçmiş ve şimdiki kimlikleri konusunda şüphe içinde kalırlar. Ayrıca, bölge sakinleri özerkliğe sahip olmaya karar verirlerse, bu yeni oluşturulan kompleksin sakinleri kaçınılmaz olarak önceki kimliklerini yeni bir kimlik biçimine atacaktır.²⁴

Buzan'ın bakış açısından, her üç hamlede (ya da aynı anda) sosyal gruplar için bir güvenlik sorunu vardır.

Filistin'lilerin Kudüs'ten Göç ettirilmesi ve Kudüs'ün Yahudileştirilmesi

Siyonist rejim 1966'da Kudüs'ü işgal ettiğinde, bir Yahudi bile yoktu, ama şimdi şehirdeki yerleşimcilerin sayısı 150 bini aştı. Bu sayı, 290.000 kişiye ulaşan tarihi şehir sakinlerinin sayısından fazladır.

İsrail Kenti işgal ettiği ve "sonsuz başkent" olarak ilan ettiği zamandan beri bu şehrin ana sakinlerini kovma ve yerleşimcilerin yerini alma politikası takip edildi.

İlk olarak, İsrail yetkilileri, Kudüs'un gerçek sakinleri olan Filistin halkı için vatandaşlık değil, ikamet belgesi biçiminde bir yasayı onayladılar ve şehri iş, eğitim veya benzer eylemler için terk eden herhangi bir Filistin halkının kimlik belgesine el koymaya başladı. Bu politikanın gölgesinde, Kudüs'teki 4.500'den fazla Filistinli aile, son yıllarda kimlik belgelerini kaybetmiş ve Kudüs'te kalma hakkından mahrum bırakılmıştır. Dolayısıyla, çoğu zaman kendi şehirlerine bile dönememişlerdir.

Batı Şeria ve diğer bölgelerde Kudüs sakinleri yerleştirilmişler. Çünkü eğitim ya da iş için komşu kasabalara taşınmış, şehirden tamamen çıkmış ve bu şehirde yaşama fırsatına sahip olmamışlardır.

Bir sonraki adım, şehirdeki bina izinlerini belirlemek ve inşaat için ağır vergileri belirlemektir. Bu şehir sakinlerin çoğunun kentte inşaat yaptırılmaması ve kalamamasına neden olmuştur. İsrail önlemleri ve kısıtlamalarının ardından, Kudüs'lüler göç dalgası olarak bitişik bölgelere göç etmeye başlamışlardır.

Son yıllarda, İsrail yetkilileri, şu anda Kudüs'lülerin sakinlerinin yaklaşık yarısının yaşadığı tüm bu alanları ve mahalleleri ayıran bir duvar inşa ettiler. Bu mahallelerdeki sakinler yani Filistinli vatandaşlarının Kudüs'e gelişi çok zor bir konudur. Çünkü askeri mevkilere karşı otomobiller için uzun

²³ Booth, ken (1991); "Security and Emancipation", Review of International Studies, 17 (4).

²⁴ Williams, Michael C. (1998); "Identity and the Politics of Security", European Journal of International Relations, 4(2).

sıralarda beklemek zorundadırlar. Vatandaşların bu şehre girmeleri için getirilen kısıtlamalar, özellikle kontrol noktaları için bekleyen uzun saatler, nüfusun çoğu okullarını ve işlerini Batı Şeria'ya yerleştirmek zorundaydılar. Aynı zamanda, Filistin'lilere ciddi kısıtlamalar konmasıyla birlikte, siyonist makamlar Kudüs'teki Yahudilerin yerleşimini kolaylaştırmak, hızlandırmak ve şehrin doğusunu bir Arap kentinden bir İsrail şehrine dönüştürmek için çeşitli araçlar kullandılar ve yüzlerce yasa çıkarttılar.²⁵

İsrail'liler kenti yedi kat büyümüşler. Şehrin alanı şu anda çok sayıda getto yerleşimi, mahalle, okul, kolej, sanayi ve ticaret alanları ile birlikte 70 kilometre kareyi geçmektedir

İsrail'liler, Filistin'lileri Kudüs'ten kovmak ve yerine yerleşimcileri almak için kötü araçları kullanırlar. Onlar, Kudüs sakinlerine ağır vergiler yükler ve Kudüs halkı bu vergileri ödeyemediğinde, şehirdeki varlıklarına el konur. Ağır vergileri ödeyemeyen binlerce Kudüs vatandaşı mahkemelere sevk edilmiş ve varlıklarını kaybetmelerine neden olmuştur, çünkü haksız vergileri ödeyemezlerdir.

Yerleşimciler ve Filistin'li vatandaşlar arasındaki ırk ayrımcılığı, yaşamın tüm kesimlerine çekilir. Sağlık hizmetleri, eğitim, barınma, sosyal yardım hizmetleri ve diğer konular dahil olmak üzere her konuda ayrımcılık vardır. Yahudi halkı bir yabancıyla evlenip Filistin'e getirebilir ve şehirde yaşayabilir, ancak Filistin'li bunu yapamaz. İsrail'deki İnsan Hakları Merkezi'nin gösterdiği istatistikler, Kudüs halkının batı ve doğu Kudüs'teki vergilerin yüzde 35'ini oluşturduğunu, ancak hizmetlerin sadece yüzde 5'ini oluşturduğunu gösterir. Telaviv yönetimi de, yeni Filistin'li mahallelerin şehirden ayrılmasının yolunu açmış ve Kudüs hakkındaki yasal taslağı yeniden düzenlemiştir. Yahudi yerleşimleri Kudüs'te büyük bir şehir haline gelmiştir. Ramut yerleşmesinde binlerce bina vardır, diğer tarafında ise her yöne doğru genişleyen Renneh yerleşimi var, ancak Filistin'liler küçük bir kulübe bile kuramazlar.

İsrail'in kuruluşundan bu yana işgal altındaki Filistin topraklarındaki Yahudi yerleşimleri Siyonist rejiminin diğer tehdit ve politikalarından biri olmuş ve bu rejimin denklem ve hesaplarında önemli ve stratejik bir faktördür. Siyonist egemenliğinin bölgeler üzerindeki güvenliğinin sağlanmasını sağlamak için önemli bir etkisi olmuştur. Buna göre, 1967'den beri işgal altındaki topraklarda Yahudilerin yerleşimleri büyük plan ile başlatılmıştır. Filistin topraklarının işgal edildiği yıllar boyunca, Siyonist rejimi, yerleşimleri uzun vadeli bir strateji ve zaman alıcı Yahudi yerleşimi olarak kullanmaya çalışmıştır. Böylelikle Siyonist rejimi önemli doğal kaynaklara sahip olmak için (su ve tarım için iyi toprak, stratejik konum, deniz ve bölgesel yollara erişim, dini ölçütler de dahil olmak üzere) Yahudilerin yaygın inşaatçılık ve yerleşmesine başlar.²⁶ Bu yerleşim yerlerinde göçmen Yahudilerin yeniden yerleşimi, Siyonist rejimin kesin ve geri dönülmez işgali olarak değerlendirilmektedir.

Güney Afrika'daki toprakların egemenliği iki asır ya da daha fazla sürmüş olsa da, Filistin'de "Kara bir ülke için milletsiz topraklar" sloganı altında onlarca yıl sürmüştür. Siyonizm'in liderlerinden biri olan "Max Norwardo", Birinci Dünya Savaşı'ndan önce Filistin'de Yahudi yerleşimcilerin oluşumunun başlangıcıyla başlayan "boş toprak" kavramını ortaya koydu.

1922'lerde Filistin'deki Britanya görev süresinin uygulanmasına kadar (1980), Yahudi-Siyonist göçmenler, özellikle toprak sahibi olmayan Filistin'liler olmak üzere büyük toprak sahiplerinden toprak ağaları veya paralı askerler tarafından satın alınan topraklar üzerine inşa edildi. Siyonizm, tüm Filistin'in bir Yahudi bölgesi olduğuna ve "yeniden kazanma" hakkına sahip olduğuna inanmaktadır. Önceki tasarımları kullanan Yahudi yerleşimleri, stratejik alanları işgal etme, Filistin toprakları üzerinde daha fazla nüfuz etme ve hatta Filistin'lileri göç ettirmeye zorlama potansiyeline sahiptir. Siyonistler, bu bölgede Filistin'deki Yahudi yerleşimlerinde stratejik alanların bir kısmını kuşatarak ve daha sonra bu yerleşimleri genişleterek tehlikeye atmaya çalışıyorlar. Böyle bir etkinliğin nesnel örneği Kudüs'te gerçekleştirilmiştir. Doğuda bir dizi getto yerleşimi kurarak Siyonistler Filistin'lilerin Kudüs'e erişimini kesmişler ve işgali tamamlamaya çalışmışlar.

Buna ek olarak, Siyonistler Filistin topraklarındaki derinliklerini genişletmek için yerleşimler yaparak ve bu alanları güvenlik altına alma bahanesiyle Filistin topraklarının işgal edilmesini genişletmiştir. Ayrıca, Siyonist yerleşimcilerinin yakındaki Filistin'lilere karşı yürüttüğü yıkıcı eylemler ve insanlık dışı çabalar, Filistin'lileri yerinden etmenin bir yoludur. Filistin topraklarına yönelik silahlı saldırıya ek olarak, yerleşim bölgelerindeki Siyonistler, bu alanları güvensizleştirerek ve maddi zarara uğratarak ya

²⁵ ، ترجمه مؤسسه مطالعات و پژوهشهای تاریخ خاورمیانه ، دبیرخانه *دایره المعارف یهود ، یهودیت و صهیونیسم* : المسیری ، عبدالوهاب ، 1383 . کنفرانس بین المللی حمایت از انتفاضه فلسطین ، جلد هفتم ، چاپ اول ،

²⁶ صایغ ، انیس : المستعمرات الصهيونية فی الاراضی المحتله بعد 1967 ، بیروت



da bölgenin su ve çevresini kimyasal ve biyolojik yollarla kirleterek, Filistin'lilere karşı ileriye dönük bir kampanya başlattılar. Böylece Filistin'lileri göç etmeye zorladılar.

Siyonist rejimin uzun vadeli stratejilerindeki yerleşme, uluslararası çabalara ve hatta ABD'nin Siyonist rejimi tarafından yerleşimlerin gelişmesinin durdurulmasının talebine rağmen böyle önemli bir konuma sahiptir ki bu rejim yerleşim gelişimini durdurmamıştır. Ancak bazen Washington'la olan ilişkilerinde gerilimleri kabul eden İsrail, getto yerleşimlerinin yayılmasını durdurmamıştır. Bu Siyonist stratejisi, Yahudi dünyasının Filistin'deki transferinin devamı anlamına gelmektedir.²⁷

Genel bir kategoride, Filistin'e Yahudi göçü süreci Siyonist rejimin kuruluş tarihine göre iki tarihi döneme ayrılabilir:

Siyonist rejimin kurulmasından önce Yahudilerin göçünün ilk aşaması ve Filistin'deki yerleşimleri; Yahudilerin göçünün ikinci aşaması ve Siyonist rejimin kurulmasından sonra Filistin'deki yerleşimleri . Bu tarihsel bölüm birkaç döneme ayrılır: 1948'de Filistin işgalinden sonraki dönem, 1967'den sonraki dönem, ilk intifada dönemi ve Aqsa Intifada'nın başlangıcından sonraki dönem.

Yahudi Yerleşimlerinin Siyonist Düşüncesindeki Yeri:

Genel olarak, Batı Şeria'daki ve Gazze Şeridi'ndeki Yahudi yerleşimleri iki ideolojik ve stratejik boyuttan görülebilir. İdeolojik olarak yerleşimler kutsal topraklara inşa edilir. Bu yerleşimlerin inşası 60 yılı aşkın bir geçmişe sahip ve 1948'de Siyonist rejimin oluşumuna dayanmaktadır. Elbette, daha geniş anlamda, Yahudileri küçük gettolar şeklinde çözme gereği, BAL kongresine geri döner. Yahudi örgütleri, yirminci yüzyılın başlarında giderek getto yerleşimlerini (Mushaw ve Kibbutz) inşa etmişlerdir. Bu yerleşimler, Yahudilerin toplanmasına temel oluşturmuş ve Siyonist rejimin oluşumundan önce örgütlemiştir. Stratejik olarak, bu alanlarda getto yerleşimleri yaratma fikri de Siyonist rejimi 1967'deki alanları işgal ettikten sonra başlatıldı. Bu Siyonist yerleşimlerin çeşitli işlevleri vardır. Başlangıçta, Arapların ani saldırılarına karşı bir engel ve bariyer olarak kabul edilirler. Bu nedenle bu yerleşimlerin 1970'lerde paramiliter kampları idi ve 1980'lerden beri şehir oldular.²⁸ Öte yandan, Yahudi yerleşimleri, çok sayıda Yahudi barındıracak ilk etapta tasarlandı. İkincisi, bu yerleşimleri birbirine bağlamanın yolları, Filistin kasabaları ve köyleri arasındaki bağlantıyı kesmektedir.

Yerleşim Hedefleri:

Siyonist rejim, işgal altındaki topraklarda ve Filistin'deki nüfuslu bölgelerde yerleşim ve yerleşimlerin uygulanmasında aşağıdaki hedefleri takip ediyor:

1- Askeri - güvenlik:

İsrail'in 20.700 kilo metrekarelik bir alanı var ve coğrafi olarak hassas ve komşu ülkelere karşı yetersiz ve savunmasız durumda. Agresif politikasından dolayı, her zaman yabancı ve komşu güçler tarafından tehdit edilmiştir. Benzer şekilde, ülkenin coğrafi sınırları ve sınırları üzerinde getto yerleşimlerinin oluşturulması, komşu Arap devletlerinin veya militan güçlerinin İsrail'in derinliklerine ve şehirlerin merkezi ve hayati imkanlarına karşı olası saldırılarına karşı koruyucu ve bir önlem olabilir. Yabancı bir ülke tarafından gerçekleştirilen kara saldırısında, bu yerleşmelerin önemli bir engel olarak uygun bir savunma hattı olduğu düşünülebilir. Bu da düşmanın İsrail'in içlerine doğru ilerlemesini engelleyebilir veya en azından Siyonist yardımı gelinceye kadar ertelenebilir. İşgal altında olan Filistin topraklarındaki konut projelerini araştırmak, İsrail hedefinin Filistin'deki Siyonist yerleşimin gaspı olmadığı ortaya koyar. Ancak, Filistin'in stratejik ve hayati merkezlerine yerleşimlerinin ve yerleştirilmesinin ilk aşamasında, Siyonist rejimin coğrafi bir faktörü olmadığından dolayı bölgesel savunmaya dönüşmüştür. Bu nedenle yerleşimlerin herhangi bir savaş alanı olarak yerleştirilmesi ile İsrail kendi amacına kavuşabilir.

Öte yandan işgal altındaki toprakların küçük coğrafi bölgelere bölünmesi ve bunların birbirinden uzaklaştırılması ve sınırların üzerinde yerleşimlerin oluşturulması, İsrail'in yabancı düşmana karşı geniş

²⁷ ، قدس 1981 الاستيطان التطبيق العملي للصهيونية : ابو عرفه ، عبدالرحمن

الموسوعة الفلسطينية ، الاستيطان الصهيوني بعد 1967 ، جلد اول ، 1984²⁸



ve klasik saldırılara karşı savunmasızlığının yanı sıra, nüfuz etme politikasını ve çift İsrail'in yaptırımları teorisini pratik olarak engelleyip Filistin'li grupların ve onların gerilla saldırılarını, bölgedeki insanlara maddi ve manevi destek vererek sınırdaki yer alan Lübnan, Suriye ve Ürdün gibi komşu ülkelere İsrail'e girmesini engeller. Çünkü yerleşimler köyün kalıntıları ve birçok ev, konut ve tarım alanını tahrip eden Arap yerleşimleri üzerine inşa edildi. Yerli halkların sınır bölgelerinden zorla yerinden edilmesi için bir kaldıraç olarak, Araplar, gerillalara manevi ve maddi katkılarını keserek, sınırlarını aşan Siyonist karşıtı operasyonların azaltılmasıyla sonuçlandı. Ayrıca, Filistin sınır bölgelerindeki yerleşimlerin inşası ve bir iletişim bağlantısı ağı kurulması, sınırların ötesine yayılan Arapların daha iyi kontrol edilmesine yardımcı olacaktır. Siyasi ve ekonomik olarak, bu bölgelerdeki Filistin sakinleri üzerinde büyük bir etkisi olacaktır ve bunlar bazen Filistin'lileri kendi ülkelerinden sürmek için pratikte kullanılmaktadır. Çünkü onlar evlerini ve topraklarını kaybettiler ve geçimlerini sağlamak için başka bölgelere göç etmek zorunda kaldılar, ki bu gerçekleşirse, aslında İsrail'in yükünü alacak ve Filistin'deki diğer problemler Siyonistlerde kalmayacaktır. İsrail aynı zamanda Filistin'de kalmak isteyenler için de, İsrail esas olarak onların önemli alanlara dağılmasını ve yayılmasını önler ve doğal olarak onları kamplar gibi yerlere yerleştirerek hareketlerini daha kolay ve daha iyi kontrol edebilir.²⁹

Genel olarak, yapılanlara göre, Siyonistlerin işgal altındaki topraklarda bir çok getto yerleşiminin inşasında, 1967'deki işgal edilmiş toprakların işgalini, bakımını ve 1948'lerde yaşayan Yahudiler için güvenlik sağlamayı amaçladıkları iddia edilebilir. Siyonistlerin Filistin toprağı üzerinde tam olarak konuşuturulması ve Filistin'lilerin hareketlerinin izlenmesi, Siyonistler tarafından hedeflenen bir yerleşim yapısının yaratılmasıyla devam etmektedir.

2 - Siyasi -Sosyal:

Dünyadaki tüm Yahudilerin yerleşimine cevap olmayan sınırlı sayıda işgal altındaki Filistin söz konusu olduğunda, Yahudi yerleşimlerinin yaratılması, küçük yerleşim yerleri inşa etmek ve birkaç aile veya düzinelerce aileye ev sahipliği yapmak, daha fazla Yahudi'nin yerleşmesi için en iyi yoldur. Geçim hizmetleri ve hizmetlerin yerleşimler bağlamında uygulanması, bu yerleşimlerin gelecekte gelişmesi için ileriye doğru atılacak etkin bir adımdır ve dünyadaki birçok yahudilerin göçmenine temel teşkil edecektir. Böylelikle, Siyonist rejim, Filistin'deki Arap firar politikasının ışığında ve Yahudilerin işgal altındaki topraklara taşınması süreci, Yahudi yerleşimlerinin inşasını ve genişlenmesini hızlandırarak Yahudilerin geniş ve büyüyen göçüne tepki verirken, dünyadaki diğer Yahudileri İsrail'e seyahat etmeye ikna ve teşvik etmektedir. Tam tersine, insan coğrafyasını demografik doğasını tahrip edip, Arapların evlerini ve yerleşim alanlarını yok ederek, hatta onları tamamen yok ederek yerli olmayan insanların kalıntıları üzerine inşa edecektir. Arapların Filistin'de kalmaları ve hatta anavatanlarına geri getirilmeleri için teşvikleri azaltılacaktır.

Böylece diğer topraklar ve mülkler, Arapların topraklara ve bölgelere yerleşme ya da Filistin'e dönme düşüncesine sahip olduklarını iddia ederek bırakmayacaktır. Böylelikle, Siyonistler Arapların Filistin'de kalma düşüncesini azaltacak, hatta onları atalarının topraklarından çıkmaya ve göç etmeye zorlayacak, ayrıca diğer ülkelerde ikamet eden Filistin'lilerin kendi ülkelerine dönmeleri için herhangi bir iddiadan kaçınacaklardır. Filistin akımlarının bir eylemin önünde baskısına ek olarak, Siyonistler ile herhangi bir siyasi eylemi ertelemek, toprakların geri kalanının kaybına yol açacaktır. Öte yandan Yahudileri Filistin'e devretme süreci ve yerleşimlerin gelişmesi İsrail'i Araplarla barış görüşmelerinde daha fazla manevra yapabilir ve siyasi açıdan Arap-İsrail çekilme kartı Arapların barışa doğru daha çabuk ilerlemesini sağlar. Kudüs'ü işgal eden rejim olarak, bu politikayı uygulayarak, iç güvenliğini ve komşu ülkelerle olan dış sınırlarını sağlamlaştırırken, toprak ıslahında Araplar ve Filistin akımlarını yönetme gücünü pratik olarak azaltmıştır.³⁰

Başka bir ifadeyle, Araplar ve Filistin'li gruplar, Filistin'lilerin topraklarına sahip oldukları ve bölgedeki fiziki varlıklara sahip olduğu zaman, Filistin'lilerin toprak sahiplerine geri gönderilmesinde ısrar edebilir ve doğal olarak barış görüşmelerinde özel bir statüye sahip olacaklardır. Aksi halde, konuların ortadan kalkması, Arap topraklarının terk edilmesi ve Arap sakinlerinin yerlerinden edilmeleri ve yerleşimlerin inşası ile birlikte, söz konusu sorunun Filistin barış müzakerelerinde ve diğer yandan da İsrail'in Arapların artan manevra kabiliyeti ile gündeme getirildiği açıktır. Daha fazla hasarı önlemek için İsrail

²⁹ دفتر نشر فرهنگ اسلامی ، چاپ اول ، 1380 *ماجرای فلسطین و اسرائیل* : صفاتاج ، مجید

³⁰ الموسوعة الفلسطينية ، الحظ ، الصهيونية للاستيطان في الضفة الغربية ، جلد دوم ، 1984



ile barışın acımasızlığını unutacak ve müzakere masası arkasında oturacaklar. Bu nedenle, siyonist getto yerleşimlerinin siyasi hedefi tek bir cümlede şöyle özetlenebilir: Siyonistlerin Filistin topraklarının işgali ve yerleşimlerin inşası ile birlikte, hem bu toprakların demografik yapısının değişmesine hem yeni Yahudi göçmenlerin yerleşimine hem de bir Yahudi devletinin yaratılmasına yol sağlar.

3 - Kültürel:

Göçmen Yahudilerin farklı milletlerden (Avrupa, Amerika, Afrika ve Asya) oldukları ve farklı toplumlardan farklı kültürlere sahip oldukları göz önüne alındığında, doğal olarak, transferlerin ardında çeşitli kontrollerin olması mutlaka bir kontrol ve uyum meselesidir.

Bu nedenle Siyonist rejim, Yahudi topluluğunun kontrolü için gerekli olanakları yaratmaya ve kapalı konutlarda gerçekleşmesinin kolaylaşmasını sağlayacak yeni ve kapsamlı bir kültürün enjekte edilmesine çalışmakta ve İsrail örgütlerinin sırasıyla güven ve hız amaçlarına ulaşması kesinlikle artacaktır. Örneğin, aşırı Yahudilerin Filistin şehirlerinin yakınlarında yer değiştirmesi, Araplara düşmanlık morallerini geliştirmeye ve büyütme yardımcı olur. Bu durum Al-Khalil, Nablus ve Ramallah şehirlerinin yakınında bulunan Girit Arbu, İlon, Murray ve Efra yerleşimlerinde belirgindir. Ayrıca, Siyonistler, bu yerleşimlerdeki göçmenlere yapılan inşaatın ve uygun hizmetlerin sağlanmasıyla birlikte, diğer Yahudilerin Filistin'e göç etmeleri ve dünyanın dört bir yanından gelen Yahudi katkılarını çekmeleri için reklam vermek ve teşvik etmek için doğru ortamı sağlamaktadır.³¹

4 - İdeal ve Dini:

Siyonistler, Filistin toprakları işgalinde Yahudi din öğretilerine dayanan ve bu bölgelerdeki yerleşimleri inşa eden iki hedefi takip etmektedir:

İlk amaç, vaat edilen topraklara ulaşmak, ikinci hedef ise, gaspçılara göre Filistin emrinde olan söz "Torat topraklar"ın kurtuluşu. Bu, Kutsal kitabın çarpıtılmış öğretilerine göre, bir Yahudi devlet ortaya çıkması ve kutsal kitapta ortaya konan Tevrat topraklarının tahsis edilmesi temelidir.³²

5 - Ekonomik:

Sınırlı geleneksel tarımsal üretimi olan Filistin toprağı, Siyonist rejim için makul bir gelir kaynağı olamaz ve Yahudi göçmenlerinin artan büyümesi göz önüne alındığında, İsrail nüfusunun ihtiyaçlarını karşılayamaz. Bu nedenle, dağlık bölgeler ve bitişik dağ etekleri, çiftçiliğe elverişli topraklar, Filistin'li nüfuslu alanlar, Filistin'lilerin topraklarından kamulaştırılması gibi, arazi üzerinde getto yerleşimleri ve stratejik öneme sahip kritik alanlar oluşturulması, mekanize ve gelişmiş tarım merkezi bir Siyonist sistem ve organizasyonun kontrolü altında yol açar. İsrail'in stratejik beslenme ihtiyaçlarını koordine edebilir ve gereksiz mahsulleri yetiştirmekten kaçınılabilir. Hükümetin ekonomik politikaları doğrultusunda, arazinin bir kısmı sanayi üretimini artırmak ve ülkede sanayi tesisleri oluşturmak için kullanılacaktır.

Çünkü İsrail'in tarımsal ürünleri İsrail'in tüm gıda ihtiyaçlarını çözemez ve yurtdışına dayandırılabilir. Bu, İsrail için yüksek bir gelir kaynağıdır ve sanayi üretimini ihraç etmekten elde ettiği gelire, ABD ve Batı gibi müttefiklerinden kolayca gıda kıtlığı sağlayabilir. Hem de askeri ve güvenlik işlerine ve işgal edilen toprakların genişlemesine fazla para harcayabilir. Buna ek olarak, işgal altındaki Filistin topraklarında getto yerleşimleri inşa etmenin bir başka ekonomik hedefi, işgal altındaki Filistin'de yeniden yerleşim ve yaşam maliyetini yükseltmek ve Filistin ekonomik potansiyelini yok etmektir. Siyonistler, yerleşimlerini en önemli tarımsal ve kullanılabilir Filistin'lilerin arazilerine inşa ettiler ve böylece tarım arazilerinden ellerini kestiler. Böylelikle, Filistin'lilerin gelir ve ekonomik gücü olmayacak ve bu toprakları göçmenlere teslim edilmesinin yanı sıra, bilimsel ve teknik hizmetlerin sağlanmasıyla birlikte, Siyonistler göçmenlerin ekonomik potansiyelini artıracak ve onları mülk sahipleri ve toprak sahipleri olarak tanıyacaktırlar. Öte yandan, yerleşimler Filistin suyunun ana kaynaklarını domine etmek için inşa edilmiştir. Tarım arazilerine ek olarak, Filistin su kaynaklarını da

³¹ ، بیروت المستعمرات الاستيطانية الاسرائيلية في الاراضي المحتلة 1980 - 1967 : جعفرى ، وليد

³² نشاطات اسر ائيل الاستيطانية خلال سنة 1991 ، شماره 9 ، زمستان 1992 ، " الدراسات الفلسطينية مجله



ele geçirmiştir.³³ Ayrıca, Siyonistler Filistin topraklarındaki Filistin'lilerin toprak ve sosyal bütünlüğünü ortadan kaldırmak ve işgal altındaki toprakların sosyal dokusunu değiştirmek istemektedirler. Yukarıda belirtilen amaçlar nedeniyle, Siyonistler işgal altındaki topraklarda yerleşimler oluşturmaya başlamıştır. Bu eylemler 1967'den beri devam etmekte ve sürekli yükselmektedir.³⁴

Eritme Fırını Stratejisi (Melting Pot)

“Eritme fırını” ya da “sosyal bütünleşme” stratejisi, uzun yıllardır çeşitli başlıklar ve tulumlar altında olan Batı Şeria'daki Siyonist rejimin en önemli stratejilerinden biridir. Amerika'luların "derikızıllılar"e ve Avrupalılar Fransız'lar da dahil olmak üzere "göçmenlere" karşı koyduğu Batı tarafından finanse edilen bir stratejidir. Bu strateji, göçmen ya da yerli toplumun temel farklılıklarını ve sopalara havuç politikalarını görmezden gelerek, Siyonist rejimin Batı Şeria'da uyguladığı eritme fırını stratejisinin hedeflerini asimilasyon, bir dilleşme ve bir formlaşma etmeyi amaçlamaktadır.³⁵

Hedef gruplar Filistin Batı Şeria Eritme Fırını Stratejisinde anaokulundan üniversiteye kadar en önemli hedef gruplarıdır. Bu nedenle, Filistin Eğitim ve Yüksek Öğretim Kurumu bu stratejinin temel hedefidir. Mültecileri iade etme hakkı, bazı şiirler, anavatanı sevmeyi öğreten öykü ve hayaller ya da “cihadın” gerekliliğinden söz eden ayetler gibi temel terimler ya ders kitaplarından çıkarıldı ya da kısmen onlara aktarıldı. Bu alanda ANROVA'nın Eğitim ve Yükseköğretim Bakanlığı'na ilettiği son eylem, Matematik, İslami Eğitim, Arap Dili, Ulusal Büyüme ve Aydınlanma alanlarında birinci sınıftan dördüncü ilköğretim okullarına kadar 58 unsurun düzeltilmesidir. Üç temel amaç "cihadiyette şiddet kullanımını haklı çıkarmak", "toplumsal cinsiyete odaklanmamak ve eğitim merkezlerini ayırmak" ve "Filistin davasının ilkelerine ilişkin siyasi davaları kaldırmak" idi. Filistin Eğitim Sistemindeki ANROVA'nın diğer düzenlemeleri Kudüs müslümanlarına ve Filistin başkentine sembolizm olduğuna işare etmemek, İslami kimliğini imha etmek ve kentin üç göksel din olduğuna pekiştirmek, kudüsün Yahudileştirmesine ve müslümanların oraya girmek için engellemek, Siyonist baskısına, yıkımlara vurgu yapılmamak, yerleşimleri, keyfi tutuklamaları ve "Esir Günü" gibi anma törenlerini hatırlatmaktır.³⁶

Filistin direnişinin ve kimliğinin aşındırılmasının yanı sıra, yeni düzenlemenin bir başka önemli amacı da Filistin bilincini ve nihayetinde Filistin'in Siyonist işgalinin temellerinin sağlamlaştırılmasına karşı yeni neslin "beyin yıkamasını" ve onlarla "ilişkilerin normalleşmesini" sağlama çabalarını değiştirmektir.

"Yumuşak Nüfuz" Temelli Uygulama Araçları

Filistin eğitim kurumunu etkilemekle birlikte, Siyonist rejim, Filistin'lilerin yeni nesillerinin eğitimine daha fazla etkili olmak için başka uygulama araçlarını icat etti; bunların en önemlisi “yumuşak nüfuz” ya da “yumuşak güç” e dayanmaktı.³⁷ Kuşkusuz, prez Barış Merkezi, kimliğe sahip olmayan Filistin'lileri yetiştirme sürecinde Siyonist “yumuşak nüfuz”u uygulamak için en önemli araçlardan biridir. Merkez, 1996 yılında Siyonist rejimin başı olan Şimon Prez tarafından kurulmuştur.³⁸

Genç Liderler Acele Edin

Okullarda eğitim faaliyetleri ile birlikte Sosyal medya alanında, "Genç Liderler Acele Edin" projesi Prez Barış Merkezinin en önemli projesi olarak kabul edilmektedir. 2011 yılında Facebook sosyal ağının açılmasıyla birlikte, plan aynı zamanda Yahudi ve Filistin'li genç kız ve erkekleri tanıştırmak üzere bu sosyal medyada amaçlandı.³⁹

³³ ارونسون ، جفرى : سياسه الامر الواقع فى الضفة الغربيه ، مؤسسة الدراسات الفلسطينية ، بيروت

³⁴ 1999 (ژولای) مجله فلسطين المسلمة ، العدد السابع ، تموز - يوليو

³⁵ http://www.teachercc.org/index.php?action=show_page&ID=186&page=&lang=ar

³⁶ <http://ida2at.com/palestinian-education-curricula-in-the-face-of-the-occupation-who-wins/>

³⁷ <http://google-site-verification.palestineforums.com/t228-topic>

³⁸ http://www.peres-center.org/about_arab

³⁹ <http://www.peres-center.org/?categoryId=97390>



Başka Bir Başlama Tasarımı

Bir diğer etkinlik seviyesi de Prez Barış Merkezi, kültür ve sanat alanıydı. En önemlisi, "yeni bir başlangıç" planıydı. Filistin'li çocukların formunu değiştirip Musevi öğretilerini almak için çocuk oyunları, piyeslerin kalıbındadır ve Filistin'li çocukların ideolojileri ve inançlarını amaçlar.

Bu programın muhatebi anaokulu çocuklarının üçüncü sınıfına kadardır. Prez Barış Merkezi'ne ek olarak, Batı Şeria'daki anaokulları ve okullardaki Yahudi ve Filistin'li aktörler tarafından ortaklaşa yürütülmektedir.⁴⁰ Karışık kreşleri açmak ve çeşitli konularda fotoğraf ve resim sergileri düzenleyen Yahudi ve Filistin'li sanatçıların ortak çalışmaları, kültür ve sanat alanında Prez Barış Merkezi'nin diğer projeleri arasında yer almaktadır.

Prez Barış Merkezi faaliyetleri çocukların ve gençlerin yaş grubuyla sınırlı değildir. Ayrıca yetişkin yaş grubu için de planlar uygulamaktadır. Örneğin, Tıbbi Barış Hizmeti, Çevresel İşbirlikçi Araştırma, Bölgesel Ekonomik Araştırma, Özel Sektör Planlarına Katılım, Ortak Tarımsal Projeler. Bunların hepsi Filistin topluluğuna yumuşak nüfuz etmeyi ve onlarla ilişkilerin normalleşmesi için bir forum oluşturmayı amaçlamaktadır.⁴¹

Filistin Eğitimine Güvenlik Bakışı

Siyonist rejimin her zaman Filistin eğitim kurumuna güvenlik bakışı vardır. Bu tutumun bu rejimden sorumlu makamların ifadelerine yansması farklı dönemlerde ortaya çıkmıştır. Eski Siyonist Başbakan Ariel Şaron, 2004 yılında AP'yi, kışkırtıcı politikalarına son vereceğini ve eğitim sisteminde reformlar yapacağını istedi.⁴² PA'nın Eğitim ve Yüksek Öğretim Bakanlığı, işgal rejiminin daha önce görülmemiş bir şekilde Filistin eğitim kurumunu amaçlamaktadır.

Filistin Otoritesinin Kontrolünü Azalması

Batı Şeria Yüksek Öğretim Merkezlerinde Eğitim ve Yüksek Öğretim Bakanlığının rolünün azaltılması, bu merkezlerdeki etki için Siyonist politikalarından biridir. Bu stratejiyi uygulamaya koymanın en önemli yolu, özel sektörü yüksek öğrenim alanına sokmaktır. Filistin'liler için çok ve tehlikeli sonuçlar doğurmuştur. Filistin'liler mali engellerinden dolayı özel yüksek öğretim merkezlerinde çalışma fırsatı bulamamışlar, Siyonist rejimin kurumun kapsamı altındaki merkezlerin paralarını ödeyebilme bahanesi haline gelmişler. Siyonist rejim on yıldır, bu merkezler üzerinde çok fazla olumsuz etkisi olan Batı Şeria Yüksek Öğretim Merkezinin bütçesini ödemeyi reddetmiştir.⁴³

İstihbarat Nüfuzu

Siyonist rejim, her zaman üniversitelere ve öğrencilere krizin temeli olarak bakmıştır. Bu merkezlerdeki etkinin ana hedeflerinden biri de Filistin'li öğrencilerin hareketini izlemek ve genişlemesini önlemektir. Yayımlanan istatistiklere göre, 2014 yılında lise mezunlarının sadece %44'ü çalışmalarına devam etmek için üniversitelere gelmiştir. Bu oran Arap dünyasında %58, dünyada % 65'dir. Ayrıca, Batı Şeria'daki Filistin'li öğrencilerin sadece % 22.3'ü yüksek öğrenimini 2015 yılında tamamlamıştır. Bu mezunlar işsizlik sorunları ile karşı karşıyadırlar. İstatistikler, ortalama işsizlik oranının erkek mezunlar için %52 ve kadın mezunlar için % 88,7 olduğunu göstermektedir.⁴⁴

Yahudi Üniversitelerde Filistin'li Öğrencileri Çekmek

Filistin yüksek öğretim kurumları ve tesislerin Batı Şeria'da bulunmadığı, Siyonist rejimin yüksek öğretim kurumlarında Filistin'li öğrenci alma politikasını benimsemesine neden olmuştur. Eritme firmı stratejisi çerçevesinde değerlendiril- e bilecek bir politikadır.

⁴⁰ http://www.peres-center.org/peacemaker_ara

⁴¹ <http://www.peres-center.org/?categoryId=97391>

⁴² <https://goo.gl/6mot8K>

⁴³ <http://www.peres-center.org/?categoryId=97395>

⁴⁴ <http://www.peres-center.org/?categoryId=97395>



Siyonist Üniversiteleri Mezunlarının Sorunları

Filistin'li öğrencileri Siyonist yüksek öğrenim kurumlarında eğitim sürecinde yaşadıkları sorunlar, mezun olduktan sonra da onlara olacaktır. Çünkü onlar, Arap-Filistin sistemiyle hiçbir ilgisi olmayan bir Yahudi sisteminde eğitilirler. İşgal altındaki toprakların Yahudi topluluğunun ihtiyaç ve gereksinimlerine dayanan bir sistemde eğitilmişlerdir ve bu topluluğun Filistin'li Arap toplumu ile herhangi bir uyumuna ve gereksinimine ihtiyaç duymaz.

Bu nedenle, iş piyasasının ve iş olanaklarının olmamasına rağmen, öğrencilerin akademik niteliklerinin yetersizliği, bu Filistin'lilerin hayatlarındaki en büyük zorluklardan biri haline gelmektedir. Bu engeller, Filistin'li öğrencilerin son yıllarda teorik alanlara göre teknik ve profesyonel kurslar alma eğiliminde bir artışa yol açmıştır.⁴⁵ Bu, Filistin'li öğrencilerin teorik dersler alanındaki hakim eğiliminin insan disiplinine yönelik olduğu yönündedir. Bu, Filistin'li toplulukların, özellikle bu toplumların gençlik yelpazesinin yönetilmesinin yoksunluğunu yansıtır. İlk ve en önemlisi, özellikle tıp, mühendislik ve sanat alanında herhangi bir disiplini incelemenize olanak tanıyan ekonomik ve mali yoksunluklar var. Yahudi piyasalarında Filistin'li mezun öğrenciler işe alınmaz.

Belirtildiği gibi, işsizlik Filistin Yüksek Eğitim Merkezi mezunları tarafından karşılaşılan en önemli sorunlardan biridir.

Böylece, Siyonist rejimin eritme fırını stratejisi doğrultusunda, rejim Filistin'li mezunları, özellikle de Yahudi üniversitelerinden mezun olan Filistin'lileri işe alma politikasını benimsemiştir .

Sonuç

1948'de, İsrail hükümeti, Britanya sömürgeciliğinin yardımıyla Filistin'i işgal ettiğinde ve bir Yahudi devlet kurduğunda, ilk başta, Filistinlilerin birleşik olduğundan ve Filistin İslami arabi topluluğunun çokluğu nedeniyle onları inkar edemezdi. Fakat İsrail modern ve bütünleşmiş bir hükümet kurmak için politikalar ve programlar geliştirmeye başladı. Bir programda çözümü buldular, Filistinlilerin Arap-İslami kimliğini ortadan kaldırma ve inkaretmekle birlikte Siyonist Yahudi baskın ve sömürge kültürüne entegre ettirmektir. izolasyon, tecrit, bağlılık, yerinden edilme, aşağılama, yoksunluk ve huzursuzluk yoluyla Filistin standartlarının çökmesine yol açtı.

Bu çalışmada, Filistinli'lerin güvenliğinin İsrail hükümeti tarafından nasıl tehdit edildiğini gösterilmiştir. Kopenhag Okulu'na göre, sosyal güvenliğin diğer siyasi, askeri, ekonomik ve çevresel güvenlik sorunları ile birlikte önemli olduğunu ve bir ulusun veya devletin güvenliğini tehlikeye atabileceğini açıklanmıştır. Sosyal güvenliğin, tüm kurucu unsurları olan bir toplumun kimliğini korumak anlamına geldiğini araştırılmıştır. Bu çalışmada, Kopenhag Okulu'nun Filistin toplumu üzerindeki bulgularını kullanarak İsrail'in Filistin'in sosyal güvenliğine yönelik tehdidine işaret edilmiştir.

Araştırma bulgularına göre, İsrail'in homojen bir ülke inşa edildikten sonra Filistin kimliklerini bütünleştirmeye ve ortadan kaldırmaya devam edilmektedir. Bu projede, İsrail "yumuşak ve sert" uygulamalara başvurmaktadır.

İsrail, sert planları çerçevesinde Filistinli'leri kendi anavatanından uzaklaştırmakla birlikte Filistin topraklarında onları birbirlerinden ayırmaktadır aynı şekilde Filistinlilerin dayanışma duygularını ortadan kaldırmak için onları başka alanlara göç ettirir. İsrail'in diğer sert planları, Filistin toplumu üzerinde ekonomik baskı oluşturmaktır dolayısıyla Filistinli'ler iş bulmak için diğer ülkelere gitmek zorunda kalırlar.

Bu plan çerçevesinde, çalışma alanından yurtdışına giden her Filistinli, ikametkartını yenilememektedir, ayrıca evi ve toprağını Yahudilere verilmektedir yani bu programdan dolayı Filistinli'ler kendi vatanında yaşama hakkını kaybeder.

Ancak yumuşak planlar çerçevesinde İsrail, Filistinli okulları ve üniversiteleri'nin sistemini etkilemeye çalışır. Son yıllarda İsrail, Filistin ders kitapları ve içeriğini değiştirmek için uluslararası örgütlerle çalışmıştır. Onları Arap- İslami kimliğinden uzak tutmak , Yahudi cemaati ile bir araya getirmek ve İsrail bayrağı altında yaşatmayı alıştırmaya amaçlar. İsrail'de, Filistinli öğrencilerin düşünceleri ve beyin yıkama programları üzerinde çalışan Şimon Prez Barış merkezi gibi birçok özel örgüt vardır. İsrail

⁴⁵ <https://www.alwatanvoice.com/arabic/news/2016/11/13/989316.html>



ayrıca Filistinli mezun olan öğrencileri kendi toplumların üzerine etkili olmamak için Filistin topraklarından uzaklaştırıp Yahudi bölgelerine taşınmak ve iş bulmaya zorlar.

Kaynaklar

- Wilkinson, Claire (March 2007); "The Copenhagen School on Tour in Kirgizstan: Is Securitization Theory Useable Outside Europe?" Security Dialogue, Vol.38, No.1
- Baldwin, David A. (1995); "Security Studies and the End of the cold War", World politics, 48 (1)
- Buzan, Barry (1999) İnsanlar, Hükümetler ve Panik, Yayıncı Çevirmeni, Tahran: Stratejik Araştırmalar Enstitüsü.
- Buzan, Barry (1998) Bölgeler ve Yetkiler: Uluslararası Güvenlik Yapısı, Rahman Ghahramanpour, Tahran'ın çevirisi: Stratejik Araştırmalar Enstitüsü. Booth, ken (1991); "Security and Emancipation", Review of International Studies, 17 (4).
- Ole, Waver, Barry Buzan et al. (1993); Identity, Migration and the New Security Agenda in Europe, London: Printer.
- Williams, Michael C. (1998); "Identity and the Politics of Security", European Journal of International Relations, 4(2).
- ، قدس 1981 الاستيطان العملي للصهيونية : ابو عرفه ، عبدالرحمن ارونسون ، جفرى : سياسه الامر الواقع فى الضفة الغربية ، مؤسسة الدراسات الفلسطينية ، بيروت ، بيروت المستعمرات الاستيطانية الاسرائيلية فى الاراضى المحتلة 1980 – 1967 : جعفرى ، وليد صايغ ، انيس : المستعمرات الصهيونية فى الاراضى المحتلة بعد 1967 ، بيروت ، دفتر نشر فرهنگ اسلامى ، چاپ اول ، 1380 ماجرای فلسطین و اسرائیل : صفاتاج ، مجید نشاطات اسرائیل الاستيطانية خلال سنة 1991 ، شماره 9 ، زمستان 1992 ، " الدراسات الفلسطينية " مجله مجله فلسطين المسلمة ، العدد السابع ، تموز – يوليو (ژولای) 1999 المسيرى ، عبدالوهاب : دایره المعارف يهود ، يهوديت و صهيونيسم ، ترجمه مؤسسه مطالعات و پژوهشهای تاريخ خاورميانه ، دبیرخانه کنفرانس بين المللى حمايت از انتفاضه فلسطين ، جلد هفتم ، چاپ اول ، 1383 . الموسوعة الفلسطينية ، الاستيطان الصهيونى بعد 1967 ، جلد اول ، 1984 الموسوعة الفلسطينية ، الحظه ، الصهيونية للاستيطان فى الضفة الغربية ، جلد دوم ، 1984
- http://www.teachercc.org/index.php?action=show_page&ID=186&page=&lang=ar
- <https://goo.gl/dYWX4i>
- <http://ida2at.com/palestinian-education-curricula-in-the-face-of-the-occupation-who-wins/>¹
- <http://google-site-verification.palestineforums.com/t228-topic> http://www.peres-center.org/about_arab
- <http://www.peres-center.org/?categoryId=97390>
- http://www.peres-center.org/peacemaker_ara
- <http://www.peres-center.org/?categoryId=97391>¹ <https://goo.gl/6mot8K>
- <http://www.peres-center.org/?categoryId=97395>
- <http://www.peres-center.org/?categoryId=97395>
- <https://www.alwatanvoice.com/arabic/news/2016/11/13/989316.html>
- <https://goo.gl/TyCui2>



How The Index Of Economic Freedom Impacts On Gdp Per Capita

Daniela Lika, Phd.Cand¹, Flora Merko, Prof. Assoc. Dr², Jonida Gashi, Phd.Cand³

¹Lecturer Faculty of Business “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

²Head of Economics Department Faculty of Business “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

³Lecturer Faculty of Business “Aleksandër Moisiu” University, Durrës, Albania

Corresponding author e-mail: dautidaniela@windowslive.com

Abstract

The Index of Economic Freedom is an annual index. It is created first in 1995 by The Heritage Foundation and The Wall Street Journal. Economic freedom is a critical element of human well-being and this index measure the degree of economic freedom in the world's nations. The latest measure is 2018 Index of Economic Freedom. It's the 24th edition, in which are analyzed economic policy developments in 186 countries. The Index measure 12 aspects of economic freedom that are grouped into four broad categories: Rule of law, Government size, Regulatory efficiency and Market openness. Using the data of the Economic Freedom Index and GDP per capita, of the European countries, for the last five years, this paper aims to show the effect that economic freedom has on GDP per capita.

Keywords: Index of Economic Freedom, GDP per capita, Rule of law, Government size, Regulatory efficiency, Market openness

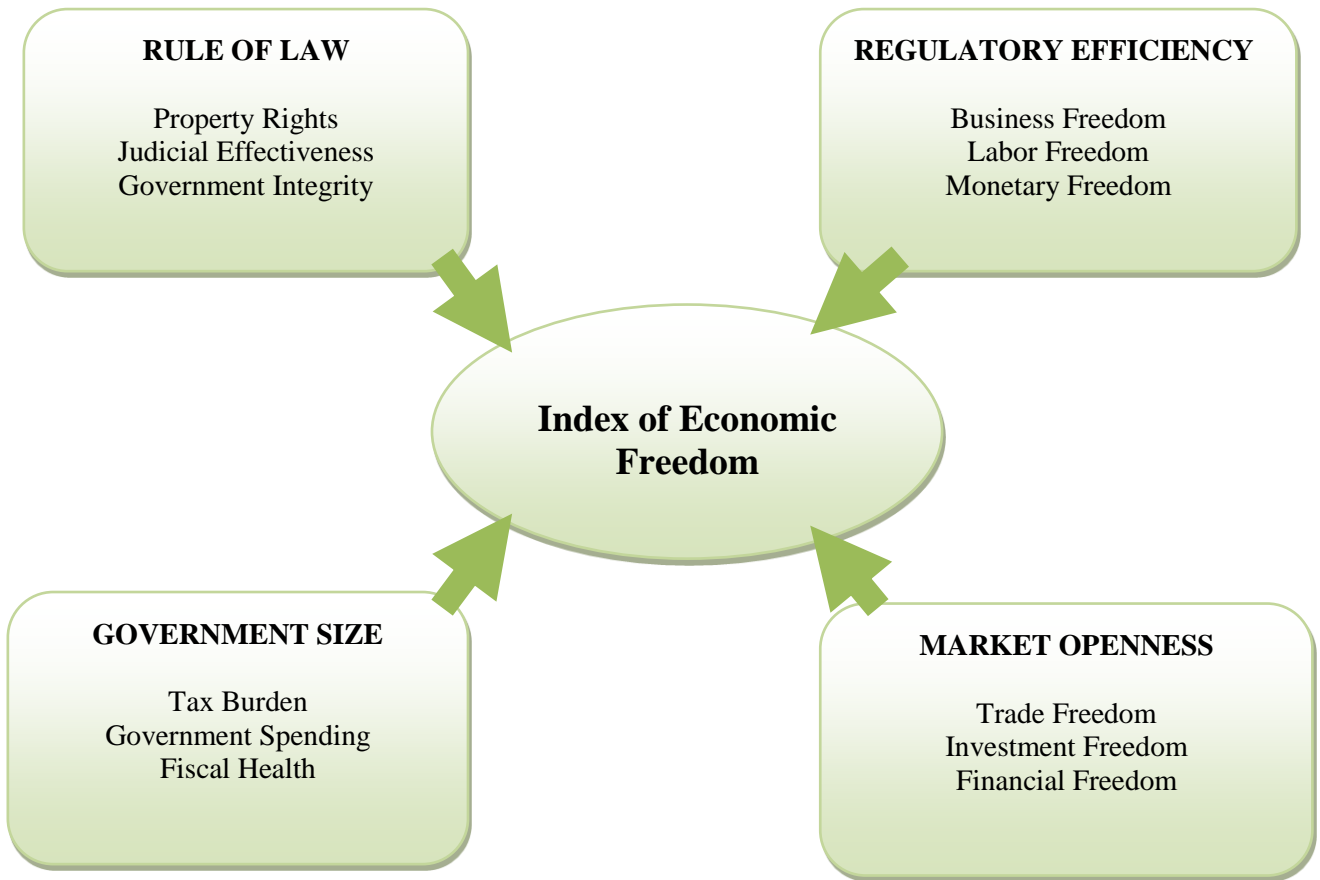
1. INTRODUCTION

This paper aims to study whether the index of economic freedom impacts on GDP per capita? How does the GDP per capita be affected by this index and in particular from its four components? Initially, we get acquainted with the content of the economic freedom index and its twelve economic aspects, than we have a look in the rank of Europe countries according to 2018 index of economic freedom, the rank of Albania according to 2018 index of economic freedom and finally by a regression analysis we try to explain the effect of Economic Freedom Index on GDP per capita and the effect that each of economic freedom components have on GDP per capita.

2. MATERIALS AND METHODS

2.1 The content of the economic freedom index and its twelve economic aspects

The Index of Economic Freedom takes a comprehensive view of economic freedom. Some of the aspects of economic freedom that are evaluated are concerned with a country's interactions with the rest of the world (for example, the extent of an economy's openness to global investment or trade). Most, however, focus on policies within a country, assessing the liberty of individuals to use their labor or finances without undue restraint and government interference. Each of the measured aspects of economic freedom plays a vital role in promoting and sustaining personal and national prosperity. All are complementary in their impact, however, and progress in one area is often likely to reinforce or even inspire progress in another. Similarly, repressed economic freedom in one area (for example, a lack of respect for property rights) may make it much more difficult to achieve high levels of freedom in other categories. The 12 aspects of economic freedom measured in the Index are grouped into four broad categories: RULE OF LAW, GOVERNMENT SIZE, REGULATORY EFFICIENCY, and MARKET OPENNESS.



RULE OF LAW

Property Rights

Secure property rights give citizens the confidence to undertake entrepreneurial activity, save their income, and make long-term plans because they know that their income, savings, and property (both real and intellectual) are safe. So, in a functioning market economy, the ability to accumulate private property and wealth is a central motivating force for workers and investors.

Judicial Effectiveness

As an essential component of the rule of law, judicial effectiveness requires efficient and fair judicial systems to ensure that laws are fully respected. The higher the efficiency of the judiciary, the greater the economic freedom will be.

Government Integrity

For the efficient functioning of a free market a transparent a high integrity government is necessary. Government regulations or restrictions in one area may create informal or black markets in another. The higher the integrity of a government, the greater the economic freedom will be.

GOVERNMENT SIZE

Tax Burden

All governments impose fiscal burdens on economic activity through taxation and borrowing. Governments that permit individuals and businesses to keep and manage a larger share of their income and wealth for their own benefit and use, however, maximize economic freedom. High taxation reduces economic freedom.

Government Spending



Government spending comes in many forms, not all of which are equally harmful to economic freedom. Some government spending (for example, to provide infrastructure, fund research, or improve human capital) may be considered investment. All government spending, however, must eventually be financed by higher taxation. Excessive government spending runs a great risk of crowding out private economic activity and economic freedom.

Fiscal Health

High levels of public debt may have numerous negative impacts such as raising interest rates, crowding out private investment, and limiting government's flexibility in responding to economic crises.

REGULATORY EFFICIENCY

Business Freedom

An individual's ability to establish and run an enterprise without undue interference from the state is one of the most fundamental indicators of economic freedom. If one country applies its regulations evenly and transparently, it can lower the regulatory burden by facilitating long-term business planning. In Hong Kong, for example, obtaining a business license requires filling out a single form, and the process can be completed in a few hours.

Labor Freedom

The ability of individuals to find employment opportunities and work is a key component of economic freedom. In many countries, unions play an important role in regulating labor freedom and, depending on the nature of their activity, may be either a force for greater freedom or an impediment to the efficient functioning of labor markets.

Monetary Freedom

Monetary freedom requires a stable currency and market-determined prices. With a monetary policy that endeavors to fight inflation, maintain price stability, and preserve the nation's wealth, people can rely on market prices for the foreseeable future. Investments, savings, and other longer-term plans can be made more confidently.

MARKET OPENNESS

Trade Freedom

Many governments place restrictions on their citizens' ability to interact freely as buyers or sellers in the international marketplace. Trade restrictions can manifest themselves in the form of tariffs, export taxes, trade quotas, or outright trade bans. A free trade provides a high economic freedom.

Investment Freedom

A free and open investment environment provides maximum entrepreneurial opportunities and incentives for expanded economic activity, greater productivity, and job creation. The benefits of such an environment flow not only to the individual companies that take the entrepreneurial risk in expectation of greater return, but also to society as a whole. The more restrictions a country imposes on investment, the lower its level of entrepreneurial activity and vice versa.

Financial Freedom

By expanding financing opportunities and promoting entrepreneurship, an open banking environment encourages competition in order to provide the most efficient financial intermediation between households and firms as well as between investors and entrepreneurs.

2.2 Ranking of Europe countries according to 2018 index of economic freedom

The Index measures 12 specific components of economic freedom, each of which is graded on a scale from 0 to 100. Scores on these 12 components of economic freedom are equally weighted and averaged to produce an overall economic freedom score for each economy.

Economies with an overall score 0 to 49.9 are considered as Repressed.

Economies with an overall score 50 to 59.9 are considered as Mostly Unfree.

Economies with an overall score 60 to 69.9 are considered as Moderately Free.

Economies with an overall score 70 to 79.9 are considered as Mostly Free.

Economies with an overall score 80 to 100 are considered as Free.

Figure 2.2.1 shows the distribution of countries in Europe within the five categories of economic freedom, while Table 2.2.2 shows the rank and freedom status of each of European Countries.

Two of the world’s six truly “free” economies (Switzerland and Ireland) are in this region. It is notable that 18 of the world’s 34 freest countries (overall scores above 70) are in Europe, which is the only one of the five global regions in the Index to have a distribution of economies that is skewed toward relatively higher levels of economic freedom. Most countries in the region are in the category of “mostly free (16)” or “moderately free (21).” Five countries (Moldova, Russia, Belarus, Greece, and Ukraine) have economies that are rated “mostly unfree.” Ukraine remains the region’s least economically free economy.

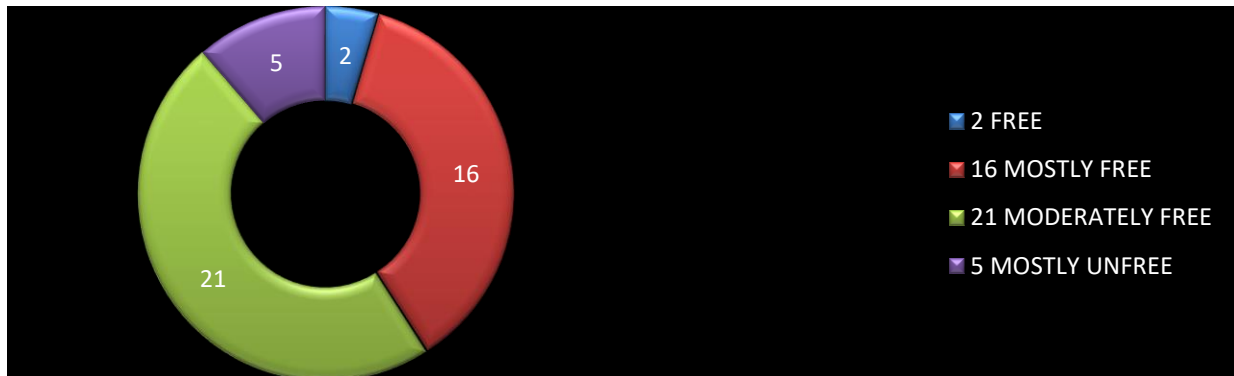


Figure 2.2.1 The distribution of European countries within the five categories of economic freedom

RANK	COUNTRY	SCORE	FREEDOM	RANK	COUNTRY	SCORE	FREEDOM
1	Switzerland	81.7	FREE	23	Bulgaria	68.3	MODERATELY FREE
2	Ireland	80.4	FREE	24	Cyprus	67.8	MODERATELY FREE
3	Estonia	78.8	MOSTLY FREE	25	Belgium	67.5	MODERATELY FREE
4	UK	78	MOSTLY FREE	26	Hungary	66.7	MODERATELY FREE
5	Iceland	77	MOSTLY FREE	27	Kosovo	66.6	MODERATELY FREE
6	Denmark	76.6	MOSTLY FREE	28	Turkey	65.4	MODERATELY FREE
7	Luxembourg	76.4	MOSTLY FREE	29	Slovak Rep.	65.3	MODERATELY FREE
8	Sweden	76.3	MOSTLY FREE	30	Spain	65.1	MODERATELY FREE
9	Georgia	76.2	MOSTLY FREE	31	Slovenia	64.8	MODERATELY FREE
10	Netherlands	76.2	MOSTLY FREE	32	Albania	64.5	MODERATELY FREE
11	Lithuania	75.3	MOSTLY FREE	33	Montenegro	64.3	MODERATELY FREE
12	Norway	74.3	MOSTLY FREE	34	France	63.9	MODERATELY FREE
13	Czech Rep.	74.2	MOSTLY FREE	35	Portugal	63.4	MODERATELY FREE
14	Germany	74.2	MOSTLY FREE	36	Italy	62.5	MODERATELY FREE
15	Finland	74.1	MOSTLY FREE	37	Serbia	62.5	MODERATELY FREE
16	Latvia	73.6	MOSTLY FREE	38	BosniaHerz.	61.4	MODERATELY FREE
17	Austria	71.8	MOSTLY FREE	39	Croatia	61	MODERATELY FREE
18	Macedonia	71.3	MOSTLY FREE	40	Moldova	58.4	MOSTLY UNFREE
19	Romania	69.4	MODERATELY FREE	41	Russia	58.2	MOSTLY UNFREE
20	Armeni	68.7	MODERATELY FREE	42	Belarus	58.1	MOSTLY UNFREE
21	Poland	68.5	MODERATELY FREE	43	Greece	57.3	MOSTLY UNFREE
22	Malta	68.5	MODERATELY FREE	44	Ukraine	51.9	MOSTLY UNFREE

Table 2.2.2. The rank and freedom status of European Countries

2.3. Ranking of Albania according to 2018 index of economic freedom

Albania’s economic freedom score is 64.5, including so in moderately free in economic freedom status. Albania is ranked 32nd among 44 countries in the Europe region, and the 65th freest economy among the 180 countries of the world, according to index of 2018. Its overall score is below the regional average but above the world average. A competitive trade regime supported by a relatively efficient regulatory framework has encouraged the development of a growing entrepreneurial sector. Despite this

progress, however, more reforms are needed, especially in the area of rule of law, to encourage the growth of economic freedom and ensure continued vibrant economic development.

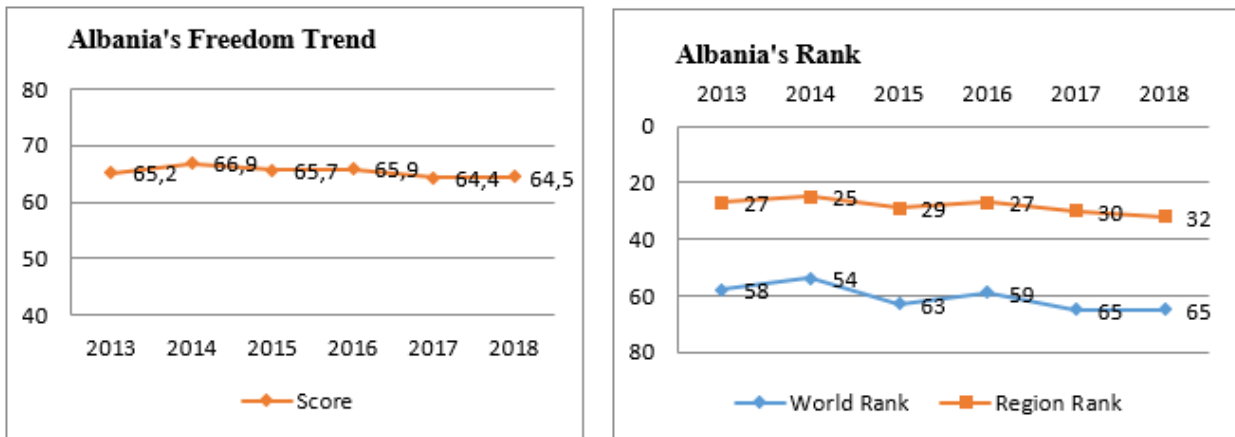


Figure 2.3.1 The overall score of Albania’s freedom index in the last 6 years and its rank by region and world

As seen from the Figure 2.3 Trend of Economic Freedom in the last 5 years for Albania has been stable, without large fluctuations, thus preserving economic freedom status: moderately free-scored 60-70 points.

3. Methodology

Many researchers have discovered various factors that affect GDP. Numerous studies point out links between the economic masses (GDP) and, for example, free trade. This paper intends to express the relation that exists between GDP per capita and Economic Freedom Index. We will express the relationship between GDP per capita and each broad category of Economic Freedom Index too. So, how Rule of Law affects on GDP per capita; how Government Size affects on GDP per capita; how Regulatory Efficiency affects on GDP per capita; and how Market Openness affects on GDP per capita.

The equation used to realize these measurements is the logarithmic one:

$$\ln (y) = \alpha + \beta \ln (x)$$

We are focused on analyzing the countries of Europe. We've excluded those countries that have data shortages. Concretely, we used the data of GDP per capita of 40 European countries and the economic freedom index of each country: Albania, Armenia, Austria, Belarus, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Macedonia, Malta, Moldova, Montenegro, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Russia, Serbia, Slovak Republic, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Ukraine, United Kingdom. Data pertains to the last 5 years 2013, 2014, 2015, 2016, 2017.

4. RESULTS

In this section we will present and comment the results starting from the effect of Economic Freedom Index on GDP per capita. We will further reflect the individual effect of each broad category of index on GDP per capita.

Regression Analysis

r ²	0.413	n	200
r	0.643	k	1
Std. Error	0.775	Dep. Var.	y ¹ ⁴⁶

⁴⁶ Y₁ is Dependent Variable - GDP per capita

ANOVA table

Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	83.99562	1	83.99562	139.705	.000b
Residual	119.044378	198	0.6012		
Total	203.04	199			

Regression output

variables	coefficients	std. error	t	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	-12.56	1.89750	-6.6237	3.22E-10	-16.311	-8.827
x1 ⁴⁷	5.34	0.45178	11.8197	9.68E-25	4.449	6.231

Table 4.1 Effect of Economic Freedom Index on GDP per capita

Economic freedom index has an impact on GDP per capita. The coefficient of correlation $r = 0.643$ shows that there is a positive correlation between them. This influence is statistically significant with a p-value < 0.05 . **The equation is: $y_1 = -12.56 + 5.34 * x_1$ (1)**

From the results we noted that the three broad categories of index such as Rule of Law, Regulatory Efficiency and Market Openness have a positive impact on GDP per capita, while Government Size has a negative impact on GDP per capita. Relevant equations are:

(2) $Y_1 = 1.25 + 2.14 * x_2$ ⁴⁸

(3) $Y_1 = 16.5 - 1.6 * x_3$ ⁴⁹

(4) $Y_1 = -12.7 + 5.29 * x_4$ ⁵⁰

(5) $Y_1 = -4.04 + 3.23 * x_5$ ⁵¹

Regression Analysis					
r ²	0.754	n	200		
r	0.868	k	1		
Std. Error	0.501	Dep. Var.	y1		
ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	153.1492	1	153.149	607.7	.000b
Residual	49.89072	198	0.251		
Total	203.04	199			

Regression output						
variables	coefficient	std. error	t	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	1.25	0.350	3.566	0.0004	0.559	1.942
x1	2.14	0.086	24.653	2.9E-	1.969	2.311

Table 4.2 Effect of Rule of Law on GDP per capita

Regression Analysis					
r ²	0.292	n	200		
r	0.541	k	1		
Std. Error	0.851	Dep. Var.	y1		
ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	59.4288	1	59.429	81.935	.000b
Residual	143.611	198	0.725		
Total	203.040	199			

Regression output						
variables	coefficient	std. error	t	p-value	confidence interval	
					95% lower	95% upper
Intercept	16.5	0.737	22.385	3.85E-	15.046	17.95
x1	-1.6	0.184	-9.052	1.33E-	-2.030	-1.303

Table 4.3 Effect of Government Size on GDP per capita

⁴⁷ X₁ is Independent Variable - Economic Freedom Index

⁴⁸ X₂ is Independent variable Rule Of Law

⁴⁹ X₃ is Independent variable Government Size

⁵⁰ X₄ is Independent variable Regulatory Efficiency

⁵¹ X₅ is Independent variable Market Openness



Regression Analysis					
r ²	0.232	n	200		
r	0.482	k	1		
Std. Error	0.887	Dep. Var.	y1		
ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	47.116	1	47.116	59.830	.000b
Residual	155.924	198	0.787		
Total	203.040	199			

Regression Analysis					
r ²	0.345	n	200		
r	0.588	k	1		
Std. Error	0.819	Dep. Var.	y1		
ANOVA table					
Source	SS	df	MS	F	p-value
Regression	70.198	1	70.198	104.62	.000b
Residual	132.842	198	0.671		
Total	203.040	199			

Regression output						confidence interval	
variables	coefficient	std. error	t	p-value	95% lower	95% upper	
Intercept	-12.793	2.928	-4.369	0.0000	-18.567	-7.019	
x1	5.299	0.685	7.735	5.1E-13	3.948	6.650	

Regression output						confidence interval	
variables	coefficient	std. error	t	p-value	95% lower	95% upper	
Intercept	-4.048	1.360	-2.977	0.0032	-6.730	-1.366	
x1	3.237	0.316	10.229	5.4E-20	2.613	3.861	

Table 4.4 Effect of Regulatory Efficiency on GDP per capita

Table 4.5 Effect of Market Openness on GDP per capita

5. CONCLUSION

Economic freedom is a critical element of human well-being and vital in sustaining a free civil society. Economic freedom index has a positive impact on GDP per capita. Three categories that have a positive impact on economic freedom and on GDP per capita were Rule of Law, Regulatory Efficiency and Market Openness. Government Size impacts negatively economic freedom and GDP per capita. So, economic freedom is closely related to openness and limited government, advancing entrepreneurial activity. Given this relationship, it should be apparent that a government's most effective stimulus activity is not increasing its own spending or putting in place more layers of regulation, both of which reduce economic freedom. The best results are often achieved instead through policy reforms that limit the size of government and create greater economic dynamism in the private sector. It is the time for countries to expand the frontiers of freedom following the examples of economies such as Hong Kong or Australia or Switzerland.

REFERENCES

The Heritage Foundation (<https://www.heritage.org/index/>)

World Bank, (<https://data.worldbank.org/indicator>)

2018 Index of Economic Freedom

2017 Index of Economic Freedom

2016 Index of Economic Freedom

2015 Index of Economic Freedom

2014 Index of Economic Freedom

2013 Index of Economic Freedom



IMASCONGRESS

www.imascon.com
www.imascon.org
www.imascon.net