UHMFD

www. hmfdergisi.com

ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
INTERNATIONAL REFEREED JOURNAL OF ENGINEERING AND SCIENCES

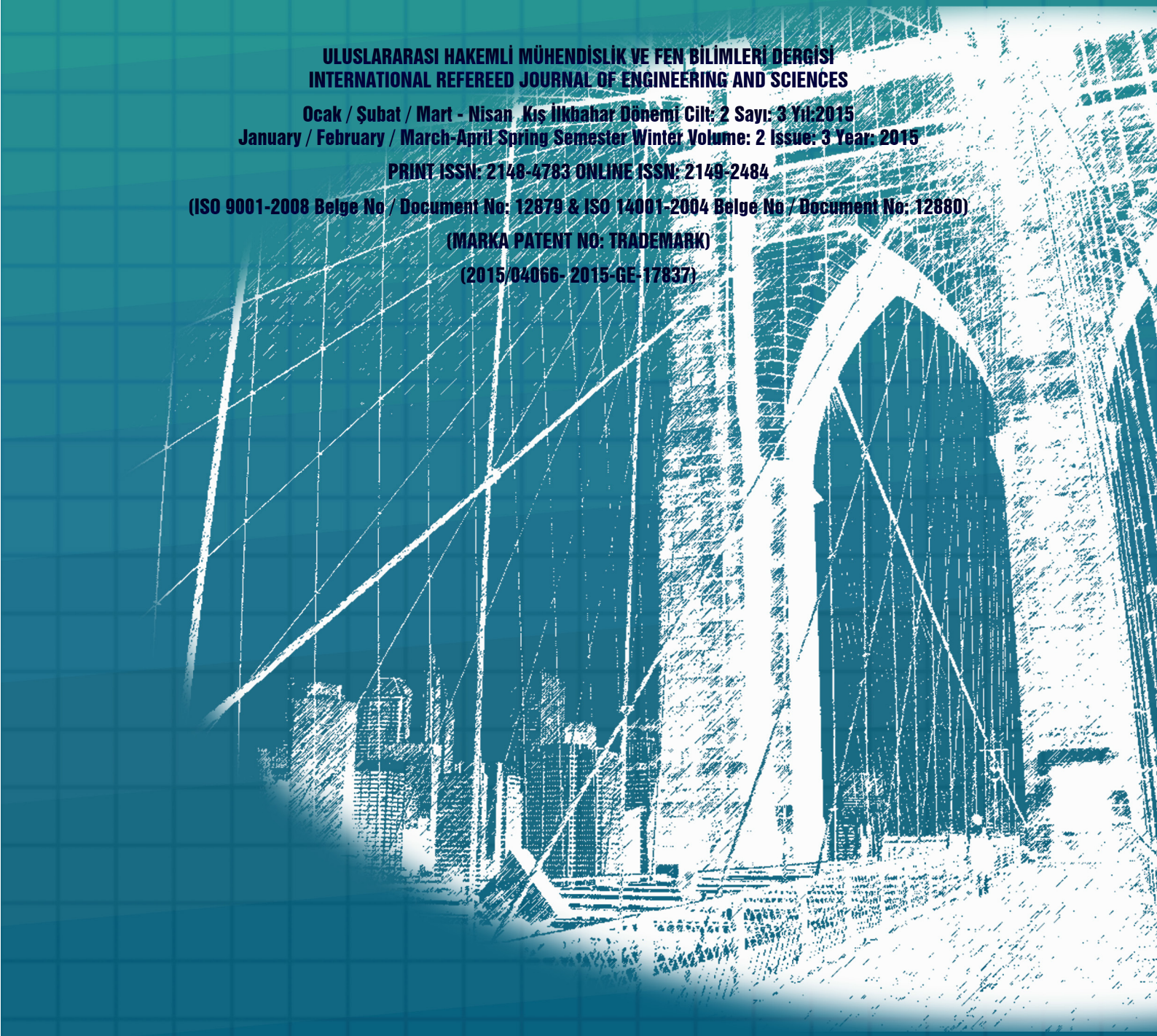
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015

PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484

(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

(MARKA PATENT NO: TRADEMARK)

(2015/04066- 2015-GE-17837)



UHMFD DERGİMİZ HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1. Dergimiz hakemli ve uluslararası indeksli bir dergidir. Her yayın en az iki alan uzmanı hakem tarafından değerlendirilmektedir. İki alan hakemi tarafından olumlu "yayınlanabilir" yönünde rapor almayan yayınlar dergimizde yayınlanmaz. Bu durum karşısında hiçbir yazar(lar) dergimiz üzerinde bir hak iddiasında bulunamaz. Dergimizde yayınlanmaya hak kazanan "Etik Kurul Raporu" bulunan yayınlara dair etik kurul bilgileri yazılı olarak editörlüğe gönderilmesi ve sisteme yayın yüklenirken sisteme yüklenmesi zorunludur. Etik kurul raporu olan ve sisteme bilgisi girilmeyen ya da yazılı olarak editörlüğe bilgileri ulaştırılmayan çalışmalardan doğan her türlü sorumluluk yazar(lar)'a aittir. Dergimizin hiçbir kurulu ve yetkilisi bu konuda maddi ve manevi sorumluluk kabul etmez. Dergi kurul ve üyeleri "yetkilileri" Hukuki yükümlülük altına alınamaz. Her yazar ve yazarlar bu durumu peşinen kabul etmiştir.

2. Dergi hakem ve kurullarında yer alan akademisyen ile diğer yetkililer hakkında yazar(lar) dergi sistem işleyişi sürecine dair bir talepte bulunamaz. Bulunsalar bile herhangi bir bilgi kendilerine verilmez, sistem süreci değiştirilmez. Dergimiz ile ilgili her türlü bilgi derginin web sayfasında www. hmfdergisi.com adresinden edinilebilir.

3. Dergimiz yılda ÜÇ sayı şeklinde çıkmakta her yılın "Nisan – Ağustos – Aralık" aylarının son günü derginin sayısında bulunan tüm makaleler tek cilt halinde dergi web sistemine yüklenir. Dergi web sisteminden makaleler tüm okuyucular tarafından indirilir ve ilgili eser "makale" ve dergimize atıf yapılmak koşulu ile kullanılabilir. Dergimizin tüm sayılarına okuyucular ücretsiz olarak ulaşmaktadır.

4. Dergimizde yayınlanan tüm makaleler (ISO 9001-2008 Belge No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No: 12880) kalite belgeleriyle ve (2015/04066 / 2015-GE-17837) Marka patent ile güvence altına alınmıştır. Yayınlanmış olan makaleler kalite, marka patent ve doi bilgileri ile ilgili çalışmanın yazarlarına eserleri hakkında her türlü hukuki hak ve uluslararası güvence sağlamaktadır.

5. Dergimiz basılı ve e dergi olarak yayınlanmaktadır. **Print:** 2148-4783 / **Online:** 2149-2484 numarası ile T.C. Kültür Bakanlığından dergimiz hakkında her türlü bilgiye ulaşılabilir.

6. Dergimizde apa 5 sistemi uygulanmaktadır. Metin içinde (Yılmaz, 2015: 1) veya (Yılmaz ve diğ., 2015:1) şeklinde kaynak gösterimi, kaynakçada ise YILMAZ, M., (2015). Ergonomi ve Sporda Ergonominin Kulanım ve Öneminin İncelenmesi, UHMFD "Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi", Sayı: 5, Cilt: 3, ss.1-2 şeklinde gösterilir. Tüm yazarlar dergimizin son güncel sayılarını takip ederek ilgili sayılarda yayınlanan makalelerdeki yazım formatını kendi çalışmalarında uygulayabilir. İnternet kaynaklarında mutlaka erişim tarihi ve son ulaşılabilen

internet linkinin tamamının başta kaynakça ve metinin kullanıldığı sayfa altında numaralandırılarak gösterilmesi bir zorunluluktur.

7. Kaynakça Türkçe alfabe sıralamasına göre düzenlenir. Tüm yazarlar için derginin son sayısındaki yazım formatı dikkate alınmak zorundadır.

8. Dergimiz uluslararası indeksli bir dergi olup dergimizde yayınlanan tüm çalışma ve makaleler derginin yayınlandığı tarih itibariyle ilgili indekslere mail yolu ile ulaştırılır.

9. Dergimizde özgün araştırma, inceleme, derleme, olgu sunumu, proje ve kitap tanıtımı "makale formatında olmak zorundadır" türünde yayınlara yer verilmektedir.

10. Dergimize gönderilen tüm çalışmalar sisteme yüklendiği şekil ve an itibariyle başka bir dergide yayınlanmamış, değerlendirmeye alınmamış ve red edilmemiş olması gerekir. Tüm sisteme yüklenen makaleler yazar(lar) tarafından bu kurallara uyulduğunu kabul etmiş sayılır. Aksi durumda ilgili yazar(lar) hakkında dergimiz hukuki haklarını saklı tutar. Oluşabilecek olumsuzluk karşısında maddi ve manevi tüm sorumluluk ilgili yazar(lar)'a aittir. Dergimiz T.C. Kanunlarına göre hareket eder.

GENERAL INFORMATION ABOUT UHMFD JOURNAL

1. Our journal is a refereed and internationally indexed journal. Each paper is evaluated by two referees who are field experts. The articles not reported as "issuable" positively by two field referees aren't published in our journal. None of the author(s) can lay a claim on our journal in this case. Data, concerning the ethics committe of the studies, approved to be published in our journal, having the Ethics Committee Report, should be submitted to the editors in written and uploaded to the system with the article. Author(s) should take the responsibility of their articles, having the Ethics Committee Report, which were not submitted to the editors in written and were not uploaded to the system. None of the committes and the authorities in our journal are responsible for pecuniary and non-pecuniary damages. The committes and the authorities in our journal do not have any legal obligations. Author(s) have accepted this situation beforehand.

2. Author(s) cannot make a demand for the journal's procedure concerning the academicians in journal's referee board and other boards and other authorities. Even if so, they aren't given any information, system process cannot be changed. Necessary information about our journal can be obtained from the website of the journal www.hmfdergisi.com

3. Our journal publishes three times a year, all articles in the relevant volume of journal are uploaded to the web system of the journal in one volume on the last day of the months "April / August and December" All readers can download the articles from the journal's web system and the relevant paper "article" can be used on condition that our journal is cited. Readers can download all volumes of our journal for free.

4. All articles published in our journal are assured with certificate of quality (ISO 9001-2008 Doc. No: 12879 & ISO 14001-2004 Doc. No: 12880) and trademark patent (2015/04066 / 2015-GE-17837). Articles published provide their authors with all kinds of legal rights and international assurance regarding their articles with quality, trademark, patent and doi information.

5. Our journal has both printed and online versions. Necessary information about our journal can be obtained from the T.R. Ministry of Culture with the number **Print:** 2148-4783 / **Online:** 2149-2484

6. APA 5 system is used in our journal. Reference within the text should be (Yılmaz, 2015: 1) or (Yılmaz et al. 2015:1), in the reference part YILMAZ, M., (2015). Analysis Of Ergonomics And The Use And Importance Ergonomics In Sports, UHMFD "International Refereed Journal of Engineering And Sciences", Issue:5, Volume:3, pp.1-2. All authors must follow the latest

volumes of our journal and apply the print format of the published articles in their own papers. It is an obligation to indicate the access date of the internet sources and the last accessed full internet link in the references and below the page by giving numbers.

7. References are arranged by the Turkish alphabet. The printing format in the last volume of the journal should be taken into account by all authors.

8. Our journal is an internationally indexed journal, and all articles and papers published in our journal are sent to relevant indices via e-mail by the publication date of the journal.

9. Original research, analysis, compilation, case study, project and book introduction "have to be in an article format" and these publications are also included.

10. All papers sent to the journal and uploaded to the system shouldn't be previously published, not evaluated and not rejected. All articles uploaded to the system are acknowledged that author(s) conform to these rules. Otherwise, our journal keeps its legal rights reserved. All material and moral responsibility regarding a negative situation belong to author(s). Our journal acts in line with the T.R. Law.

İÇİNDEKİLER

KENT İÇİ TRAFİK YÖNETİMİ İÇİN TRAFİK KAZALARININ MEKANSAL ANALİZİ *1-17*
Güler YALÇIN

ELEKTROKOAGÜLASYON PROSESİ İLE İÇME SULARINDAN MANGAN (Mn+2) GİDERİMİ *18-34*
Fuat ÖZYONAR, Sayiter YILDIZ
Bünyamin KARAGÖZOĞLU, Zinnur YILMAZ, Sinan ÖZER

AN INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PRODUCT SHAPE AND AMOUNT OF REINFORCING MATERIAL ON INJECTION MOLDED PART'S SHRINKAGE AND WARPAGE WITH COMPUTER AIDED ENGINEERING (CAE) *35-50*
Olcay EKŞİ, Sencer KARABEYOĞLU, Erol TÜRKEŞ

TARIMSAL ATIKLARIN BİYOTERMAL ENERJİ KAPASİTELERİNİN BELİRLENMESİNDE YENİ BİR HESAPLAMA METODU *51-59*
Mahmut POLAT

HİDROLİK FAKTÖRLERİN, KÖPRÜ AYAKLARI CİVARINDAKİ OYULMA VE DOLMAYA ETKİSİ (DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ) *60-74*
Veli SÜME

ÜÇ FAZLI UZAY VEKTÖR DARBE GENİŞLİK MODÜLASYON TABANLI DOĞRULTUCULARIN BULANIK-PI DENETLEYİCİ İLE MODELLENMESİ VE ANALİZİ *75-92*
Mustafa ŞEKKELİ, Hakan AÇIKÖZ,Ö.Fatih KEÇECİOĞLU, Ahmet GANİ

STERİL HAYATLAR VE YENİ SINIFÇILIK ANLAYIŞI: DIŞA KAPALI LÜKS SİTELERİN KONYA ÖRNEĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ *93-118*
Emine YILDIZ KUYRUKÇU

PROJE YÖNETİMİ SÜREÇLERİNE FARKLI BİR YAKLAŞIM: PROJE İÇİ SÜREÇLERİN İNCELENMESİ *119-133*
Ertunç Emre DERTLİ

LED VE GELENEKSEL AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ *134-148*
Ö. Faruk FARSAKOĞLU, H. Yusuf HASIRCI, İpek ATİK, İbrahim ÇELİK

BAŞ EDİTÖR
Mümin ŞAHİN

BAŞ EDİTÖR YARDIMCISI
Murat KORKMAZ
Hakan AÇIKGÖZ

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Hakan AÇIKGÖZ

YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Ali Serdar YÜCEL

TEKNİK EDİTÖR
Burhan MADEN

İNGİLİZCE DİL EDİTÖRÜ
Gökşen ARAS
Gülten GÖKDEMİR

TÜRKÇE DİL EDİTÖRÜ
Gülsemin HAZER
Mustafa TALAS

EKONOMİ EDİTÖRÜ
Ayhan AYTAÇ

HUKUK EDİTÖRÜ
Av. Onur BAYKAN
Av. Bülent YILMAZ

ÖLÇME ve DEĞERLENDİRME
Saliha ALTIPARMAK
Gökhan DELİCEOĞLU
Işık BAYRAKTAR
Aylin ZEKİOĞLU

İLETİŞİM ve MEDYA EDİTÖRÜ / SEKRETERLİK
Michael KUYUCU
Ali Murat KIRIK

BİYOSİSTEM MÜHENDİSLİĞİ
Oktay ERDOĞAN
M.Cüneyt BAĞDATLI

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
Ülker Aslı GÜLER
Sakine UĞURLU KARAAĞAÇ

ELEKTRİK ve ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ
Mustafa ŞEKKELİ
Mahit GÜNEŞ
Resul ÇÖTELİ
Ahmet GÜNDOĞDU
Mehmet ÜSTÜNDAĞ
Hakan AÇIKGÖZ
İpek ATİK
Ö.Fatih KEÇECİOĞLU

GIDA MÜHENDİSLİĞİ
Aslı UÇAR
Bedia ŞİMŞEK
Şerafettin ÇELİK

MADEN MÜHENDİSLİĞİ
Çağatay PAMUKÇU

MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ
Beşir DANDIL
Deniz KORKMAZ

MOLEKÜLER ve GENETİK MÜHENDİSLİĞİ
Ömür BAYSAL
Ayşegül ÜNAL

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Hülya KALAYCIOĞLU

YER BİLİMLERİ MÜHENDİSLİĞİ / JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ
Mustafa KUMRAL
Hüseyin YALÇIN

BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ
İbrahim Taner OKUMUŞ
Hidayet TAKÇI
Gülsade KALE

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ
Abdullah KEÇECİLER
Tamer EREN
İzzettin TEMİZ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ
Ömer YILDIRIM
Güler YALÇIN
Elif TOPALOĞLU
Anıl AKIN

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ
Oya PAMUKÇU

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ
Mehtap ERŞAN

MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ
Orhan ÇAKIR
Rasim İPEK
Cem ÇETİNARSLAN
Mehmet Baki KARAMIŞ
Ayşegün AKDOĞAN EKER

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ
Erdoğan ÖZBAY
Osman KARA
Veli SÜME
İnan KESKİN
Hacer ÇOLAK
Erkan KANTAR

ZİRAAT MÜHENDİSLİĞİ
Şerafettin ÇELİK
Bülent EKER
Elmas ERDOĞAN
Murat YAVUZ
Öner DEMİREL

LİF ve KAĞIT TEKNOLOJİSİ
Derya USTAÖMER

GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİ
İnan KESKİN

BİYOMÜHENDİSLİĞİ
Bilge Hilal ÇADIRCI

YAYIN KURULU
Mümin ŞAHİN
Ayhan AYTAÇ
Murat KORKMAZ
Veli SÜME
Aslı UÇAR
Bilge Hilal ÇADIRCI
Bedia ŞİMŞEK
Derya USTAÖMER
Osman KARA
Mehtap ERŞAN
Oya PAMUKÇU
Ömer YILDIRIM
Tamer EREN
Hidayet TAKÇI
Hülya KALAYCIOĞLU
Çağatay PAMUKÇU
Ülker Aslı GÜLER
İzzettin TEMİZ
İnan KESKİN
Hakan AÇIKGÖZ
Ömür BAYSAL
Ayşegül ÜNAL
Mustafa KUMRAL
Mehmet BAKİ KARAMIŞ
Cem ÇETİNARSLAN
Şeraffettin ÇELİK
Orhan ÇAKIR
Av. Onur BAYKAN
Av. Bülent YILMAZ

ULUSLARARASI BİLİM KURULU
Peter CHILDS
Ellen ARRUDA
Arvind ATREYA
Ackerman MARK S.
Pete WALKER
Jory HANCOCK
Nikos CHRONIS
Samantha DALY
Sergio A. ALVAREZ
Robert SIGNORILE
Angela NORWOOD
Graham B. CAMPBELL
Tory FAIR
Abney STEVEN
Daniel ADLER
Alfredo GISHOLT
Eric ARMSTRONG
Erika BATDORF
Rebecca CAINES
Jake ABERNETHY
Panos PARPAS
Dirk PATTINSON
Lain PHILIPS
Rayhaneh AKHAVAN
Richard BALL
Carolyn HAYLES
Josef KNOTT
Marco AURISICCHIO
Billy WU

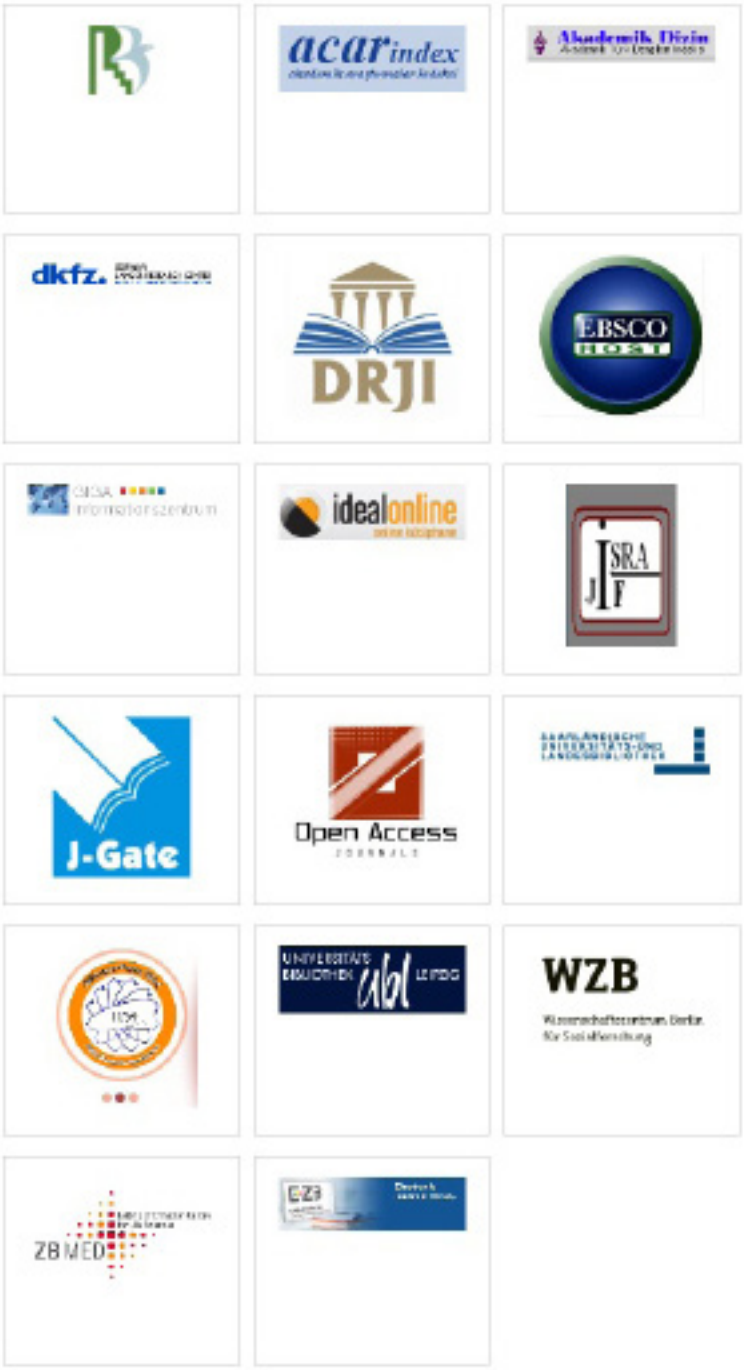
YAYIN KABUL ETTİĞİMİZ ALAN VE DİSİPLİNLER

- Atmosfer ve Meteoroloji Mühendisliği
- Bilgisayar Mühendisliği
- Biyomühendisliği
- Biyosistem Mühendisliği
- Çevre Mühendisliği
- Diğer Mühendislik Dalları
- Elektrik ve Elektronik
- Endüstri Mühendisliği
- Fizik Mühendisliği
- Gemi Mühendisliği
- Geoteknik Mühendisliği
- Gıda Mühendisliği
- Harita Mühendisliği
- Havacılık ve Uzay Mühendisliği
- Jeofizik Mühendisliği
- Jeoloji Mühendisliği
- Kimya Mühendisliği
- Lif ve Kağıt Teknolojisi
- Maden Mühendisliği
- Makine Mühendisliği
- Matematik Mühendisliği
- Mekatronik Mühendisliği
- Metalurji ve Malzeme
- Mimarlık
- Moleküler ve Genetik
- Nükleer Mühendisliği
- Orman Endüstri Mühendisliği
- Petrol Mühendisliği
- Tekstil Bilimleri Mühendisliği
- Yer Bilimleri Mühendisliği
- İnşaat Mühendisliği
- İşletme Mühendisliği

DISCIPLINES

- Atmosphere and Meteorology Engineering
- Computer Engineering
- Bioengineering
- Biosystems Engineering
- Environmental Engineering
- Other Engineering
- Electrical and Electronics
- Industrial Engineering
- Physics Engineering
- Marine Engineering
- Geotechnical Engineering
- Food Engineering
- Geomatics Engineering
- Aerospace Engineering
- Geophysical Engineering
- Geological Engineering
- Chemical Engineering
- Fiber and Paper Technology
- Mining Engineering
- Mechanical Engineering
- Mathematical Engineering
- Mechatronics Engineering
- Metallurgical and Materials
- Architecture
- Molecular and Genetic
- Nuclear Engineering
- Forest Industry Engineering
- Petroleum Engineering
- Textile Science and Engineering
- Engineering Earth Sciences
- Civil Engineering
- Business Engineering
- Agricultural Engineering

DERGİNİN TARANDIĞI İNDEKSLER



DİĞER DERGİLERİMİZ

1. BESLENME ALIŞKANLIKLARI	http://www.dbhadergisi.com
2. KADIN HASTALIKLARI VE JİNEKOLOJİ	http://www.jacsdergisi.com
3. ORTOPEDİ TRAVMATALOJİ	http://www.otshdergisi.com
4. PAZARLAMA VE PAZAR ARAŞTIRMALARI	http://www.uhpadergisi.com
5. İKTİSAT VE EKONOMİ YÖNETİMİ	http://www.iibdergisi.com
6. MULTİDİSİPLİNER SOSYAL BİLİMLER	http://www.uhbabdergisi.com
7. SPOR SAĞLIĞI TIP BİLİMLERİ	http://www.sstbdergisi.com
8. EDEBİYAT VE İLETİŞİM ARAŞTIRMALARI	http://www.uhedergisi.com
9. OKUL ÖNCESİ EĞİTİM ARAŞTIRMALARI	http://www.aceddergisi.com
10. HEMŞİRELİK	http://www.khsdergisi.com
11. MİMARLIK VE TASARIM	http://www.mtddergisi.com
12. PSİKİYATRİ VE PSİKOLOJİ ARAŞTIRMALARI	http://www.uhpdergisi.com
13. MÜZİK VE SAHNE SANATLARI	http://www.uhmadergisi.com
14. EKONOMİ YÖNETİMİ VE ARAŞTIRMALARI	http://www.uheyadergisi.com

Hakan AÇIKGÖZ
Editör

Değerli Bilim İnsanları.,

Dergimizin bu sayısında toplam 9 çalışmaya yer vermiş bulunmaktayız. Dergimizin bu sayısında yine birbirinden değerli farklı konularda ve disiplinlerde hazırlanmış çalışmalar bulunmaktadır. Her sayımızda olduğu gibi yine bu sayımızda da alanında uzman değerli hakemlerimiz sayının hazırlanmasına katkı sağlamış ve emek sarf etmiştir. Kendilerine bu katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca dergimizin uluslararası alanda ve akademik çevrede tanınması konusunda çalışmalar yapan tüm ekip arkadaşlarımıza da ayrıca teşekkür ederim. Değerli yazar(lar) bu sayımız itibariyle geçmişten gelen tüm sayılardaki makaleler ile bu sayıdan itibaren yayınlanacak tüm makalelere artık DOI vermeye başlamış bulunmaktayız. Tüm yazarlarımızın geçmiş sayılarda yayınlanmış olan makalelerine yönelik DOI numaralarını derginin web sayfasından ilgili makalenin özetinin yayınlandığı sayfaya girerek özetlerin altında bulunan DOI numaralarını kullanmaları yeterli olacaktır. Bir sonraki sayımız Mayıs – Haziran - Temmuz ve Ağustos aylarını içine alacak şekilde sistemdeki yerini alacaktır. Tüm okurlarımıza yazarlarımıza ve dergi kurullarında bulunan bilim insanlarına hayırlı uğurlu olmasını temenni eder saygılarımı sunarım.

(Dergimizde etik kurul raporu gerektiren her türlü çalışmada yazar(lar) editörlüğe ve derginin siste¬mine yayın yüklerken gerekli etik kurul rapor bilgilerini girmekle yükümlüdür. Hiçbir koşul ve şartlarda oluşan ya da oluşacak bir sorunda – problemde dergimiz, yayın kurulu, imtiyaz sahibi, yazı işleri, hakem ve bilim kurulları sorumluluk kabul etmez. Yazar(lar) bu bilgiyi dergiye yazılı olarak vermekle yükümlüdür. Bu konuda tüm sorumluluk yazar(lar) a aittir).

Basın Yayın Kanunun "5187" gereğince basılı eserler yoluyla işlenen fiillerden doğan maddi ve manevi zarar m-13-14 kapsamında dergimizde yayınlanan yayınların içeriği ve hukuki sorumluluğu tek taraflı olarak yazar(lar) a aittir. Dergimiz, yönetim, hakem, editör, bilim ve imtiyaz sahibi bu yü¬kümlülükleri kabul etmez. Dergimizde bilimsel içerikli, literatüre katkı yapan, bilimsel anlamda değer ifade eden çalışmalar kabul edilir ve yayınlanır. Bunun dışında siyasi, politik, hukuki ve ticari içerikli fikri sınai haklar kanununa aykırılık içeren yayınlara yer verilmez. Olası bir olumsuzluk durumunda yazar(lar) doğabilecek her türlü maddi ve manevi zararı peşinen kabul etmiş ve yüklenmiştir. Bu nedenle ikinci üçüncü ve diğer şahıs ile kurumlar konusunda dergimiz yönetimi ve kurulları hiçbir sorumluluğu kabul etmez. Bu yönde dergimiz ve kurulları üzerinde bir hukuki yaptırım uygulanması söz konusu olamaz. Eserlerin içeriği ve mevcut durumu yazar(lar) ait olup dergimiz bu yayınların sadece yayınlanması ve literatüre kazandırılması aşamasında görev üstlenmiştir. Tüm okuyucu, kamuoyu ve takipçilerine ilanen duyurulur.

Distinguished Scientists.,

We have published 9 articles in this volume of our journal. This issue is composed of scholarly articles prepared in different fields and disciplines. As in every volume, our specialist referees worked hard and contributed to the preparation of this volume. I extend my thanks to them for their contribution. I also thank the whole team who conduct studies for international and academic recognition of the journal. Dear author(s), we have started to give DOI numbers to all articles both the ones previously published and those that will be published as of this volume. All authors can learn the DOI numbers of their previously published articles from the web page where the relevant article's abstract is published, DOI number is just below the abstract. Our next volume that includes the months of May-June- July- August will be uploaded to the system. I hope this new volume will yield fruitful results for all our readers, authors and scientists in the boards of our journal.

(In any kind of study requiring ethical board report in our journal, author(s) is/are obliged to enter the data of necessary ethical board report while uploading their publication to the editorship and journal system. Our journal, publication board, grant holder, editorial office, referee and science boards do not undertake any responsibility for a problem to occur under any circumstances and conditions. Author(s) is/are obliged to give this information to jo¬urnal in written. Allliability in this issue belongs to author(s)).

As per the "5187" of Press Law, material and emotional damage arising from the actions via published works, the content and legal responsibility of the publications published in our journal within the scope of m-13-14 unilaterally belong to author(s). Our journal, executive board, referees, editor, science board and publisher don't ac¬cept these obligations. The scientifically valuable papers with scientific content which contribute to literature are ac¬cepted and published in ourjournal. Apart from this, the papers with political, legal and commercial content whic¬h are against the intellectual property rights are not accepted. In case of a possible negative situation, author(s) is/ are regarded as accepting and undertaking all kinds of possible material and emotional damage beforehand. Therefore, our journal's management and other boards don't accept any responsibility regarding the second, third and other person¬s and institutions under any condition. In this sense, a legal sanction on our journal and its boards is out of question. The content and the current status of the papers belong to author(s) and our journal only takes part in the publication of these papers and contribution to literature. Respectfully announced to all readers, public and followers by publication.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

KENT İÇİ TRAFİK YÖNETİMİ İÇİN TRAFİK KAZALARININ MEKANSAL ANALİZİ(1)

SPATIAL ANALYSIS OF THE TRAFFIC ACCIDENTS FOR URBAN TRAFFIC MANAGEMENT

Güler YALÇIN[1]

[1] *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü Osmaniye / Türkiye*

Öz: Sürdürülebilir bir trafik yönetimini başarmak ve ulaştırma planlaması yapabilmek için etkin kullanılabilecek araçlardan biri Coğrafi Bilgi Sistemleridir. Bu makalede Osmaniye ili kent merkezinde meydana gelen trafik kazalarının oluş türüne göre mekânsal analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz aşamasında Ağ-Çekirdek Yoğunluğu Tahmini Yöntemi uygulanmış, ArcMAP üzerinde çalışan SANET aracından yararlanılmış ve daha anlaşılır bir görsellik için ArcScene yardımıyla 3 boyutlu modeller oluşturulmuştur. Kazaların oluş türüne göre analizleri sonucunda yayaların içinde olduğu trafik kazalarının yandan çarpmalardan sonra, ikinci sırada geldiği tespit edilmiş olup, yayaların karıştığı kaza yerleri belirlenmiştir. Kent yaşamının ve ulaşımının sürdürülebilirliği açısından, kent planlamalarında, trafik kazalarının farklı faktörlere göre mekânsal analizlerinin değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ağ-Çekirdek Yoğunluğu Tahmini Yöntemi, Ağ-ÇYT, SANET, Trafik, Kaza

Abstract: Geographic Information System (GIS) is an effective and efficient tool for a sustainable traffic management and transportation planning. This paper aims to analyze the road traffic accidents according to the occurrence type in urban areas in Osmaniye, Turkey. Network Kernel Density Estimation Method is applied to the traffic data, SANET that runs on ArcMAP is utilized and ArcScene is used for 3D modeling of the accident-intense roads for better visualization and understanding. It is realized that the sideswipe collision has the first order in all kind of accidents according to the occurrence type and the pedestrian crash has the second one. In this view the density of the pedestrian crashes are presented. The accident clusters indicate the locations where an accident to occur than other locations and the fact that the accidents are clustered provides information for city planning studies. For urban transport projects and the road safety, the decision makers in the cities should be encouraged to use spatial analysis with different criteria.

Key Words: Network-Kernel Density Estimation Method, NKDE, SANET, Traffic, Accident

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310571

(1) ***Sorumlu Yazar: Güler YALÇIN, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü Osmaniye / Türkiye guleryalcin@osmaniye.edu.tr Geliş Tarihi / Received: 05.01.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 29.03.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Sanayileşme ve kentleşmeye paralel olarak gelişen ve artan ulaşım ihtiyacı, insanların günlük yaşamlarını sürdürmeleri için bir gerekliliğe dönüşmüştür. Ancak plansız kentleşme, hızlı nüfus artışı, insan ve eşya hareketliliğindeki artış gibi nedenler trafik olgusunun faydaları kadar zararlarını da karşımıza çıkarmaktadır.

Karayollarında trafik kazası sebebiyle Dünya'da her yıl yaklaşık olarak 1,24 milyon insan ölmekte, 20-50 milyon arası insan ölümcül olmayan kazalar yaşamaktadır. Bu ölümler ve yaralanmalar kişiler ve aileler üzerinde çok büyük olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Aynı zamanda bu kabul edilemez yüksek rakamlar ulusal ekonomilerde de önemli kayıplara sebep olmaktadır (WHO, 2004). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye'de de trafik kazaları sayısının sürekli arttığı gözlemlenmektedir. Trafik polisi sorumluluk bölgesinde 2010 yılında 1073878, 2011 yılında 1195172 trafik kazası olmuştur (EGM-TÜİK, 2012a; TÜİK, 2012). TÜİK Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri 'ne göre Türkiye'de trafikte bulunan motorlu kara taşıtı sayısı 2010 yılında 15095603, 2011 yılında 16089528'dir (EGM-TÜİK, 2012b). Bu sayı Ekim 2012 tarihi itibariyle 16901785'e ulaşmıştır (TÜİK, 2013a; TÜİK, 2013b). Trafikteki taşıt sayısının artışı trafik kazalarının sayısının artışına da işaret etmektedir.

Çalışma alanımız olan Osmaniye ilinin, analizi yapılan döneme ait verilerine göre trafikteki kayıtlı motorlu taşıt sayısı, Türkiye'deki kayıtlı motorlu taşıt sayısı ile karşılaştırmalı olarak Tablo 1'de verilmektedir (TÜİK, 2013a; TÜİK, 2013b). Analiz yapılan döneme ait, değerlendirmeye alınan verileri tam, son yıl olan 2011 yılı içerisinde Osmaniye'de 863'ü trafik polisi kontrolünde olan bölgede, 171'i jandarma kontrolünde olan bölgede olmak üzere toplam 1034 trafik kazası kayıt altına alınmıştır (EGM-TÜİK, 2012a).

Tablo 1. Kayıtlı Motorlu Taşıt Sayısı

Yıl	Türkiye	Osmaniye
2012*	16.901.785	118,839
2011	16.089.528	112,545
2010	15.095.603	105,049

*Ekim ayı sonu itibariyle

Kentin gelişimi, sürdürülebilir bir kent yaşamı ve sürdürülebilir bir ulaştırma sistemi açısından trafik kazalarının hem mekânsal hem de mekânsal olmayan analizleri önem taşımaktadır. Türkiye'nin ve Osmaniye'nin trafikteki artan araç sayısı ve artan trafik kazası sayısı dikkate alındığında, Türkiye'nin gelişmekte olan illerinden Osmaniye'nin gelişimine katkıda bulunabilmek amacıyla trafik kazaları incelenmiştir. Trafik kazası tespit tutanaklarından yararlanarak kazalar birçok etken üzerinden analiz edilebilmektedir: kazaya karışan araç cinsi, kazanın oluş türü, yol özellikleri, çevre özellikleri, hava şartları, gün durumu, zaman dilimi, mevsimler ya da aylar… vb. gibi.

Bu çalışmada yayaların karıştığı kaza sayısının yüksek olması sebebiyle Osmaniye ili merke-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

zinde meydana gelen kazalar, oluş türüne göre incelenmiştir.

2. ÇALIŞMA ALANI VE VERİLER

Çalışmada Osmaniye ili merkezi, Osmaniye İl Emniyet Müdürlüğü Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğü sorumluluk sahası incelenmiştir. Osmaniye ili Doğu Akdeniz Bölgesi'nde; Çukurova'nın doğusunda Ceyhan Nehri'nin doğu yakasında yer almaktadır. Doğuda Gaziantep, güneyde Hatay, batıda Adana, kuzeyde Kahramanmaraş illeri ile çevrilidir. Uluslararası karayolu (D-400) ve Gaziantep-Tarsus otoyolu (TEM) güzergâhları il sınırları içerisinden geçmektedir. Osmaniye kuzey yarımkürede 35° 52' - 36° 42' doğu boylamları ile 36° 57' - 37° 45' kuzey enlemleri arasında konumlanmaktadır (OKÜ, 2009). Osmaniye ili merkezi 2010-2011-2012 yıllarına ait trafik kazası tespit tutanakları verilerine göre çalışma alanı 36°.1800 - 36°.2900 doğu boylamı ile 37°.0380 - 37°.1125 kuzey enlemi arasındadır. Osmaniye ili merkezi SPOT (Système Pour l'Observation de la Terre) yani yeryüzü gözlemi yapan uydulardan alınan görüntülerle internet hizmeti veren Google Earth üzerinde Şekil 1 ile gösterilmektedir.

Şekil 1.Çalışma Alanı (20.04.2013)

Çalışma bölgesinde 2010, 2011 ve 2012[1] yıllarında meydana gelen trafik kazalarının taranmış tespit tutanakları alınmış ve incelenmiştir. 2010 yılına ait 317, 2011 yılına ait 437 ve 2012 yılına ait 207 olmak üzere toplam 961 tutanak temin edilmiştir. Ayrıca Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla mekansal analiz yapılabilmesi için ihtiyaç duyulan Osmaniye ili şehir içi yollarının haritası ve bilgileri sağlanmıştır.

3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

Şehir merkezindeki yollara ait trafik kazası verileri için mekânsal yoğunluk analizi sonuç ürünleri ArcGIS 10.0 (ArcMap/ArcScene) ve SANET 4.1[2] aracı üzerinden uygulanmış ve sunulmuştur. Ancak ArcGIS 10 ve SANET 4.1 ile analiz çalışmalarına başlamadan önce verinin analize hazır hale getirilmesi aşamasında Mic-

1 2012 yılına ait trafik kazası tespit tutanakları 01.01.2012-31.05.2012 tarihleri arasındaki trafik kazalarını kapsamaktadır.

2 http://sanet.csis.u-tokyo.ac.jp/

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

rosoft Excell, ArcMap 10, Quantum GIS 1.8.0[3] programlarından yararlanılmıştır.

3.1 Verilerin Hazırlanması, İyileştirilmesi ve Entegrasyonu

Mevcut tutanaklar içerisindeki verilerle Excell tabloları kullanılarak 40 sütundan oluşan bir veri tabanı oluşturulmuştur. Her bir kaza olayı benzersiz bir adlandırma ile kodlanmıştır: Örneğin 2010 yılının 1 nolu kazası 2010001, 2012 yılının 125 nolu kazası 2012125 olarak numaralandırılmış ve adlandırılmışlardır. Excell formatındaki veri tabanı, CBS ile etkin kullanımı için, .dbf formatına dönüştürülerek, ArcMap 10 programına aktarılmıştır. Alınan sayısal yol haritası ve bilgileri MapInfo[4] formatından analizlerin yapılacağı ArcMap formatı olan shapefile (.shp) formatına çevrilmiştir.

Trafik kaza haritalarının üretilmesindeki temel veri kaynağı, Global Positioning System (GPS) cihazlarıyla elde edilen kaza konum bilgileridir. Trafik kazası tespit tutanağının konum bilgisi bölümünde "koordinat x" ve koordinat y" alanında yazılan bilgiler enlem ve boylam olarak adlandırılan coğrafi koordinatlardır. Tutanaklardaki konum bilgileri incelendiğinde;

- ✓ enlem ve boylam değerlerinin birbirlerinin yerlerine yazılabildiği,
- ✓ sadece ondalık hanesinin yazılabildiği,
- ✓ bazı koordinatların gerçek değerler olmadığı, bir önceki kaza bilgisine ait olabildiği,
- ✓ koordinatların başına "North" anlamında "N" ve East anlamında "E" harflerinin yazılabildiği

görülmüştür. Dolayısıyla tüm koordinat bilgileri Microsoft Excell ortamında aynı formatta olacak şekilde, X ve Y olarak iki sütun halinde tek tek düzenlenmiştir. Excell'de düzenlenmiş koordinat değerlerini, .txt formatına çevrilmiş ve ardından ArcMap aracı[5] yardımıyla kaza konum bilgilerinin hepsinin birden yol haritası üzerinde noktasal olarak konumları görselleştirilmiştir (Şekil 2), ancak birçok kaza noktasının şehir merkezinden farklı yerlerde konumlandığı, şehir merkezinde görülen bazı kaza noktalarınınsa yol üzerinde olmadığı görülmüştür. Bu durum koordinat bilgilerinin doğruluğunun tekrar kontrol edilmesinin ve kazaların noktasal konumlarının tekrar belirlenmesinin ihtiyacını doğurmuştur. Bu sebeple mekânsal analizin sağlıklı sonuç verebilmesi amacıyla trafik kazalarının doğru konumlandırılması için uzun dönemli yeni bir çalışma başlamıştır.

ArcMap'te yeni bir shapefile (.shp) dosyası oluşturulmuş ve altlık olan yol haritası verisi referans alınarak, tüm kaza olaylarının konumları tek tek bu yeni dosya içerisine "nokta" olarak işaretlenmiş ve kaydedilmiştir. Bu işlem sırasında aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

3 http://www.qgis.org/

4 MapINFO Professional, haritacılık ve mekansal analiz işlevleri için uygulamalarda ve karar vermelerde iyi sunumlar, analizler ve stratejiler sağlayan coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarındandır.

5 ArcMAP, File > Add Data > Add XY Data

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

✓ Konumu kesinleştirilecek kaza noktasının ilk toplu-aktarma yöntemiyle belirlenmiş konumunun kontrol edilmesi, noktanın şehir içinde bulunması halinde doğru olma ihtimalinin dikkate alınması. Yetersiz ise;

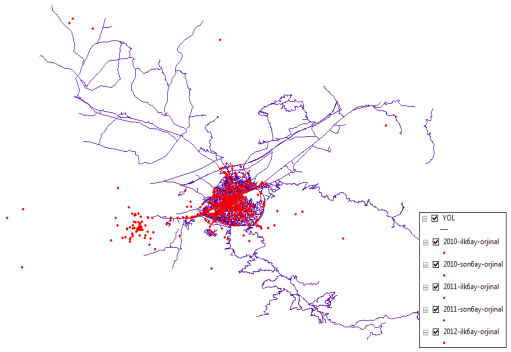
✓ Tutanaktaki kaza yeri krokisinde cadde ve sokak adlarının okunarak, altlık olarak kullanılan yol haritası yardımıyla kaza noktasının olması gereken konuma işaretlenmesi. Yetersiz ise;

✓ Sokak adlarının değişmiş olması durumunda, belediyenin internette yayınlamış olduğu eski sokak adı ve yeni sokak adı eşleşmelerinden yararlanılması[6]. Yetersiz ise;

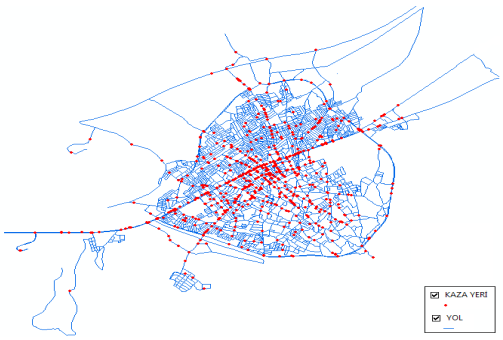
✓ Tutanaktaki "kazanın özeti" metninin tam okunarak okul adı, market adı gibi tanımlayıcı bilgilerden yararlanılması. Yetersiz ise;

✓ Kroki üzerindeki ve kaza özeti metnindeki referansların (cadde-sokak adı, okul, hastane, market…gibi) GoogleEarth ya da GoogleMaps üzerinde tespit edilerek, altlık olarak kullanılan yol haritası yardımıyla kaza noktasının son ve doğru halinin yeni dosya içerisine işaretlenmesi ve dosyanın kaydedilmesi.

Tüm bu işlem adımları sistematiğinde 961 kaza yeri noktası işaretlenerek sağlıklı mekansal analiz için yeni bir "kontrollü kaza yeri noktaları" dosyası oluşturulmuştur. Yol haritası verisi çalışma alanına odaklanacak şekilde küçültüldükten sonra, ağ analizinin daha etkin olabilmesi için özellikle kazanın gerçekleşmediği kısa ve ucu açık sokaklar temizlenmiştir ve mekansal analize hazır hale getirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 2. İyileştirme Öncesi Görselleme



Şekil 3. İyileştirme Sonrası Görselleme

3.2 Mekansal Analiz

CBS, kaza sayılarının en aza indirilebilmesi amacıyla trafik kazalarında tehlikeli ve kaza-yoğun bölgelerin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Yıllardır trafik güvenliği ve kaza analizi üzerine mekânsal desen olarak CBS teknolojileri ve uygulamaları çalışmaları yapılmaktadır. Yoğunluk analizi, desen analizi, kesişim analizi,

6 Osmaniye Belediyesi'nin eski sokak adları ile yeni sokak adlarının eşleştirmelerini gösteren internet hizmetine örnekler: http://www.osmaniye-bld.gov.tr/tr/mahalle/karaboyunlu.pdf, http://www.osmaniye-bld.gov.tr/tr/mahalle/selimiye.pdf, http://www.osmaniye-bld.gov.tr/tr/mahalle/yunusemre.pdf, http://www.osmaniye-bld.gov.tr/tr/mahalle/mevlana.pdf.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

kümenlenme analizi, kademeli analiz, yaklaşık analiz ve mekânsal sorgulama analizi kaza analizi çeşitlerine birkaç örnektir (Erdoğan vd., 2008). Günümüzde mekânsal analiz setleri ve tehlikeli bölgeleri tespit eden araçlar CBS yazılımlarının içerisinde yer almaktadır. Kaza verilerinin koordinat bilgileri yardımıyla noktasal olarak ifade edildiği düşünüldüğünde, mekânsal analiz içerisinde nokta deseni tiplerinin araştırılması gerekmektedir.

(Bailey ve Gatrell, 1995; O'Sullivan ve Unwin, 2002; Schabenberger ve Gotway, 2005; Silverman, 1986) eserlerinde mekânsal veri analizinin temel kavramları ile birlikte nokta deseni analizinde kullanılan yöntemleri, görselleme, araştırma ve modellenme adımları sistematiğinde incelemişlerdir. Nokta deseni konumsal verilerin görsel olarak sunumunun ardından belirli desen tiplerinin araştırılmasını içerir. Temel olarak araştırılan desenler, nokta verilerinin rassal, düzenli ya da kümelenme desenleridir (Bailey ve Gatrell, 1995; Yalçın ve Düzgün, 2013).

Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (ÇYT), tanımlı bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile çember merkezinden uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu, kümelenmeyi ifade etmektedir (Bailey ve Gatrell, 1995; Yamada ve Till, 2004). Trafik kazalarının yoğunlaştığı kesimlerin (sıcak noktaların) tespit edilmesi, trafik kazalarını azaltmada kullanılabilecek etkin yol güvenliği önlemleri geliştirmede gerekmektedir. Ayrıca yol güvenliğini iyileştirmede kaynakların etkin bir şekilde tahsisinin gerçekleşebilmesi için kaza sıcak noktalarını belirlemek zorunluluktur (Kaygısız vd., 2012). (Erdoğan vd., 2008) ArcGIS 9.0 yazılımından yararlanarak çekirdek yoğunluğu tahmini yöntemi ile kaza yoğunluklarını hesaplamış ve Afyonkarahisar otobanı üzerinde kaza dağılımı incelemiştir. (Gündoğdu, 2010) ise Doğrusal Referans Modeli ile Konya otobanı üzerindeki sıcak noktaları belirlemiştir. Güney Hindistan'daki kaza sıcak noktaları ArcGIS 9.3 yazılımının Getis-Ord Gi* istatistikleri ve nokta ÇYT araçları ile belirlenmiştir (Prasannakumar vd., 2011).

Son zamanlarda trafik kazalarının sıcak noktalarını tespitine yönelik geliştirilen ÇYT Yöntemi, sıcak noktaların tespitinde başarılı sonuçlar vermekte, bu nedenle yaygın olarak kullanılmaktadır (Kaygısız vd., 2012). Düzlemsel ÇYT, çalışma alanı bölgesi içerisinde belli bir konumdaki yoğunluğu göstermektedir, yani alansal birim ile yoğunluğu hesaplamaktadır. Düzlemsel ÇYT, belirlenen bir etki alanı için kazaların birbirine yakınlığına göre ağırlıklandırılarak yoğunluğun tespit edilmesi prensibine dayanmaktadır. Ancak çizgisel veri olan karayolları üzerinde, alansal birim yerine doğrusal birim üzerinden yoğunluk hesaplandığında Ağ Çekirdek Yoğunluğu Tahmini (Ağ-ÇYT) Yönteminden bahsedilmiş olmaktadır (Kuo vd., 2011). Düzlemsel ÇYT ile Ağ-ÇYT yöntemleri, etki alanı uzaklık değerleri eşit olduğu halde etkilenen kaza sayıları birbirinden farklı yöntemlerdir. Düzlemsel ÇYT yönteminde etki alanı kuş uçuşu mesafe ile hesaplanırken, Ağ-ÇYT yönteminde aynı etki alanı uzaklığı şebeke

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

üzerinden alınmaktadır (Kaygısız vd., 2012; Xie ve Yan, 2008).

Belçika'nın Mechelen yerleşim bölgesi karayolları trafik kazalarının yoğunluk gösteriminde hem düzlemsel hem doğrusal ÇYT yöntemi karşılaştırmalı olarak uygulanmış, bu iki yöntemin avantajları ve dezavantajları vurgulanmıştır. Sonuç olarak; özellikle kent içi alanlardaki birçok uygulamada kaza kümelenmelerinin en iyi sonucunun doğrusal analizle sağlandığı belirlenmiştir (Steenberghen vd., 2004). Tokyo Üniversitesi Mekânsal Bilgi Bilimleri Merkezi, trafik kazalarının mekânsal deseninin ağ (şebeke, hat) istatistikleri üzerinden incelenebilmesi için ArcGIS/ArcMap programı ile çalışan ve 2 boyutlu, 3 boyutlu analizlere imkân tanıyan SANET (**S**patial **A**nalysis on a NET work- Ağ Üzerinde Mekansal Analiz) aracını geliştirmiştir (Kaygısız vd., 2012; SANET Team, 2012).

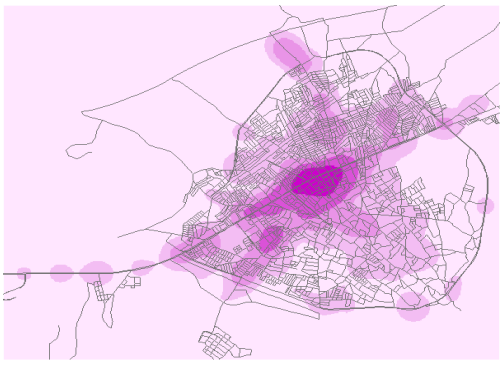
(Larsen, 2013), projesinde, Philadelphia trafik kazalarının analizini SANET'in ÇYT, en yakın komşu mesafesi ve K-Fonksiyonu araçları ile yapmıştır. Çalışmasında trafik kazaları dağılımının mekânsal analizini amaçlarken düzlemsel analizlerin dezavantajlarını, network analizlerin avantajlarını açıklamıştır. Motorlu taşıtların yayaya çarpması (Dai vd., 2010), motorlu taşıtların yayaya çarptığı kazaların çevresel özellikler ile ilişkisi (Taquechel, 2009), Jefferson ve Warren'daki ölümcül trafik kazalarının sıcak noktaların belirlenmesi (Oris, 2011) SANET'in başarılı uygulamalarına örneklerdir. Türkiye'de Güney Anadolu Otoyolu üzerindeki trafik kazası sıcak noktaları da Ağ-ÇYT yöntemi ile belirlemiş, 3 boyutlu gösterim uygulanmıştır (Kaygısız vd., 2012).

Bu çalışma kapsamında Osmaniye ili merkezinde meydana gelen trafik kazalarının oluş türü SANET aracı kullanılarak analiz edilmiştir.

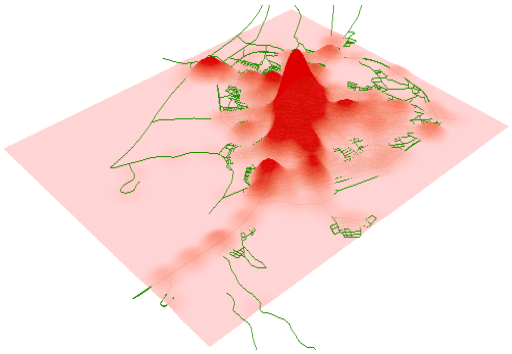
4. ANALİZLER VE DEĞERLENDİRME

Verilerin iyileştirilmesi ve entegrasyonundan sonra öncelikle tüm kazaların farklı hücre büyüklükleri ve etki alanı değerleri kullanılarak Düzlemsel ÇYT yöntemi yardımıyla yoğunluk haritaları elde edilmiştir. 2010, 2011 ve 2012 yılında gerçekleşen tüm trafik kazaları için 20 metre hücre büyüklüğü, 500 metre etki alanı değerleri kullanılarak Şekil 4'teki optimum 2 boyutlu (2B) yoğunluk haritası elde edilmiş ve Şekil 5 ile de 3 boyutlu (3B) olarak görselleştirilmiştir. Düzlemsel ÇYT yöntemi ile oluşturulan 2 boyutlu ve 3 boyutlu haritalar yorumlanırken 2010-2011-2012 yıllarında meydana gelen trafik kazalarının sıcak noktalarının şehir içi yol ağlarının tam merkezinde olduğu tahmin edilmiştir. Ancak görüldüğü gibi Düzlemsel ÇYT'de sıcak noktalar alan tanımlamaktadır. Yol ağı üzerinde kaza yoğunlaşmalarını işaret eden sıcak noktaların gösterimi Ağ-ÇYT ile mümkündür. 3 boyutlu görselleme ile tespit edilen sıcak noktaların algılanabilirliği arttırılabilmektedir.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

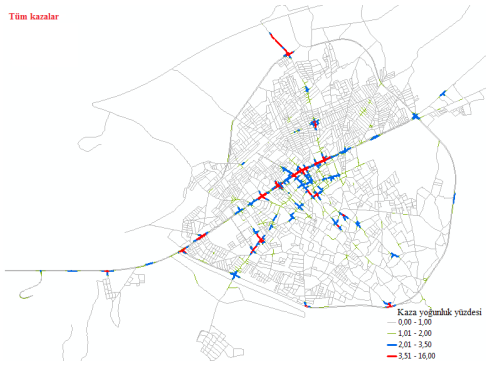


Şekil 4. 2B Yoğunluk Haritası

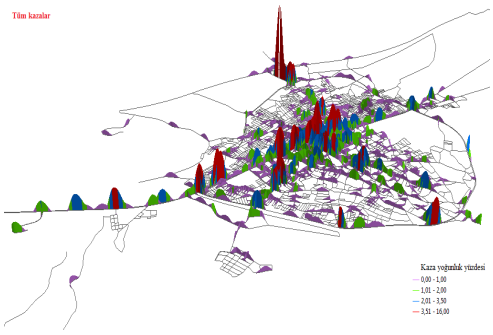


Şekil 5. 3B Yoğunluk Haritası

Ağ-ÇYT analizi, Tokyo Üniversitesi Mekânsal Bilgi Birimleri Merkezi'nin ArcGIS/ArcMap üzerinde geliştirdiği SANET aracı ile yapılmıştır. Düzlemsel ÇYT analizlerinde olduğu gibi Ağ-ÇYT analizlerinde de çeşitli hücre büyüklüğü ve etki alanı değerleri denendikten sonra analizlerde hücre büyüklüğü değerinin 20 metre, etki alanı değerinin 200 metre olmasına karar verilmiştir. Analizler sonucu oluşturulan haritalar yorumlanırken lejantlar doğal kırılma yöntemi (natural breaks method) ile 4 gruba ayrılarak sınıflandırılmıştır. Ancak doğal kırılma yönteminin her bir analizde farklı aralıklar belirlemiş olması, değişkenlere göre oluşturulan yoğunluk haritalarının beraber yorumlanmasını zorlaştırdığından, her haritadaki kaza yoğunluk aralıkları aynı olacak şekilde, elle, lejantlar yeniden düzenlenmiştir. Öncelikle hiç-bir değişkeni dikkate almadan 2010-2011-2012 yıllarına ait elimizdeki tüm kazaların Şekil 6'da Ağ-ÇYT ile oluşturulmuş 2B haritası ve Şekil 'de 3B modeli gösterilmektedir.



Şekil 6. 2B Ağ-ÇYT Haritası



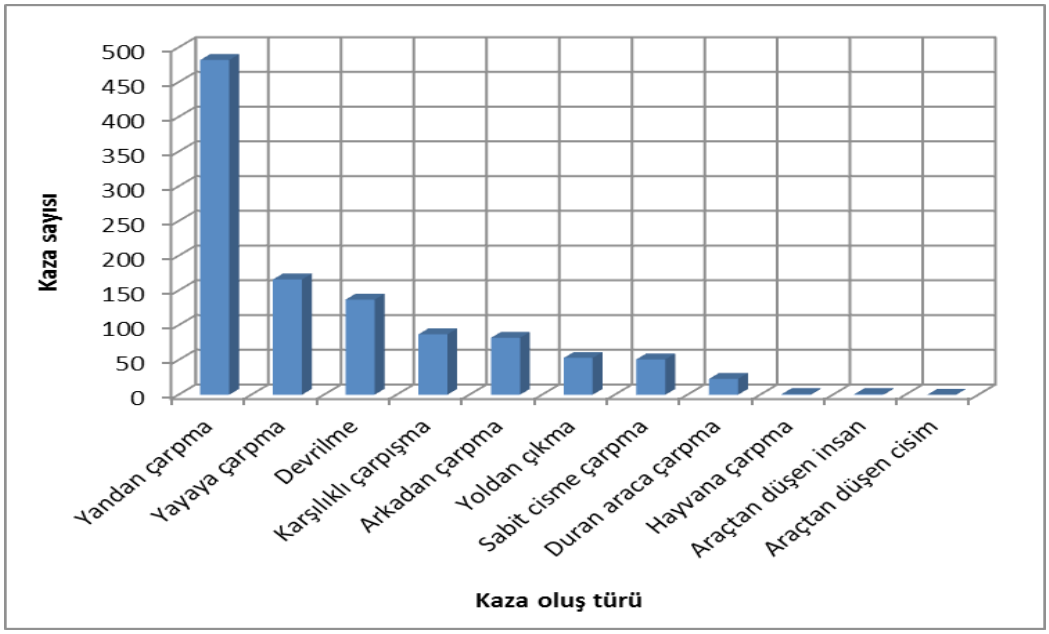
Şekil 7. 3B Ağ-ÇYT Haritası

Trafik kazası tespit tutanağında oluşumuna göre kaza türlerinin 11 grupta kaydı tutulmaktadır: Karşılıklı çarpışma, arkadan çarpma, yandan çarpma veya çarpışma, duran araca çarpma, sabit cisme çarpma, yayaya çarpma, hayvana çarpma, devrilme, yoldan çıkma, araçtan düşen insan ve araçtan düşen cisim. Kaza verileri incelendiğinde

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

hayvana çarpma, araçtan düşen insan ve araçtan düşen cisim gruplarında toplam 2 kaza olayına rastlanmıştır (Tablo 2). Dolayısıyla tüm kaza verileri ile diğer 8 kaza oluşum türü üzerinden Ağ-ÇYT analizleri (Şekil 8-9-10-11-12-13-14-15) ve 3B görsellemeleri (Şekil 16-17-18-19-20-21-22-23) yapılmıştır.

Tablo 2. Mekansal Olmayan Analiz



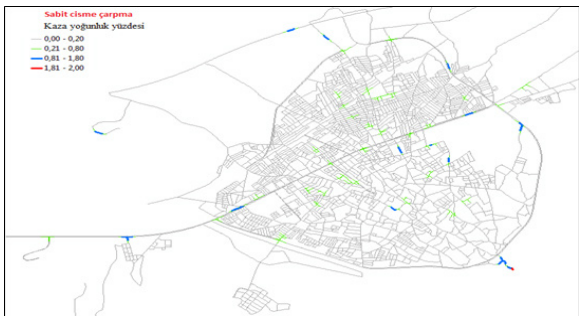
Şekil 8. Arkadan Çarpma -2B

Şekil 9. Devrilme-2B

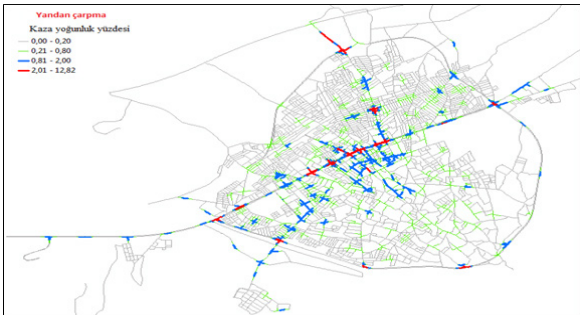
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Şekil 10. Duran Araca Çarpma-2B

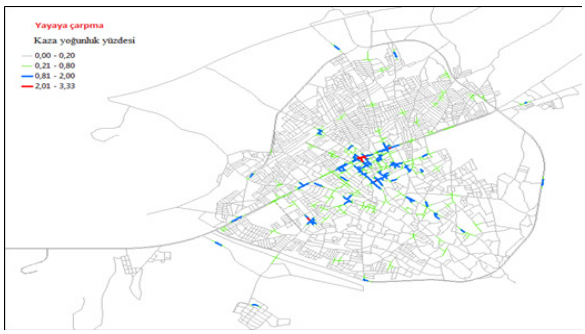
Şekil 11.Karşılıklı Çarpışma-2B



Şekil 12. Sabit Cisme Çarpma-2B

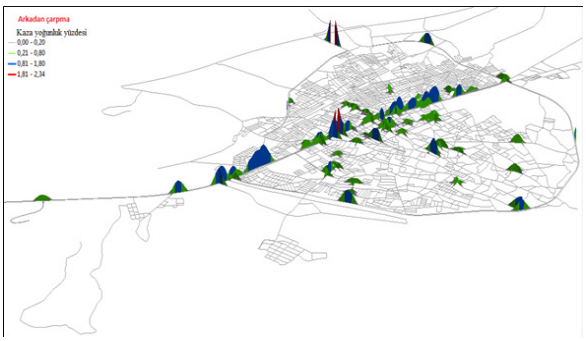


Şekil 13. Yandan Çarpma-2B



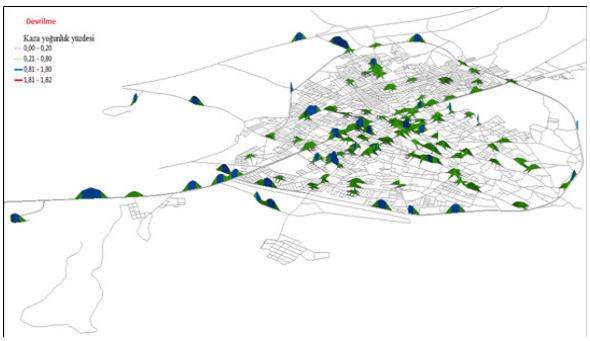
Şekil 14.Yayaya Çarpma-2B

Şekil 15. Yoldan Çıkma-2B

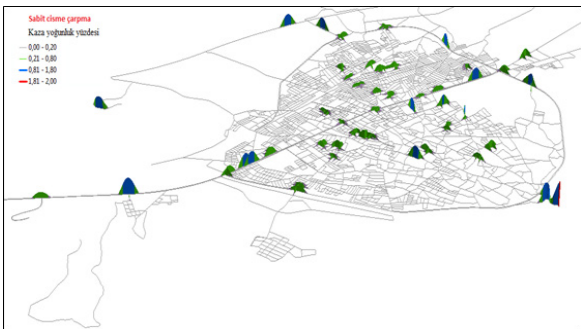


Şekil 16. Arkadan Çarpma-3B

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

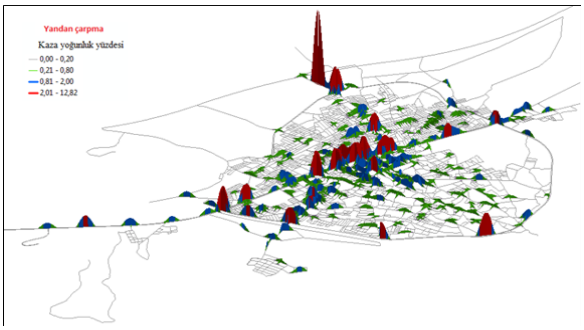


Şekil 17. Devrilme-3B

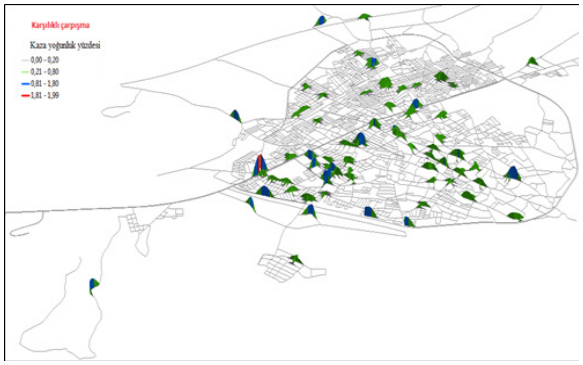


Şekil 20. Sabit Cisme Çarpma -3B

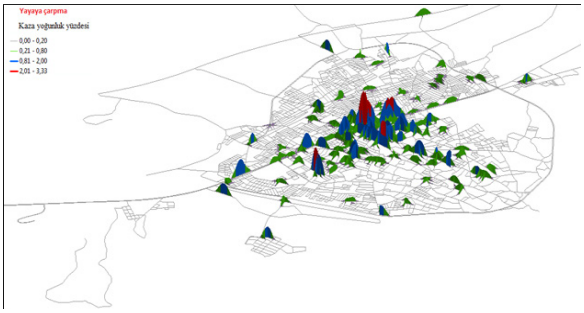
Şekil 18. Duran Araca Çarpma-3B



Şekil 21.Yandan Çarpma-3B

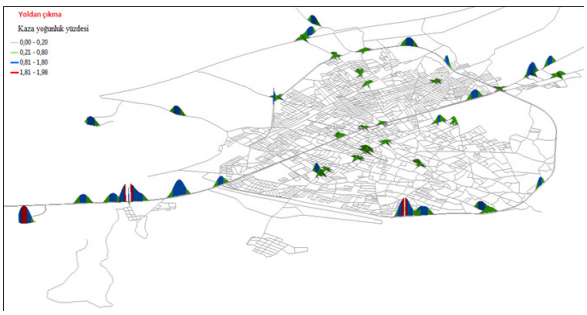


Şekil 19. Karşılıklı Çarpışma -3B



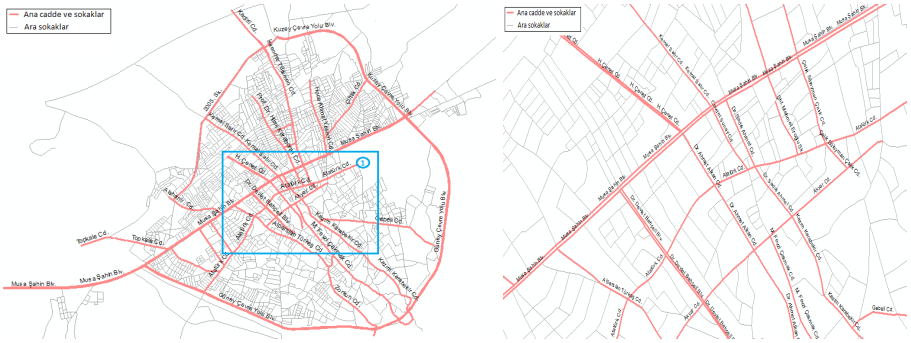
Şekil 22. Yayaya Çarpma-3B

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 23. Yoldan Çıkma-3B

Bu makale kapsamında 2010, 2011 ve 2012 yıllarında meydana gelen tüm trafik kazaları incelendiğinde en çok kazanın merkezi kavşak ve benzeri yerlerde araçların birbirlerine yandan çarpması veya yandan çarpışması sonucu meydana geldiği (Tablo 2, Şekil 13, Şekil 21), ikinci derecede yayanın içinde bulunduğu trafik kazalarının yer aldığı (Tablo 2, Şekil 14, Şekil 22) görülmektedir. Osmaniye ili kent merkezinde 30 aylık zaman diliminde yayaların karıştığı trafik kazalarına odaklanıldığında, Şekil 24'te gösterilen dikdörtgen alan içerisindeki yollar üzerinde, özellikle Musa Şahin Bulvarı'nın, Kemal Satır Caddesi-Cevdet Sunay Caddesi-H.Çenet Caddesi kavşaklarında yoğunlaştığı analiz edilmiştir.



Şekil 24. Yayaya Çarpmanın Yoğunlaştığı Yolların Gösterimi

5. SONUÇ

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kent nüfusu artmakta, şehirler yeterli planlama olmadan büyürken kentiçi ulaşım problemi de büyümektedir. Kentlerde meydana gelen trafik kazaları hem ekonomik hem de sosyal yönden insanları olumsuz etkilemektedir. Bu makalede Osmaniye ili kent merkezinde kazaların oluş türüne göre dağılımı analiz edilmiştir. Analiz yöntemi olarak da Ağ-Çekirdek Yoğunluğu Tahmini Yöntemi tercih edilerek SANET aracından yararlanılmıştır. 30 aylık zaman dilimi içerisinde Osmaniye ile merkezinde meydana gelen trafik kazaları, meydana geldiği zaman dilimi, oluş şekli, kazaya karışan araç sayısı, mevsimsel faktörler, yol ve çevre özellikleri gibi açılardan incelendiğinde, pek çok kazanın benzerlik gösterdiği görülmektedir. Yayaya çarpmanın yoğunlaştığı yol ve kavşaklar diğer analizlerde de sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Kentsel alanlardaki yaya kazalarını en aza indirebilmek için mekânsal analiz ilk adımdır. Ancak yeterli ve gerekli önlemleri alabilmek

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

için yaya kazasının çeşidi de ayrı bir önem taşımaktadır. Örneğin yol ortasında karşıdan karşıya geçerken, yaya geçidinden geçerken, trafik lambasında karşıdan karşıya geçerken, duran ya da sıkışık trafikte araçların arasından geçerken, yol kenarında yürürken gibi. Bu çalışmada bu detay gerçekleştirilememiştir.

Yaya kazalarının yoğunlaştığı yerler, kent planlaması çalışmalarında, kent içi ulaşım projelerinde, yol güvenliği konusunda vazgeçilmez bir bilgi kaynağıdır. Tüm illerde kent planlama çalışmalarında trafik kazalarının farklı faktörlere göre mekânsal analizlerinin, kent yaşamının ve ulaşımının sürdürülebilirliği açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

BAILEY, T.C. VE GATRELL, A.C., (1995). Interactive Spatial Data Analysis. Essex, Longman

DAI, D., TAQUECHEL, E., STEWARD, J. VE STRASSER, S., (2010). "The Impact of Built Environment on Pedestrian Crashes and the Identification of Crash Clusters on an Urban University Campus", Western Journal of Emergency Medicine**,** 11(3), 294-301

EGM-TÜİK, (2012a). Emniyet Genel Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumu, Karayolu Trafik Kaza İstatistikleri 2011. Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, Temmuz 2012

EGM-TÜİK, (2012b). Emniyet Genel Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumu, Motorlu Kara Taşıtları İstatistikleri 2011, Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, Temmuz 2012

ERDOĞAN, S., YILMAZ, İ., BAYBURA, T. VE GÜLLÜ, M., (2008). "Geographical Information Systems Aided Traffic Accident Analysis System Case Study: City Of Afyonkarahisar", Accident Analysis and Prevention, 40, 174-181

GÜNDOĞDU, I.B., (2010). "Applying Linear Analysis Methods to GIS-Supported Procedures for Preventing Traffic Accidents: Case Study In Konya", Safety Science, 48(763-769)

KAYGISIZ, Ö., DÜZGÜN, H. Ş., AKIN, S. VE ÇELİK, Y., (2012). Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kazalarının Zamansal ve Mekansal Analizi, Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Araştırmaları Merkezi Müdürlüğü ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri, Aydoğdu Ofset, Ankara, EGM Yayın Katalog Numarası: 695

KUO, P.F., ZENG, X. VE LORD, D., (2011). "Guidelines for Choosing Hot-Spot Analysis Tools Based on Data Characteristics, Network Restrictions, and Time Distributions", 91th Annual Meeting of The Transportation Research Board, Washinghton,D.C, 12-3788. https://ceprofs.civil.tamu.edu/dlord/Papers/Kuo_et_al._GIS_Guidelines.pdf,**10.12.2012**

LARSEN, M.A., (2010). Philadelphia Traffic Accident Cluster Analysis in His Master of Urban Spatial Analytics Capstone Project.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Master of Urban Spatial Analytics Capstone Project. http://penniur.upenn.edu/uploads/media_items/larsen-capstone-musa.original.pdf, **07.01.2013**

OKÜ, (2009). Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye İli SWOT Analizi, Hasret Ofset, Osmaniye

O'SULLIVAN, D. VE UNWİN, D. J., (2002). Geographic Information Analysis. John Wiley, Hoboken, New Jersey

ORIS, W.N., (2011). Spatial Analysis of Fatal Automobile Crashes in Kentucky. Master Theses and Specialist Projects,Western KenS tucky University, Faculty of Department of Geography and Geology

PRASANNAKUMAR, V., VIJITH, H., CHARUTHA, R. VE GEETHA, N., (2011). "Spatio-temporal Clustering of Road Accidents: GIS based Analysis and Assessment", Procedia Social and Behavioral Sciences, 21(317-325)

SANET TEAM, (2012). SANET: Spatial Analysis along Network. The Manual for SANET V4.1 Beta, edited on 2012/3/8. http://sanet.csis.u-tokyo.ac.jp/download/manual_ver4.pdf, **12.12.2012**

SCHABENBERGER, O. VE GOTWAY, C. A., (2005). Statistical Methods for Spatial Data Analysis, Chapman and Hall/CRC press

SILVERMAN, B.W., (1986). Density Estimation for Statistics and Data Analysis, Chapman Hall, London

STEENBERGHEN, T., DUFAYS, T., THOMAS, I. VE FLAHAUT, B., (2004). "Intra-urban Location and Clustering of Road Accidents Using GIS: A Belgian Example", International Journal of Geographical Information Science, 18(2), 169-181

TAQUECHEL, E.P., (2009). A Spatial Analysis of The Relationship Between Pedestrian Crash Events and Features of The Built Environment in Downtown Atlanta. Master of Public Health, Georgia State University, Institute of Public Health

TÜİK, (2012). Türkiye İstatistik Kurumu internet sayfası. http://www.tuik.gov.tr/Gosterge.do?id=3618&metod=IlgiliGosterge, **8.10.2012**

TÜİK, (2013a). Türkiye İstatistik Kurumu internet sayfası http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=52, **08.01.2013**

TÜİK, (2013b). Türkiye İstatistik Kurumu internet sayfası. http://tuikapp.tuik.gov.tr/ulastirmadalgitimapp/ulastirma.zul, **08.01.2013**

WHO, (2004). Global Status Report on Road Safety 2013 Supporting a Decade of Action. World Health Organization, Department of Violence and Injury Prevention and Disability (VIP), Switzerland

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

XIE, Z. VE YAN, J., (2008). "Kernel Density Estimation of Traffic Accidents in a Network Space", Computers, Environment, and Urban Systems, 3(5), 396-406

YALÇIN, G. VE DÜZGÜN, H. Ş., (2013). "Mekansal İstatistikte Nokta Deseni Analizi: Trafik Kazaları Analizi Örneği", 14. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara

YAMADA, I. VE THILL, J. C., (2004). "Comparison Of Planar And Network K-Functions in Traffic Accident Analysis", Journal of Transport Geography, 12(149-158)

TEŞEKKÜR

Çalışmanın her aşamasında destek olan hocam Prof.Dr.H.Şebnem DÜZGÜN'e saygılarımı iletir, sayısal yol altlığı ve bilgisini sağlayan BAŞAR-SOFT A.Ş.'den Tuncay KÜÇÜKPEHLİVAN'a, trafik kazası tespit tutanaklarını sağlayan Osmaniye İl Emniyet Müdürlüğü'nden Şube Müdürü Orhan AYDIN'a ve ekibine, yorumlarıyla bana yön veren Emniyet Genel Müdürlüğü Trafik Araştırma Merkezi Müdürlüğü'nden Başkomiser Dr. Ömür KAYGISIZ'a çok teşekkür ederim.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ABSTRACT

Road accidents are increasing worldwide, and they are one of the leading causes of human deaths and/or injuries. The impacts of road traffic accidents are various like economic, social, physical, psychological and public health-related. In developing countries and also in developing cities, the road accidents have worse situation due to rapid and unplanned urbanization. The absence of adequate infrastructure in the cities and lack of legal regularity frameworks cause rise in the number of road accidents. The situation is the same for Turkey, where the number of accidents for every year is increasing. In addition to number of accidents, the type of them also determines the severity of the road accidents' consequences. A large proportion of the road accident victims in low-income and middle-income countries are pedestrians, cyclists and users of motorized two-wheelers. As these road users have to share traffic space with four-wheeled vehicles, such as cars, buses, trucks, etc., the riders of two-wheeled vehicles are more likely to have fatality or injury due to road accidents. The goal of this study is to analyze and evaluate the accidents for urban areas. For this purpose, the case study area of "Osmaniye city center" is selected as it has an increase of the number of the motor vehicles according to Turkish Statistical Institute (TURKSTAT) Road Motor Vehicle Statistics as its population. The population growth both in Turkey and in Osmaniye from 1950 to 2000 flows a certain trend and the growth of Osmaniye's population is above the general population growth in Turkey. The urban center population rises from %67 to %72 with increase of the total population from 428349 in 1997 to 479221 in 2010. Osmaniye is located in the east Mediterranean Region of Turkey. It consists of 7 towns including Merkez (Center), Bahçe, Düziçi, Hasanbeyli, Kadirli, Sumbas and Toprakkale. Totally there are 16 municipalities, 4 township and 159 villages in Osmaniye. Osmaniye spreads over 3222 km2 and is surrounded by developed provinces, which are Gaziantep on the east, Hatay on the south, Adana on the west and Kahramanmaras on the north (OKU, 2009). The city center is located between longitudes of 36.20094 - 36.28723 and latitudes of 37.04267 - 37.100000. Although it has surrounded by mountains the study area is lowland and flat. For the accident analysis GIS-based spatial statistical techniques are taken into account in order to evaluate spatial pattern of the accidents. Geographic Information System (GIS) is an effective and efficient tool for a sustainable traffic management and transportation planning. This paper aims to analyze the road traffic accidents according to the occurrence type in urban areas in Osmaniye, Turkey. 2-Dimension (2D) Kernel Density Estimation Method and 3-Dimension (3D) Network Kernel Density Estimation Method is applied to the traffic data. For Network Kernel Density Estimation Method

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:18 K:58
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

SANET (Spatial Analysis on a NETwork) is used. SANET that runs on ArcMAP is utilized and ArcScene is used for 3D modeling of the accident-intense roads for better visualization and understanding. The accident clusters indicate the locations where an accident to occur than other locations and the fact that the accidents are clustered provides information for city planning studies. For urban transport projects and the road safety, the decision makers in the cities should be encouraged to use spatial analysis with different criteria. As a conclusion; In the developed and developing countries urban population has been increasing, the cities have been growing without sufficient city plans and also city transportation problems have been rising. The road traffic accidents play prominent role in the victims' and their families' life. To increase the safety on the roads the helpful and useful tools are needed. In this paper GIS and kernel density method of spatial accident pattern analysis on a network according to the involved vehicle type in the accidents for Osmaniye are performed and the analyses show that accidents are clustered rather than occurring by chance alone. The clusters indicate the locations where accidents occur intensely. For urban transport projects and the road safety planning, the decision makers in the urban environment should be encouraged to use spatial analysis with different criteria such as "type of accident occurrence", "number of vehicles involved in the accidents", "day condition", "season", "month", "hours in a day", "road properties", "weather properties", "environment properties", etc. so that they can plan safe traffic. Traffic accident reports must be suitable for spatial and statistical analysis such as more detailed, formatted properly and GPS/GIS integrated system. The classical textual reports may cause many systematical and random errors. GPS/GIS system will increase the spatial precision. 3D analysis, instead of 2D analysis, has much more detailed visualization and perception. These outputs have the quality that will guide to the traffic police for the control strategy and also to all relevant organizations/institutions for the road security. The analysis results should be shared with all the related working fields, especially such as General Directorate of Highways.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

ELEKTROKOAGÜLASYON PROSESİ İLE İÇME SULARINDAN MANGAN (Mn^{+2}) GİDERİMİ(1)

REMOVAL of MANGANEZE (Mn^{+2}) IONS from DRINKING WATER by ELECTROCOAGULATION PROCESS

Fuat ÖZYONAR[1], Sayiter YILDIZ[1], Bünyamin KARAGÖZOĞLU[1], Zinnur YILMAZ[1], Sinan ÖZER[2]

[1] Cumhuriyet Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü Sivas / Türkiye
[2] Sivas Belediyesi SİBESKİ Müdürlüğü Sivas / Türkiye

Öz: Elektrokoagülasyon prosesi atıksulardan ve içme sularından çeşitli kirleticilerin gideriminde etkili bir proses olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada, Elektrokoagülasyon (EC) prosesi ile içme sularından Mangan (Mn+2) giderimi araştırılmıştır. Bu amaçla Sivas 4 Eylül Barajının sularının arıtıldığı, Sivas içme suyu arıtma tesisi girişinden ham su numuneleri alınmıştır. Çeşitli türde elektrotların monopolar paralel bağlı kullanıldığı Elektrokoagülasyon prosesinde mangan giderimi üzerine; başlangıç pH, elektrot türü, akım yoğunluğu ve elektroliz süresi gibi işletme parametrelerinin etkisi incelenmiştir. Elektrokoagülasyon prosesinde en yüksek mangan giderimi alüminyum elektrotlarının kullanıldığı Elektrokoagülasyon deneylerinde elde edilmiştir. Optimum şartlar altında; başlangıç pH 7,9, akım yoğunluğu 20 A/m2 ve elektroliz süresi 20 dakika olduğu koşullarda % 91,0 Mn+2 giderme verimi elde edilmiştir. Akım yoğunluğu ve elektroliz süresinin artması ile mangan giderme veriminin arttığı gözlemlenmiştir. Ayrıca enerji ve elektrot harcanımları açısından işletme maliyeti hesaplanarak Elektrokoagülasyon prosesinin ekonomik değerlendirilmesi yapılmıştır. Sonuç olarak Elektrokoagülasyon prosesinin içme sularından Mn+2 iyonlarının gideriminde etkili bir proses olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Elektrokoagülasyon, İçme Suları, Mangan Giderimi, İşletme Maliyeti, Alüminyum Elektrot

Abstract: Electrocoagulation process has been used as an effective method for the removal of a variety of contaminants in the wastewater and drinking water. In this study, the removal of Mn+2 ions from drinking water was investigated. For this purpose, raw water samples were taken from the influent of Sivas Water Treatment Plant which is treating the water of Sivas 4 Eylül Dam. Various type electrodes materials were used in EC process were connected as monopolar parallel; as operating parameters the effects of the type of electrode, initial pH, current density and electrolysis time on the removal of Mn+2 were investigated. The higher Mn+2 removal efficiency in the EC process using Al electrode has been obtained. Under optimum operating conditions, the removal efficiency of Mn+2 in the initial pH 7,9, current density 20 A/m2 and 30 minutes EC time was found to be as 100%. The results showed that increasing current density and EC time has increased of Mn+2 removal efficiency. Besides, economical evaluation of the EC process was also made through calculating operating costs in terms of energy and electrode (aluminum) consumptions. As a result, EC process was proved to be an effective treatment method for the removal of Mn+2 from drinking water.

Key Words: Electrocoagulation, Drinking Water, Manganese Removal, Operational Cost, Aluminum Electrode

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310569

(1) ***Sorumlu Yazar: Fuat ÖZYONAR, Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü Sivas / Türkiye fozyonar@cumhuriyet.edu.tr*** ***Geliş Tarihi / Received: 27.01.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 29.03.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Mangan yeraltı sularında ve yüzeysel sularda yüksek konsantrasyonlarda bulunması sebebiyle içme ve kullanma suları bakımından problem oluşturmaktadır. Yeraltı sularında mangan problemine sıklıkla karşılaşılmakta iken yüzeysel sularda ise yılın bazı aylarında rastlanmaktadır. Tüm ağır metallerin, toksik olması ve biyolojik parçalanabilirliğinin olmaması sebebiyle, atıksulardan ya da içme sularından giderilmesi gerekmektedir. Mangan doğada en yaygın bulunan ikinci ağır metaldir. Mangan insan vücudunda bazı sistem ve enzimleri aktive ettiğinden insan metabolizması için gerekli bir element olmasına rağmen yüksek konsantrasyonlarda alınması insanlarda geri dönülmez bir nörolojik hastalık olan ruhsal denge bozukluğuna neden olmaktadır (Shafaei vd., 2010; Sharma vd., 2007; Takeda, 2003). Özellikle insanlarda kontrol edilemeyen gülme ve seksüel davranışlara sebep olduğu bilinmektedir (Takeda, 2003). Mangan su ve atıksularda çeşitli mangan birleşikleri formlarında bulunur. Ayrıca seramik, kuru batarya üretimi gibi çeşitli endüstrilerde alaşım hazırlanmasında bu ağır metal kullanılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı atıksuların deşarj edilmeden önce veya içme sularında kullanılmadan önce mangan arıtılmalıdır. Bu problemin çözümü için mangan giderim yöntemlerinin etkin bir şekilde uygulanmasını gerektirmektedir (Xu vd., 2009).

Mangan giderme yöntemlerinden en yaygın kullanılan temel metot, çözünmüş mangan'ın (Mn^{2+}) çeşitli oksidasyon yöntemleriyle oksitlenerek çözünmeyen mangan formuna dönüştürülmesi ve ardından okside olmuş manganın giderimi'dir. Çözünmüş mangan formunun sudan uzaklaştırılmasına yönelik olarak; oksijen, klor, klor dioksit, potasyum permanganat ve ozon gibi oksidantlar kullanılır. Oksidasyona ilave olarak koagülasyon-flokülasyon, çöktürme, iyon değiştirme ve filtrasyon işlemleri de giderim yöntemlerindendir. Bunlardan oksidasyon-çöktürme-filtrasyon genellikle birlikte uygulanan proseslerdir. Ayrıca alkali şartlarda çeşitli metal tuzları kullanarak kimyasal koagülasyon prosesi ile çöktürme yapılarak mangan gideri de yapılabilmektedir (**Özgün**, 2007). Özellikle manganın oksidasyonu için gaz halinde klor verilerek içme sularında mangan giderilmektedir. Ancak klorun organik maddelerle reaksiyonu sonucu çeşitli oksidasyon yan ürünleri oluşturduğu bilinmektedir. Oluşan toksik yan ürünlerin (THM) içme sularında bulunması istenmez. Ayrıca oksidasyondan sonra kullanılan koagülasyon- flokülasyon prosesleri ile de arıtımında ortaya çıkan çeşitli dezavantajlar vardır; yüksek miktarda çamur oluşumuna, kimyasal madde harcanımına, suyun elektriksel iletkenliğinin ve toplam çözünmüş madde miktarının artmasına neden olur. Bu nedenle yeni arıtma yöntemlerinin araştırılması zorunluluğunu ortaya çıkmaktadır.

Son yıllarda elektrokoagülasyon (EC) prosesi kimyasal koagülasyon (CC) prosesine göre sağladığı çeşitli avantajlarından dolayı tercih edilen bir proses olarak karşımıza çıkmaktadır. EC prosesinde basit ekipman gereksinimi, kolay işletilme, düşük alıkonma süresi, kimyasal madde gereksiniminin olmaması, düşük miktarda çamur oluşumu, çamurun stabil ve kolay çökelmesi,

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

ayrıca oluşan flokların büyük, asidik ortama dayanıklı ve kolay filtrelenebilir olması bu prosesin sağladığı avantajlardır. EC prosesi ile çeşitli türde atıksuların ve içme sularının arıtılması çalışmalarında kirleticilerde yüksek giderme verimleri elde edilmiştir. Örneğin; evsel atıksuların arıtımı (Bukhari, 2008; Ozyonar vd., 2011), restaurant atıksularının arıtımı (Chen vd., 2000), mermer sanayi atıksularının arıtımı (Solak vd., 2009; Ozyonar vd., 2012), içme sularından bulanıklık ve doğal organik madde giderimi (Shafaei vd., 2010; Ozyonar vd., 2012), sertlik giderimi (Makalootian vd., 2010), florurlu suların arıtımı (Ghosh vd., 2008; Zhao vd., 2009), arsenik ve nitrat giderimi (Lakshmanan vd., 2010; Kumar vd., 2010), üzerine yapılan çalışmalarda araştırmacılar tarafından başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Konuyla ilgili literatür araştırılması yapıldığında, Elektrokoagülasyon prosesiyle mangan giderimi konusunda, Shafaei ve diğ (2010), tarafından yapılan çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan bu çalışmada, alüminyum elektrotları kullanılarak sentetik olarak Mn^{+2} ile kirletilmiş bir su örneğine EC prosesi uygulanmıştır. Optimum şartlar olarak başlangıç pH 7, akım yoğunluğu 6,25 mA/cm^2, elektroliz süresinin 30 dakika ve mangan konsantrasyonunun 25, 50, 100, 150 ve 400 mg/l olması durumunda sırasıyla 98,1, 94.8, 78,2, 73,8 ve %36,2 Mn^{+2} giderimi gerçekleştirmişledir. Elde edilen çalışma sonuçları incelendiğin de Mn^{+2} gideriminde yüksek giderme verimlerinin elde edildiği görülmektedir. Ancak bu çalışmada, suya dışardan Mn^{+2} ilave edildiği için doğal sulardaki diğer iyonlarla manganın proses reaksiyonları sonucu giderme veriminin de bir değişikliğe neden olup olmayacağı ifade edilmemiştir. Ayrıca EC prosesine etki eden önemli parametrelerinden biri olan elektrotların türü araştırılmamıştır ve incelenen Mn^{+2} konsantrasyonlarının yapılan çalışmada yüksek olduğu görülmektedir. Bu da ancak endüstriyel bir nitelikli Mn^{+2} içerikli atıksuların arıtılması ile ilgilidir. İçme sularında çok düşük değerde bulunan Mn^{+2} konsantrasyon EC prosesiyle giderimi araştırılması gerekmektedir. Sonuç olarak gerek bu konuda yapılan çalışmanın azlığı, gerek gerçek bir su numunesine uygulanmamış olması ve düşük derişimlerde Mn^{+2} değerlerinde giderme performansını nasıl olacağını araştırılması gerekliliği nedenleriyle bu çalışmanın yapılmasının gerekliliğini ortaya çıkmaktadır.

EC Teorisi

Elektrokoagülasyon (EC), elektroliz sonucu anotun çözünmesi ile temizlenecek su ve atıksu içerisinde metal hidroksit floklarının oluşturulmasından ibaret olan bir prosestir. EC prosesinin kirleticileri uzaklaştırmadaki prensibi koagülasyon, adsorpsiyon, çöktürme ve flotasyon giderme mekanizmalarının biri veya bir kaçına dayandığı, alüminyum ve demir gibi metal anotların anodik çözünmeye uğraması ve hidrolizi ile çok az çözünen $Al(OH)_3$, $Fe(OH)_2$ ve $Fe(OH)_3$ gibi metal hidroksitlerin oluşması şeklindedir (Mollah vd., 2001; Canizares vd., 2005). Bu elektrotlardan çözünen metal iyonları ortam koşullarına göre metal-polimer kompleksleri oluşturmakta ve kirleticileri adsorplayarak koagüle olmaktadır. EC prosesinde genellikle

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

art arda üç aşamanın olduğu kabul edilmektedir; 1. Elektrolitik oksidasyonda çözünen elektrot ile koagülan türlerin oluşumu, 2. Kirleticilerin destablizasyonu, partikül süspansiyonu ve emülsiyonların kırılması, 3. Destablize edilmiş fazlarda flokların toplanması (Canizares vd., 2005; Do vd., 1994).

Alüminyum ve demir elektrotlarının kullanılması durumunda aşağıdaki reaksiyonlar gerçekleşir;

$$C_{elektrot} = \frac{I * t_{EC} * M_w}{z * F * v} \quad (4)$$

Burada M, demir ve alüminyum'dur. Yukarıda gösterilen reaksiyonlardan da görüleceği gibi sudaki hidroksit iyonları, elektrotlardan çözünmüş olan Fe^{3+} veya Al^{3+}iyonları ile birleşerek ortamın pH değerlerine göre hidroksit ve /veya polihodroksit komplekslerin oluşumuna yol açacaktır (Pykhteev vd., 1999; Benefield vd., 1982). Alışılmış koagülasyon flokülasyon uygulamalarına kıyasla elektrokoagülasyon, elektriksel alanın varlığından dolayı en küçük kolloid tanecikleri uzaklaştırabilme avantajına sahiptir (Pouet vd., 1995). Ayrıca oluşan çamur, temel olarak metal oksitleri veya hidroksitleri içermesiyle kolay çökelebilir ve susuzlaştırılabilir bir yapı sergilemektedir (Arslan vd., 2008).

Bu çalışmanın amacı, doğal içme suyu numunesinde düşük konsantrasyonlardaki manganın elektrokoagülasyon prosesi ile giderimi araştırmaktır. Deneysel çalışmada Mn^{+2} giderme verimi üzerine elektrotların türü, başlangıç pH'ın, akım yoğunluğunun ve elektroliz süresinin etkisi araştırılmıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Deneysel çalışmada kullanılan ve özellikleri Tablo 1'de verilen ham su numunesi, içme suyu kaynağı 4 Eylül Barajı olan Sivas içme suyu arıtma tesisinin girişinden alınmıştır. Tablo 2'de bazı standartlara göre içme suyunda bulunması gereken mangan limit değerleri verilmiştir.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 1. Çalışmada Kullanılan Suyun Özellikleri

Parametre	İns. Am. Tüketilen Sul. Hak. Yön.*	Değerler
pH	6,5-9,5	7,9
Bulanıklık (NTU)	5	10
Mangan (mg/L)	0,05	0,446
TDS (mg/L)	---	265
İletkenlik (µS/cm)25°C	2500	370
Alkalinite (mg $CaCO_3$/L)		160
NO_3-N (mg/L)	50	0,35
NO_2-N (mg/L)	0,5	0,01
NH_3-N (mg/L)		0,05
Top. Sertlik (mg $CaCO_3$/L)		170
Demir(mg/L)	0,2	0,04

*(İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği, 2005)

Tablo 2. Bazı Standartlarda İçme Suyundaki Mangan Limit Değerleri

Yönetmelikler	**Müsaade Edilen Değer (mg/l)**
İns. Am. Tüketilen Sul. Hak. Yön. (İnsani Tüketim Amaçlı Sular Yönetmeliği, 2005)	0,05
Dünya Saglık Teskilatı (Environmental and Workplace Health, 1987)	0,5
Avrupa Birligi (National Safety Council, 2002)	0,05
ABD Çevre Koruma Ajansı (AWWA, 1990)	0,05
Örnekteki Mangan Değeri (mg/l)	**0,446**

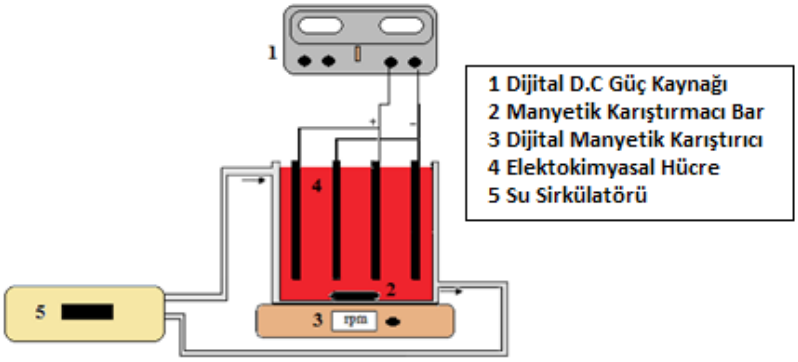
2.2. EC ünitesi

Elektrokoagülasyon (EC) deneylerinin gerçekleştirildiği deney düzeneği Şekil 1'de gösterilmiştir (Ozyonar vd., 2012). EC deneylerinde kullanılan reaktör 100x100x130 mm boyutlarında olup, çift cidarlı ve plexiglastan yapılmıştır. Reaktördeki suyun sıcaklığı, reaktör cidarlarından su sirkülasyonu sağlayan bir termostat ile kontrol edilmiştir. Termostatın sıcaklığı EC süresince 25°C'de tutulmuştur. Sıcaklığın sabit tutulmasındaki amaç EC süresince suyun sıcaklığının artışını önleyerek sıcaklık parametresinin aktivasyon enerjisi üzerindeki etkisini sabitlemektir. Reaktöre elektrotlar

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

monopolar paralel bağlı olarak yerleştirilmiş ve 4 adet elektrot kullanılmıştır. Elektrotlar 20 mm aralıklarla yerleştirilmiş ve tamamen çözelti içerisine batırılmıştır. Elektrot materyali olarak 50x70x2 mm boyutlarında 210 cm^2 aktif yüzey alanına sahip alüminyum, demir, çelik ve grafit plakalar kullanılmıştır. Akım ve voltaj kontrolü dijital bir güç kaynağı ile sağlanmıştır (GPC 6030D).

EC deneyleri 1000 ml su hacminde ve 200 rpm karıştırma hızında gerçekleştirilmiştir. Daha sonra zamana bağlı olarak alınan numuneler 0,45µm gözenekliğinde filtreden süzülerek gerekli analizler yapılmıştır. Her deneyden önce elektrotlar deney süresince elektrotların yüzeyinde biriken maddeleri gidermek amacıyla önceden hazırlanan temizleme çözeltisinde yıkanmıştır. Temizleme çözeltisi olarak % 35'lik 10ml HCl ve % 2,8'lık 200ml hekzametilen tetramin ($(CH_2)_6N_4$) çözeltisi kullanılmıştır (Do vd., 1994). Daha sonra elektrotlar yıkanarak kurutulmuş ve tartıldıktan sonra bir sonraki deneye geçilmiştir.



Şekil 1. Deneysel Çalışmada Kullanılan Elektrokoagülasyon Deney Düzeneği Görünüşü

2.3. İşletme Maliyeti

İşletme maliyeti arıtma metotlarının seçilmesinde önemli bir parametre olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletme maliyeti içinde elektrik, kimyasal malzeme, çamur taşıma ve uzaklaştırma gibi doğrudan maliyetlerin yanı sıra, yatırım maliyetleri ile bunlara ait işçilik, bakım ve amortisman gibi dolaylı yatırım maliyetleri de yer almalıdır. Bu çalışmadaki maliyet hesaplarında ise, dolaylı maliyetler tam olarak bilinemediğinden sadece direk maliyetler göz önüne alınarak ekonomik değerlendirme yapılmıştır. EC prosesi için işletme maliyeti hesaplanmasında elektrot tüketimi ve enerji harcanımı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

EC prosesinde anot elektrotların çözünerek çözeltiye iyonların geçişi Faraday kanunu ile ifade edilir;

$$C_{elektrot} = \frac{I * t_{EC} * M_w}{z * F * v} \qquad (4)$$

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Bu eşitlikte *v*: elektrolik hücre hacmi, *F*: Faraday sabiti (96485,3 Cloumb/mol ≅ 96500 C/mol), z: anot metalin kimyasal ekivalent değeri veya reaksiyonda transfer edilen elektron sayısı (z_{Al} ve z_{Fe} = +3), M_w: anot metalinin molekül ağırlığı (M_{Al} = 27 g/mol, M_{Fe} = 56 g/mol, *I*: akım (Amper), t_{EC}: işletme süresi (s) ve $C_{elektrot}$: EC reaktöründeki çözünen alüminyum veya demir metal elektrot miktarıdır (kg elektrot/m^3 arıtılan su miktarı). Enerji tüketimi ise aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmıştır.x

$$C_{enerji} = \frac{V * t_{EC} * I}{v} \quad (5)$$

Bu eşitlikte *V*: volt, *v*: elektrolik hücre veya EC reaktörü hacmi, *I*: akım (Amper), t_{EC}: işletme süresi (s) ve *Cenerji*: EC prosesindeki enerji tüketimidir (kWh/m^3).

EC prosesinde işletme maliyeti esas itibariyle elektrot ve enerji tüketiminden kaynaklanmaktadır. Burada birim enerji maliyeti=0,06 $/kWh, birim elektrot maliyeti=1,8 $/kg Al, ve işletme maliyeti ($/m^3) olarak hesaplanmış olur. Enerji ve elektrot tüketimlerine göre aşağıdaki eşitlik yazılarak, işletme maliyeti hesaplanmıştır (Mollah vd., 2001; Canizares vd., 2005; Ozyonar vd., 2013);

İşletme maliyeti = 0,06*Cenerji + *X* * Celektrot (6)

2.4 Analiz Yöntemleri

Bulanılık, alkanite, ve toplam sertlik ölçümleri standart metodlarda belirtilen analiz yöntemlerine göre yapılmıştır (APHA, 1992). Amonyak, demir, alüminyum, mangan, nitrat, nitrit deneyleri ise tamamında Merck marka NOVA 60 spektrofotometresinde uygun kitler kullanılarak yapılmıştır. Analizlerde HF marka MicroTPİ arazitipi türbidimetre, Consort marka C931 Model pH-metre ve WTW Marka 340i model arazi tipi iletkenlik cihazı kullanılmıştır.

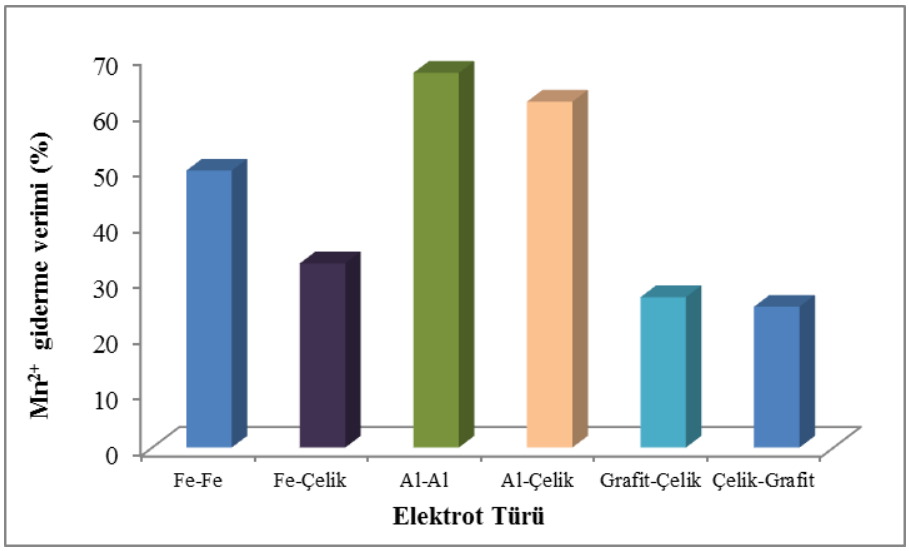
3. SONUÇLAR ve TARTIŞMALAR

3.1. Elektrokoagülasyon Prosesinde Elektrot Türünün Etkisi

Elektrokimyasal arıtmada kullanılan elektrot tipi ve türü elektrokimyasal arıtmanın kalbini oluşturur. Örneğin elektrot malzemesi olarak çözünen bir metalin kullanılması ile elektrokoagülasyon-elektroflotasyon prosesi gerçekleşirken, çözünmez inert metallerin kullanılması ile elektrooksidasyon prosesi meydana gelmektedir. Deneysel çalışmada, EC prosesinde kullanılan elektrot türünün Mn^{+2} giderimi üzerine etkisini belirlemek için demir, alüminyum, çelik ve grafit elektrotlar kullanılarak Mn^{+2} giderme verimleri incelenmiştir. Şekil 2'de görüldüğü gibi, demir ve alüminyum elektrotlarının anot olarak kullanıldığı EC deneylerinde yüksek giderme verimi elde edilirken grafit ve çeliğin kullanılmasında düşük giderme verimleri elde edilmiştir. Bu olay EC prosesi süresince anotta

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

çözünen bir elektrotların oluşturduğu metal hidroksit komplekslerinin oluşmasıyla açıklanabilir. Oluşan bu hidroksil kompleksleri çözeltideki kirleticileri adsoplayarak hapsetmekte ya çökelmekte ya da katottan çıkan H_2 gazı ile reaktör yüzeyinde birikerek ortamdan uzaklaşmaktadır (Mollah vd., 2001). Çalışmada başlangıç pH 7,9, akım yoğunluğu 10 A/m^2 ve elektroliz süresi 20 dakika olduğu deney şartlarında en yüksek Mn^{+2} giderme verimi anot ve katot malzemesi olarak Al-Al elektrotlarının kullanıldığı EC deneyinde % 67,04 olarak elde edilmiştir.



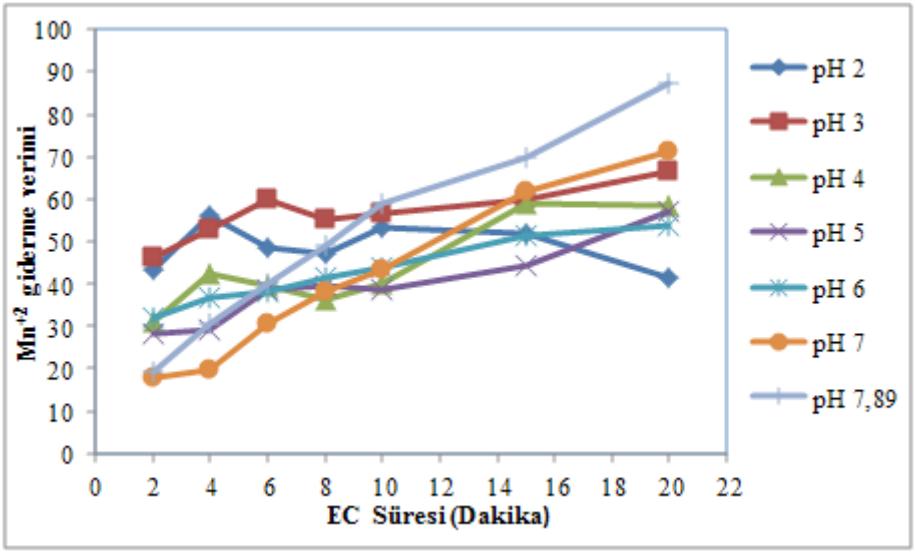
Şekil 2. Elektrot Türünün Mn+2 Giderme Verimi Üzerine Etkisi

3.2 EC'de Başlangıç pH'ın Etkisi

Elektrokimyasal proseslerde önemli parametrelerden biride çözeltinin başlangıç pH'ıdır. Araştırmacılar elektrokoagülasyon prosesiyle ilgili yaptıkları çeşitli çalışmalarda bu parametrenin önemini vurgulamışlardır (Gurses vd., 2002; Bayramoglu vd., 2004; Daneshvar vd., 2006). Anot ve katotun sulu çözelti içerisindeki reaksiyonları sonucu çözeltinin pH değerinde değişmeler olmaktadır. Bundan dolayıdır ki, çözeltinin pH'sına bağlı olarak elektrolitik olarak çözünen metal iyonları (Al^{+3}, Fe^{+2} gibi) farklı pH değerlerinde farklı metal hidroksit türleri oluştururlar (Mollah vd., 2001; Chen, 2004). Bu etkiyi değerlendirmek için, örneklerin pH'ı NaOH ve H_2SO_4 kullanılarak istenilen pH aralığına getirilmiştir. Başlangıç pH değerleri 2-7,9 aralığında değiştirilerek uygulanmıştır. Kullanılan suyun kendi pH değeri 8'e yakın olması nedeniyle başlangıç pH:8 için yapılacak olan deneylerde suyun pH değeri değiştirilmeyerek orijinal pH değerinde deneyler gerçekleştirilmiştir. Bir önceki aşamada elektrot malzemesi olarak en yüksek Mn^{+2} giderme verimi elde edilen alüminyum elektrotları seçilerek bu elektrotlar bundan sonraki deneylerde elektrot malzemesi olarak kullanılmıştır. EC prosesinde başlangıç

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

şartları olarak 10 A/m^2 akım yoğunluğu, 0-20 dk elektroliz süresi aralığında ve 200 rpm karıştırma hızı sabit alınarak deneyler gerçekleştirilmiştir. Şekil 3'te EC süresine bağlı olarak Mn^{+2} giderme veriminin değişimi verilmiştir. Şekilden görüldüğü gibi düşük pH değerlerinde giderme verimi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Başlangıç pH değerinin artmasıyla zamana bağlı olarak Mn^{+2} giderme veriminin de artığı görülmektedir. Özellikle suyun orijinal pH değerinde yüksek bir Mn^{+2} giderme verimi elde edilmiştir. pH 7,9'da zamanın 2-20 aralığında Mn^{+2} giderme verimi %19,3-87,2 aralığında değişmektedir. Bir çok araştırmacıda EC prosesinin etkili olduğu pH aralığını 4-8 aralığında bulmuşlardır. EC prosesinde 4-8 pH aralığında oluşan polimerik türler ve $Al(OH)_3$ arıtma için oldukça etkilidir. pH'ın 8 ve üzerinde çıkması ile artık ortamda hakim hidroksit türü $Al(OH)_4$ olacağından giderme veriminin düşmesine neden olacaktır. Ayrıca yüksek pH değerlerinde katotta mangan hidroksit çökeltileri oluşmaktadır. Başlangıç pH değerinin 7,9 olduğunda çıkış suyu pH değeri 8,18 olarak ölçülmüştür. Bazı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da düşük pH değerlerinde katotta oluşan OH iyonları nedeniyle EC sonunda pH'ın artığı ifade edilmiştir.



Şekil 3. Başlangıç pH'ın Mn+2 Giderme Verimi Üzerine Etkisi

3.3 EC'de Akım Yoğunluğunun ve Zamanın Etkisi

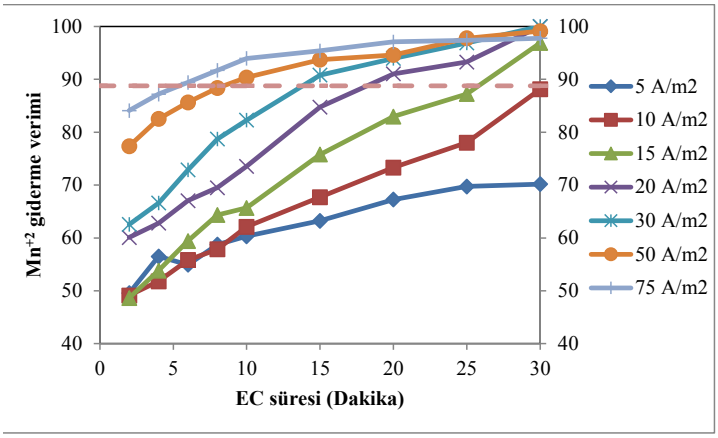
Akım yoğunluğu ve elektroliz süresi, EC prosesinde kirleticilerin gideriminde etkili olan önemli parametrelerdendir. Sisteme uygulanan akım şiddetine bağlı olarak elektrotlardan çözünen (anot elektrotlar) metal miktarı arasında bir ilişki vardır. Faraday yasısına göre, akım yoğunluğu birim aktif elektrot yüzey alanına uygulanan akım miktarı

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

(Amper veya mili Amper) olduğuna göre akım miktarının artması ile çözünen anot miktarının arttığı görülür. Özellikle su ve atıksu arıtımında oluşan kirleticilerin giderimi için yeterli miktarda akım yoğunluğunun sisteme verilmesi gereklidir. Bu da oluşan metal hidroksit türlerinin miktarı ile ilişkilidir. Ayrıca oluşan hidroksit miktarları açısından elektroliz süresi de elektrokoagülasyon prosesini etkilemektedir. Sonuç olarak EC prosesinde kirleticilerin gideriminde rol oynayan hidroksit türlerinin miktarı açısında akım yoğunluğu ve elektroliz süresi parametreleri önemlidir.

Şekil 4'te zamana bağlı olarak Mn^{+2} giderme verimi üzerine EC prosesinde akım yoğunluğunun etkisi verilmiştir. 5-75 A/m^2 akım yoğunluğu ve 2-30 dakika zaman aralığında alüminyum elektrotlarla yapılan EC deneylerinde başlangıç pH 7,9 olarak alınmış ve deneyler gerçekleştirilmiştir. Akım yoğunluğun artmasına bağlı olarak Mn giderme verimi de artmaktadır. EC'da farklı akım yoğunluğu ve zaman değerlerinde şekilden de görüldüğü gibi Mn^{+2} limit değerlerine inilmiştir. Ancak arıtma sistemlerinin seçiminde en önemli parametrelerden biride işletme maliyetidir. EC prosesinde akım yoğunluğunun ve zamanın artması ile işletme maliyeti artmaktadır. Dolayısıyla en uygun akım yoğunluğu ve zamanın seçimi bu açıdan oldukça önemlidir. Çalışmada 30 dakika sonunda 5 A/m^2 haricinde tüm akım yoğunluğu değerlerinde istenilen arıtma verimine ulaşılmıştır. Özellikle Şekil 4'ten görüldüğü gibi, yüksek akım yoğunluğunda kısa sürede istenilen verime ulaşılırken düşük akım yoğunluğu değerlerinde uzun sürelerde istenilen verime ulaşılmaktadır. Örneğin, 75 A/m^2 için 8 dakikalık bir EC süresi yeterli iken, 50 A/m^2'de 10 dakika, 30 A/m^2'de 15 dakika, 20A/m^2'de 20 dakika ve 15 A/m^2'de 25 dakikadan fazla EC prosesi ile arıtma yapılması gerekmektedir. Bu beklenen bir olaydır. Yani akım yoğunluğu azalması ile istenilen giderme verimine ulaşmak için daha fazla sürenini geçmesi gerekmektedir.

*Noktalı çizgi mangan limit değerine ulaşmak için yeterli arıtma yüzdesini ifade etmektedir.

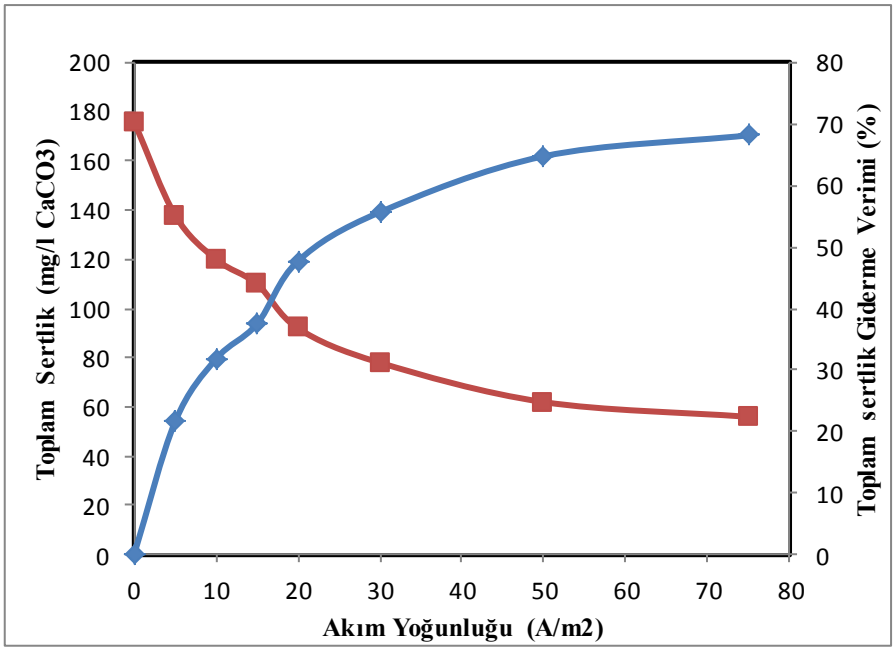


*Noktalı çizgi mangan limit değerine ulaşmak için yeterli arıtma yüzdesini ifade etmekte

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Şekil 4. Akım Yoğunluğu ve EC Süresinin Mn^{+2} Giderme Verimi Üzerine Etkisi

Şekil 5'te EC prosesi ile toplam sertlik giderimi üzerine akım yoğunluğunun etkisi zamana bağlı olarak verilmiştir. EC prosesinde içme sularından sertlik giderimi de gerçekleşmektedir. Malakootian ve diğ., (Makalootian vd., 2010) yaptığı çalışmada içme sularından sertlik giderimini araştırmıştır. Yaptıkları çalışmada optimum şartlar altında (pH 10, 12V, EC süresi 60 dakika) %98,2 kalsiyum ve %97,4 toplam sertlik giderme verimi elde etmişlerdir. Yaptığımız çalışmada da bu çalışmaya benzer olarak suyun toplam sertliğinde yüksek giderme verimleri elde edilmiştir. Akım yoğunluğunun artması ile 30 dakika EC süresi sonunda suyun toplam sertliği 176 mg/l $CaCO_3$'den 56 mg/l $CaCO_3$ kadar düşüş göstermiştir. En yüksek sertlik giderme verimi 75 A/m^2 akım yoğunluğunda % 68,2 olarak elde edilmiştir.



Şekil 5. Akım Yoğunluğunun Toplam Sertlik Giderme Verimi Üzerine Etkisi (EC Süresi 30 Dakika)

Artıma proseslerinin seçiminde en önemli parametrelerden birisi de işletme maliyetidir. Burada işletme maliyetinin belirlenmesinde en önemli iki parametrede akım yoğunluğu ve EC süresidir. Tablo 3'te istenilen Mn^{+2} giderme verimine ulaşılması için farklı işletme şartlarında hesaplanan işletme maliyetleri sunulmuştur. %88,9 Mn^{+2} giderme verimine ulaşmak için 10 A/m^2 akım yoğunluğunda 30 dakika EC süresi gerçekleşmesi gerekirken, 75 A/m^2 akım yoğunluğunda 6

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

dakika EC süresine gereksinim vardır. Tablo 3'te görüldüğü gibi en uygun işletme maliyeti 10 A/m^2 akım yoğunluğunda 30 dakika EC süresinde 0,939 \$/m^3 olarak elde edilmiştir. Akım yoğunluğu arttıkça EC süresinin kısaldığı görülmektedir. Bu beklenen bir olaydır. İstenilen verime ulaşılması için gerekli zaman ve akım yoğunluğunun maliyet göz önüne alınarak hesaplanması gerekmektedir. Ancak dikkat edilecek husus akım yoğunluğuna ters olarak EC süresinin artmasıdır. Bu da aynı miktardaki arıtılacak su miktarı için daha fazla reaktör hacmi gerektirecektir.

Tablo 3. Farklı İşletme Şartları İçin **EC Prosesinin İşletme Maliyetleri**

Akım yoğunluğu	EC süre (dk)	İşletme Maliyeti		Toplam İşletme Maliyeti ($/m^3)
		Elektrot Maliyeti ($/m^3)	Enerji maliyeti ($/m^3)	
10	30	0,859	0,08	0,939
15	25	1,220	0,136	1,356
20	20	1,264	0,224	1,488
30	15	1,513	0,377	1,891
50	10	1,339	0,635	1,974
75	6	0,944	0,628	1,573

4. SONUÇ

Bu çalışmada, demir, çelik, alüminyum ve grafit elektrotlarının kullanıldığı elektrokoagülasyon prosesiyle içme sularından Mn^{+2} iyonlarının giderimi araştırılmıştır. EC prosesi ağır metallerin giderimi için uygun ve etkili bir artıma yöntemi olduğu gibi, çalışma ile elde edilen sonuçlar neticesinde Mn^{+2} iyonlarının gideriminde de uygun bir arıtma yöntemi olduğu görülmüştür. Mn^{+2} iyonları EC prosesi ile oluşan alüminyum hidroksit floklarıyla ve suyun elektroliziyle katotta oluşan hidroksil iyonlarının hidroksit olarak direkt katot yüzeyinde indirgenmesiyle sudan giderildiği düşünülmektedir. EC prosesinde en önemli işletme parametrelerinden birisi anot ve katot malzemesi olarak kullanılan elektrotların tipidir. Çalışmamızda 4 farklı elektrot tipi kullanılmıştır. En yüksek giderme verimi anot ve katot malzemesi olarak alüminyum elektrotlarının kullanıldığı EC prosesinde elde edilmiştir. Daha sonra diğer işletme parametrelerinden başlangıç pH, akım yoğunluğu ve EC süresi incelenmiştir. Optimum işletme şartlarında Mn^{+2} giderme verimi pH 7,9, 20 A/m^2 ve 20 dakika EC süresinde % 91.0 olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte diğer akım yoğunluğu değerlerinde de farklı EC süreleri için istenilen giderme verimine ulaşılmıştır. Ayrıca EC prosesi ile suyun toplam sertliğinin giderildiği görülmüştür.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Optimum şartlar altında suyun sertliğinin 176 mg $CaCO_3$/L'den 92 mg$CaCO_3$/L'ye düşmüştür (%47,7). Arıtma proseslerinin uygulanmasında en önemli parametrelerden biriside işletme maliyetidir. Yapılan çalışmada, en uygun işletme maliyeti 10 A/m^2 akım yoğunluğunda 30 dakika EC süresinde 0,939 \$/m^3 olarak hesaplanmıştır. Bu koşullarda Mn^{+2} giderme verimi ise %88,8 olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak EC prosesiyle içme sularından Mn^{+2} gideriminde yüksek giderme verimi elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

APHA, (1992). Standart Methods for examination of water and wastewater. 17th Ed.; American Public Health Association, American Water Works Associations, Water Environment Fedaration, Washington DC, U.S.A.

ARSLAN, T., KABDAŞLI, I., ARSLAN-ALATON, İ., ÖLMEZ, T., VE TÜNAY, O., (2008). "Kompleks olarak bağlı metal içeren atıksuların elektrokoagülasyon prosesi ile arıtımı", İ.T.Ü. Su Kirlenmesi Kontrolü Dergisi. Cilt 18, Sayı 11, 42-52

AWWA, (1990). Water quality and treatment: a handbook of community water Supplies, McGraw-Hill, New York, USA.

BAYRAMOGLU, M., CAN, O.T., KOBYA, M., VE SOZBİR, M., (2004). "Operating cost analysis of electrocoagulation of textile dye wastewater", Sep. Purif. Technol., Vol 37, 117-125

BENEFİELD, LD., JUDKİNS, JF., VE JR, WEAND, LB., (1982). "Prosess Chemistry for Water and Wastewater Treatment". ,Pretice-Hall, INC.,Englewood Cliffs, New Jersey 07632.

BUKHARİ, A.A., (2008). "Investigation of the electrocoagulation treatment process for the removal of total suspended solids and turbidity from municipal wastewater", Bioresource Technol., Vol 99, 914-921

CANİZARES, P., CARMONA, M., LOBATO, J., MARTİNEZ, F. VE RODRİGO, M.A., (2005). "Electrodissolution of aluminum electrodes in electrocoagulation processes", Ind. Eng. Chem. Res., Vol 44, 4178-4185

CHEN, X., CHEN, G. VE YUE P.L., (2000). "Separation of pollutans from restaurant wastewater by electrocoagulation", Sep. Purif. Technol., Vol 19, 65-76

DANESHVAR, N., OLADEGARAGOZE, A., VE DJAFARZADEH, N., (2006). "Decolorization of basic dye solutions by electrocoagulation: an investigation of the effect of operational parameters", J. Hazard. Mater., Vol 129, 116-122

DO, J.S. VE CHEN, M.L., (1994). "Decolourization of dye-containing solutions by electrocoagulation", J. App. Electroche., Vol 24, 785-790

ENVİRONMENTAL AND WORKPLACE HEALTH, (1987). Manganese, (http://

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

www.hcsc.gc.ca/ewh-semt/pubs/waterau/docsupappui/manganese/indexe.html)

GHOSH, D., MEDHİ., C.R., VE PURKAİT, M.K., (2008) "Treatment of fluoride containing drinking water by electrocoagulation using monopolar and bipolar electrode connections", Chemosphere, Vol 73, 1393-1400

GURSES, A., YALCİN, M., VE DOGAR, C., (2002). "Electrocoagulation of some reactive dyes: a statistical investigation of some electrochemical variables", Waste Manage., 22, 491–499

İNSANİ TÜKETİM AMAÇLI SULAR YÖNETMELİĞİ, (2005). T.C. Sağlık Bakanlığı, Resmi Gazete, No: 25730, Ankara

KUMAR, N.S., VE GOEL, S., (2010). "Factors influencing arsenic and nitrate removal from drinking water in a continuous flow electrocoagulation (EC) process", J. Hazard. Mater., 173, 528-533

LAKSHMANAN, D., CLİFFORD, D.A., VE SAMANTA, G., (2010). "Comparative study of arsenic removal by iron using electrocoagulation and chemical coagulation", Water Res. Vol 44(19), 5641-5652

MAKALOOTİAN, M., MANSOORİAN, H.J., VE MOOSAZADEH, M., (2010). "Performance evaluation of electrocoagulation process using iron-for electrodes for removing hardess from drinking water", Desalination, Vol 255, 67-71

MOLLAH, M.Y.A., SCHENNACH, R., PARGA, J.R. VE COCKE, D.L., (2001). "Electrocoagulation (EC)-science and applications", J. Hazard. Mater., Vol 84, 29-41

NATİONAL SAFETY COUNCİL, (2002). MANGANESE CHEMİCAL BACKGRUNDER, Itasca, IL. (http://www.nsc.org/ehc/chemical/Maganese.htm)

OZYONAR F VE KARAGOZOGLU B, (2012). "Systematic Assessment of Electrocoagulation for The Treatment of Marble Processing Wastewater", International Journal of Environmental Science and Technology, Vol 9 (4), 637-646

OZYONAR. F., VE KARAGOZOGLU. B., (2013). "Investigation of Technical and Economic Analysis of Electrocoagulation Process to Treat of Great and Small Cattle-Slaughterhouse Wastewater", Desalination and Water Treatment, Doi:10.1080/19443994.2013.787373

OZYONAR. F., VE KARAGOZOGLU. B., (2012). "İçme Sularından Elektrokoagülasyon ve Kimyasal Koagülasyon ile Bulanıklığın Giderimi", Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, Vol 27(1), 81-89

OZYONAR. F., VE KARAGOZOGLU. B., (2011). "Operating Cost Analysis and Treatment of Domestic Wastewater by Electrocoagulation

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Using Aluminum Electrodes", Polish J. of Environ. Stud., Vol 20(1), 173-179

ÖZGÜN, H., (2007). "Oksidasyon ve Filtrasyon Aşamalarında Sularda Mangan Giderimini Etkeleyen Bazı Faktörlerin Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul

POUET, M.F. VE GRASMİCK, A., (1995). "Urban wastewater treatment by electrocoagulation and flotation", Water Sci. Technol., Vol 31, 275-283

PYKHTEEV, O.Y., OFİMOU, A.A., VE MOSKUİN, L.N., (1999). "Hydrolysis of iron (III) aqua complexes, Russ", J. Appl. Chem., Vol 72, 9-20

SHAFAEİ. A., REZAYEE. M., ARAMİ. M., VE NİKAZAR. M., (2010). "Removal of Mn^{+2} Ions from Synthetic Wastewater by Electrocoagulation Process", Desalination, Vol 260, 23-28

SHARMA, Y.C., UMA, S.N. SİNGH, PARAS, VE GODE F., (2007). "Fly ash for the removal of Mn(II) from aqueous solutions and wastewaters" Chem. Eng. J. Vol 132. 319–323

SOLAK, M., KILIÇ, M. VE YAZICI, H., (2009). "Removal of suspended solids and turbidity from marble processing wastewaters by electrocoagulation: comparison of electrode materials and electrode connection systems", J. Hazard. Mater., 172, 345-352

TAKEDA, A., (2003). "Manganese action in brain function", Brain Res. Rev. Vol 41. 79–87

XU, J.C., CHEN, G., HUANG, X.F., Lİ, G.M., LİU,J., YANG, N., VE GAO, S.N. (2009). "Iron and manganese removal by using manganese ore constructed wetlands in the reclamation of steel wastewater", J.Hazard. Mater., Vol 169(1-3),309-317

ZHAO, H-Z., YANG, W., ZHU, J., VE Nİ, J-R., (2009). "Defluoridation of drinking water by combined electrocoagulation: Effects of the molar ration of alkalinity and fluoride to Al(III)", Chemosphere, Vol 74, 1391-1395

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ABSTRACT

Drinking waters containing heavy metal pollutants come from natural origins and different industrial activities such as mining, power plants, plating facilities and electrical equipment manufacturing. Heavy metals are toxic and non-biodegradable, which should be separated from drinking water and wastewaters. Manganese (Mn^{+2}) is an abundant metal in nature. It is an essential metal for the human system, which many enzymes are activated. Inclusion of high manganese concentrations in the drinking water causes manganese psychosis, which an irreversible neurological disorder. It is characterized by uncontrollable laughter, sexual excitement and impotence. In recent years, new processes for efficient and adequate treatment of various wastewaters with relatively low costs have been needed due to strict environmental regulations. At this point, the process has attracted a great deal of attention in treating various wastewaters because of its versatility and environmental compatibility. Electrocoagulation (EC) process has advantages as simple equipment, easy operation, a shortened reactive retention time, not require chemical additions, and decreased amount of precipitate or sludge which sediments rapidly. EC process has been used as an effective method for the removal of a variety of contaminants in the wastewater and drinking water. In this study, the removal of Mn^{+2} ions from drinking water was investigated. For this purpose, raw water samples were taken from the influent of Sivas Water Treatment Plant which is treating the water of Sivas 4 Eylül Dam. The raw water samples have be contain 446 µg/L manganese. Various type electrodes materials were used in EC process were connected as monopolar parallel and batch; as operating parameters the effects of the type of electrode (aluminum, iron, steel and graphite electrodes), initial pH (4 – 8), current density (5 - 75 A/m^2) and electrolysis time (2 - 30 min) on the removal of Mn^{+2} were investigated. The higher Mn^{+2} removal efficiency in the EC process using Al - Al electrodes has been obtained. pH is an important parameter effecting removal efficiency in the EC process. To determine the effect of initial pH on the removal manganese of drinking water by EC process, the experiments were conducted at 10 A/m^2 current density and 2-20 min electrolysis time. The EC process is effective in range pH 4 - 8. To examine effect of pH, the water were adjusted to range of 4 - 8 by adding sodium hydroxide and hydrochloric acid solution. Moreover, at natural pH of the water (pH 7.9) was also carried out because of clear to the pH 8 value. At the experimental results, the removal efficiencies of the manganese decreased in lower pH values. It can be explained that the extent of hydrolysis of M^{3+} depends on the pH. The optimum initial pHs as 7.9 were obtained. To investigate the effect of current density and electrolysis time on EC process, experiments were carried out at natural pH

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:21 K:65
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

and varied from 5 A/m^2 and 2 min to 75 A/m^2 and 30 min, respectively. The results showed that increasing current density and EC time has increased of Mn^{+2} removal efficiency. When the current density was increased from 5 to 75 A/m^2, the Mn^{+2} removal efficiencies increased from 67.3 % to 97.1 %. Under optimum operating conditions, the removal efficiency of Mn^{+2} in the initial pH 7.9, current density 20 A/m^2 and 20 min EC time was found to be as 91.0 %. In the experimental study, the removal efficiencies total hardness in the water samples after EC processing was investigated. At the operating conditions, removal efficiency of hardness at 20 A/m^2 current density and 30 min electrolysis time was obtained as 47.7 % (92 mg $CaCO_3$ /L). Besides, economical evaluation of the EC process was also made through calculating operating costs in terms of energy and electrode (aluminum) consumptions. It has been observed that increasing current density and electrolysis time cause an increase in electrode and energy consumption. At the different operating conditions, operating costs were calculated as 0,939 $ / m^3- 1,974 $ / m^3. Operating conditions for the lowest operating cost were obtained as current density 10 A/m^2 and electrolysis time 30 min. However, the electrolysis time under these conditions is very long. To reduce the electrolysis time, current density was increased. Under optimum operating conditions (pH 7.9, current density 20 A/m^2 and electrolysis time 20 min), operating cost was calculated as 1.488 $ / m^3. As a result, manganese removal efficiency of the EC process were mainly evaluated in the study and the treatment of drinking water using EC process may be accepted as a suitable treatment system.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

AN INVESTIGATION OF THE EFFECT OF PRODUCT SHAPE AND AMOUNT OF REINFORCING MATERIAL ON INJECTION MOLDED PART'S SHRINKAGE AND WARPAGE WITH COMPUTER AIDED ENGINEERING (CAE)(1)

ÜRÜN ŞEKLİ VE TAKVİYE ELEMANI MİKTARININ ENJEKSİYON KALIPLAMA YÖNTEMİYLE ÜRETİLMİŞ BİR PARÇANIN BÜZÜLME VE ÇARPILMA DAVRANIŞI ÜZERİNE ETKİSİNİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ MÜHENDİSLİK (BDM) İLE ARAŞTIRILMASI

Olcay EKŞİ[1], Sencer KARABEYOĞLU[1], Erol TÜRKEŞ[2]

[1] Kirklareli University, Mechanical Engineering Department Kırklareli / Turkey
[2] Kirklareli University, Energy Systems Engineering Department Kırklareli / Turkey

Öz: Bu çalışmada, enjeksiyon kalıplama üretim yöntemiyle üretilen bir parçanın geometric katı modeli oluşturulmuştur. Parçanın katı modeli kullanılarak enjeksiyon kalıplama simülasyonu bir Bilgisayar Destekli Mühendislik yazılımı yardımıyla yapılmıştır. Farklı oranlarda takviye elemanı içeren termoplastik malzemelerin her biri için enjeksiyon kalıplama simülasyonu gerçekleştirilmiştir. Takviye elemanı miktarının, parçanın çarpılma ve büzülme davranışı üzerine etkisi incelenmiştir. Ek olarak, parçanın katı modelinde değişiklik yapılmış ve büzülme ve çarpılma davranışının iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Parçanın katı modelinde yapılan değişikliğin, çarpılma ve büzülme davranışı üzerine etkisi grafik yöntemle incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Plastik Enjeksiyon Kalıplama, Büzülme, Çarpılma, BDM, Termoplastik Malzeme

Abstract: In this study, a geometric model of a part which is produced by injection molding was created. The injection molding simulation was achieved for this part geometry with a Computer Aided Engineering (CAE) package. For each simulation, different thermoplastic grades that contain different amounts of reinforcing material, were selected. The effect of the amount of reinforcing material on the part's shrinkage and warpage behavior was investigated. In addition to this, some modifications were made in the solid model in order to improve the shrinkage and warpage behavior of the current part. The effect of this modification on the injection molded part's shrinkage and warpage behavior was analyzed by graphical methods.

Key Words: Plastic Injection Molding, Shrinkage, Warpage, CAE, Thermoplastic Material

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310577

(1) ***Sorumlu Yazar: Olcay EKŞİ, Kırklareli University, Mechanical Engineering Department Kırklareli / Turkey olcayeksi@klu.edu.tr*** ***Geliş Tarihi / Received: 24.01.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 10.04.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. INTRODUCTION

Injection molding process is the main method to produce plastic items. More than half of the manufacturing equipment for polymer material production is for injection molding. Injection molding process can be effectively applied in the mass production of parts that have sharp corners and complex geometry. When accuracy is desired process parameter in dimensional tolerance, injection molding is the most suitable manufacturing technique among other competitive methods. The processing part is related to Hyatt Brothers who obtained a patent of filling machine which is used for cellulose injection. But at the current injection molding system, the machine`s patent has been obtained nearly past 1956 (Osswald, 1998). The literature studies show us that thermoset resins are used in the injection molding too. But the used materials contain 90 % amount of thermoplastic and 10 % amount of thermoset resin. It is pointed out that the thermoplastic materials have to reach the maximum heat before molding and the thermosets have to reach the maximum heat after they molded during the injection molding stage. This is the difference between the thermoset and thermoplastic resins (Rosato et al., 2000). Literature studies show that the thermoplastic materials which are reinforced with fibers and additives have less shrinkage and warpage than unreinforced thermoplastics. Furthermore reinforcing elements improve mechanical, physical and thermal properties of thermoplastic material. Also semi-crystal thermoplastics show more tendency response for shrinkage. Amorphous thermoplastics tend to shrink less than the semi-crystal thermoplastic resins (Rao and O'Brien, 1998). Shrinkage is a product imperfection due to so many causes in the injection molding manufacturing process. These causes may be clamping pressure, clamping pressure time, clamping pressure value, polymer melt temperature, product wall thickness, product temperature, injection speed, injection pressure. Products are produced by injection molding usually don't have same wall thickness in any location of the part. Thus, different speeds of cooling occur in distinct areas on the part. That creates differential warpage in molded parts (Fischer, 2003). Also, obtaining different % shrinkage results from the direction and perpendicular to plastic flow causes deformation in the shape of molded part (Peters, 1998). Rahman et al. (2008:22–30) performed injection molding simulation with a CAE package and they observed the results during the injection molding. The High Density Polyethylene (HDPE) thermoplastic grade was chosen as a raw material which contains rice husk that is reinforcing item. For the frame, they made two different designs and for these designs, they studied flow, filling, cooling and strength characteristics. Tatara et al. (2006:200-204) used Finite Element Analysis (FEA) software to analyze the filling phase of the injection molding process. They examined the polymer melt response while it is filling in to the mold cavity. The produced parts and a bottle or storage container designed for closure by means of a screw thread mounted on the drop-down to have a specified geometry. Results show that

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

further analysis of this closure could involve other processing quality issues such as flow balancing, weld lines, air traps, and sink marks. Shen et al. (2008:728–734) carried out injection molding simulation for a piece of electronic dictionary battery protection. It is used as a raw material mixture of Polycarbonate (PC) + Acrylonitrile Butadiene Styrene (ABS) and gate location simulation with the number and configuration of locations on the part studied. As a result, the gate location simulation which is achieved with two gate locations on different two sides of the part, gives the most suitable product. Kurtaran et al. (2005:314-319) studied about bus ceiling lamp holder part which is produced by the method of plastic injection molding to capture the value of the minimum warpage on the most appropriate process parameters. Mold temperature, molten polymer temperature, filling pressure and time of the molten polymer material into the mold cavity and cooling time were chosen as process parameters. Variation of process parameters were ordered with artificial neural networks interface by genetic algorithms and 46% of total segment warpage was reduced. Zhou et al. (2008:475–480) Streamline-Upwind / Petrov Galerkin (SUPG) and Pressure-Stabilizing/Petrov-Galerkin (PSPG) created using the methods of numerical algorithm and the results obtained with the help of simulation software Moldflow compared with the results. Lutz et al. (2009:698–708) investigated the effect of fiber orientation on rigidity and heat distortion temperature like mechanical properties of some thermoplastic raw materials. Some tensile test specimens were cut and taken from the injection molded part in the direction of plastic flow and perpendicular to direction of plastic flow. Stress-Strain curves have been studied in detail. The effect of fiber alignment on the strength of molded part was investigated. The experimental results were simulated with Abaqus the FEA software. The achieved results from the Abaqus FEA package were compared with the results that were obtained from experimental procedure. As a result, strength in the tensile test specimens taken in the direction perpendicular to plastic flow is lower than the specimens taken in the direction of plastic flow. Kim et al. (2003:110-115) studied about a car part which is produced by injection molding to determine the most appropriate location of the entry point of molten plastic by Moldflow software. The best gate location on the finished part was found in three separate points and flow simulation was carried out for all these cases. Ozcelik et al. (2009:367–375) employed the MPI 4.0 software in simulation of the plastic injection process of mobile phone cover part by using a 3d solid model of the current part. The warpage behaviour of the mobile phone cover part was investigated by warpage analysis. By using Taguchi method with different wall thickness values in the mobile phone cover part, variation of injection parameters with the warpage, was investigated. Ozcelik et al. (2010:1359-1365) investigated the optimized effect of injection parameters such as melt temperature, packing pressure, cooling time and injection pressure on the mechanical properties of ABS moldings.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Mechanical properties of ABS specimens such as elasticity module, tensile strength and tensile strain at yield, tensile strain at break, flexural modules and Izod impact strength (notched) were measured by using some test methods. Signal to noise ratio for mechanical properties of ABS using the Taguchi method was calculated and the effect of the parameters on mechanical properties was determined using the analysis of variance. Ozcelik B. (2011:1067–1072) designed a mold with an insert to create a weld line in the experimental specimen. Melt temperature, packing pressure and injection pressure were investigated to study their effects on the mechanical strength of specimens with/without weld lines. Taguchi's L_9 (3^3) orthogonal array design was employed for the experimental plan. Mechanical properties such as maximum tensile load, extension at break and Charpy impact strength (notched) of the specimens were measured. Ozcelik B. concluded that the most important parameter affecting the maximum tensile load and the extension at break (for specimen without/with weld line) was injection pressure and melt temperature, and for Charpy impact strength (notched) (without/with weld line) was melt temperature and injection pressure, respectively.

In this study, a 3D solid model of a part which is produced by injection molding, was created. The part which is used in this study, is a plastic handle that is universal for housing of any machine or an equipment. It is generally used for large door and windows and it can be sold individually. Simulation of the injection molding process was achieved for this part geometry with a CAE package. For each simulation, different thermoplastic grades were selected that contain different amounts of reinforcing material. Effect of reinforcing material rate on the part's shrinkage and warpage behavior was investigated.

2. PREPARATION OF FINITE ELEMENT MODEL

The part presented in this study as a 3D CAD model, is produced with the plastic injection molding process by Fixtureworks Company. SolidWorks CAD file format *.sldprt was converted in to *.stl CAD file format. Then this type of CAD file was imported by MoldFlow Plastics Insight software by selecting the "mesh fusion" option. Definition stage of the CAD file of the thermoplastic handle has been followed by meshing operation. There are 3152 triangular mesh elements and 1574 nodes on the meshed model. Mesh volume is 72.9192 cm^3 and mesh area is 182.983 cm^2. The best gate location analysis was performed to determine the gate location and number of gates. But the resultant gate location was not appropriate for ergonomic handling and appearance of the part. Gate location was determined on one of the mounting surfaces of the handle part as a single gate. In this work, an unreinforced and seven distinct glass reinforced thermoplastic grades, which contain different amounts of fiber, were used. All of these thermoplastic grades are produced by the Rhodia Engineering Plastics Company. The trade names,

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

some mechanical and thermal properties of these materials are given in Table 1. Technyl A 216 Natural is a Polyamide thermoplastic material which is used for injection molding. Its family abbreviation is PA66 or Nylon66.

Table 1. Properties For Plastic Materials Used In This Study

Trade Name	Manufacturer	Elastic Modulus (MPa)	Poisson Ratio (ν_{12})	Shear Modulus (MPA)	Filler Properties (Weight, %)	Solid Density (g/cm^3)	Thermal conductivity (W/m.C)	Kind of Filler	Tensile yield strength (MPa)
Technyl A 216 Natural	Rhodia Engineering Plastics	3000	0.4	1071	0	1.14	0.2	-	81
Technyl A 216 V10 Natural	Rhodia Engineering Plastics	5000	0.4156	1411.87	10	1.21	0.21	Glass Fiber	105
Technyl A 216 V15 Natural	Rhodia Engineering Plastics	6900	0.4179	1608.15	15	1.24	0.22	Glass Fiber	130
Technyl A 216 V20 Natural	Rhodia Engineering Plastics	7400	0.4184	1825.3	20	1.29	0.22	Glass Fiber	145
Technyl A 216 V25 Natural	Rhodia Engineering Plastics	8400	0.4177	2067.49	25	1.32	0.23	Glass Fiber	165
Technyl A 216 V30 Natural	Rhodia Engineering Plastics	10000	0.4163	2305.99	30	1.37	0.24	Glass Fiber	190
Technyl A 216 V35 Natural	Rhodia Engineering Plastics	12000	0.4134	2645.67	35	1.41	0.25	Glass Fiber	210
Technyl A 216 V50 Natural	Rhodia Engineering Plastics	16200	0.3998	3861.41	50	1.57	0.27	Glass Fiber	240

3. SHRINKAGE AND WARPAGE ANALYSIS

In this paper, unreinforced thermoplastic material (Technyl A 216 Natural) was used. Mold Flow Plastics Insight engineering package was employed in order to determine shrinkage and warpage phenomenon of the handle. Flow and Warp Analysis were performed with Moldflow software . Then flow and warp analysis were repeated for thermoplastic grades have different amounts of glass fibers. Volumetric shrinkage (the shrinkage value; occurs on the injection molded part after releasing from the mold through the next 24 hours) and Volumetric shrinkage at ejection (the shrinkage value; occurs on the injection moulded part just after releasing from the mold) results obtained from the flow analysis, were examined for glass fiber reinforced thermoplastic

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

grades comparatively. According to warp analysis results deflections and warpage values along x, y, z directions were studied. Variation of warpage values in x, y, z directions with reinforcing fiber rate was investigated by graphical method. In order to decrease the ultimate warpage value in the part, thickness was reduced around the mounting holes. Therefore more homogeneous cooling was aimed throughout the part thickness. Variation of the shrinkage value occurred in the modified part was studied for reinforced and unreinforced grades. The modification that was made in solid model of part can clearly be seen in Fig. 1. Flow and warp analysis were repeated for all of the reinforced and unreinforced Technyl A 216 grades in order to reach ultimate warpage and shrinkage values occurred in the modified design. These shrinkage and warpage test results for modified design were investigated by graphical method. Variation of final shrinkage test results with increasing fiber content is given in Fig. 2 and Fig. 3. Variation of ultimate warpage behavior with increasing glass fiber rate is illustrated in Fig. 4. Variation of final shrinkage and warpage values in modified design with increasing glass fiber rate for all Technyl A 216 grades are given in Fig. 5-7.

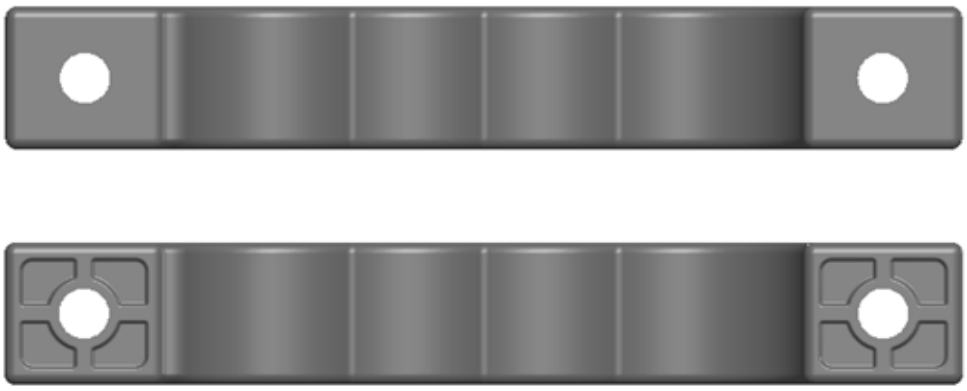


Fig. 1. A Bottom View Of Original And Modified Design

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

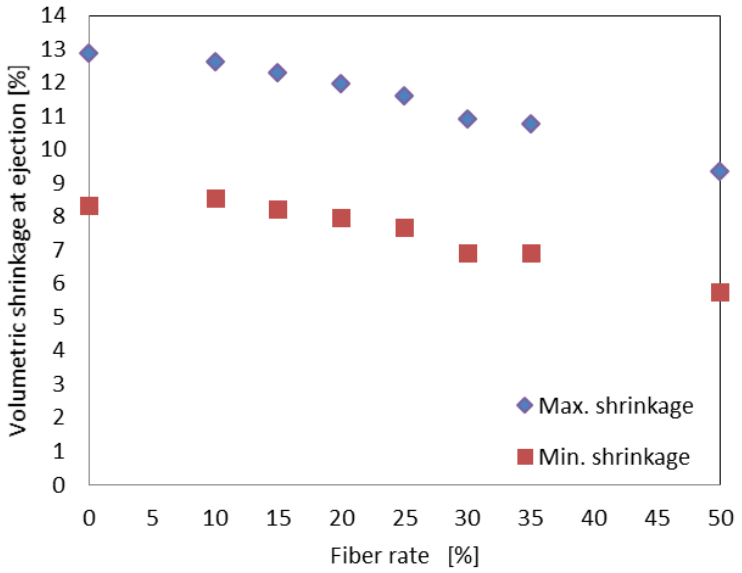


Fig. 2. Variation Of Volumetric Shrinkage At Ejection With Fiber Rate For Technyl A 216 Grades

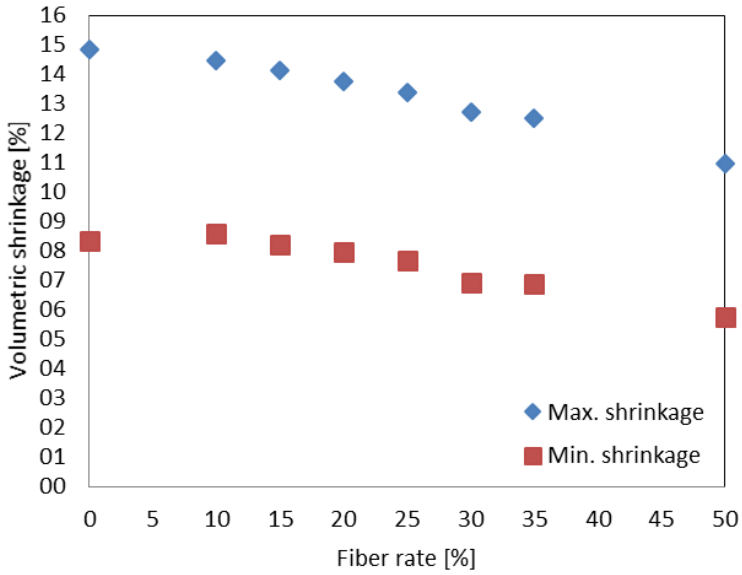


Fig. 3. Variation Of Volumetric Shrinkage With Fiber Rate For Technyl A 216 Grades

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

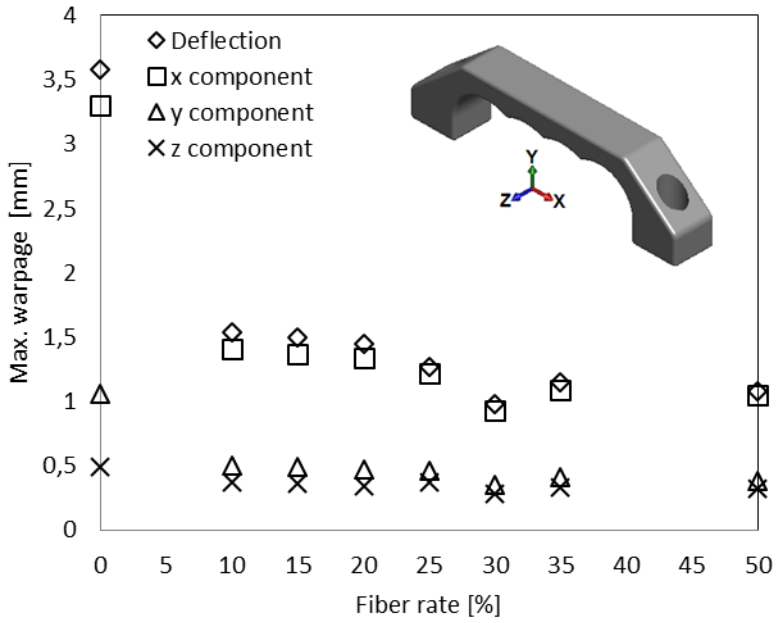


Fig. 4. Variation Of Warpage In Different Directions

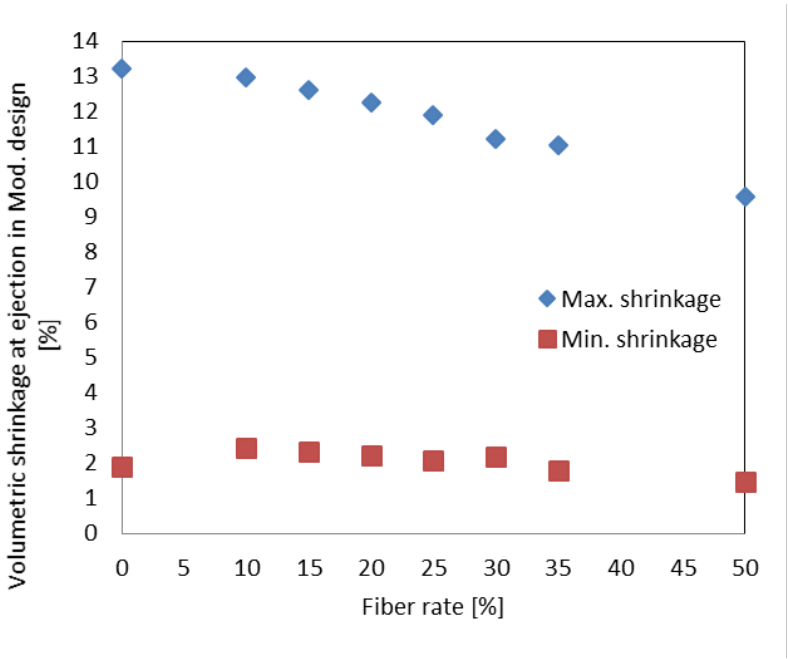


Fig. 5. Variation Of Volumetric Shrinkage At Ejection With Fiber Rate For Technyl A 216 Grades (Modified Design)

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

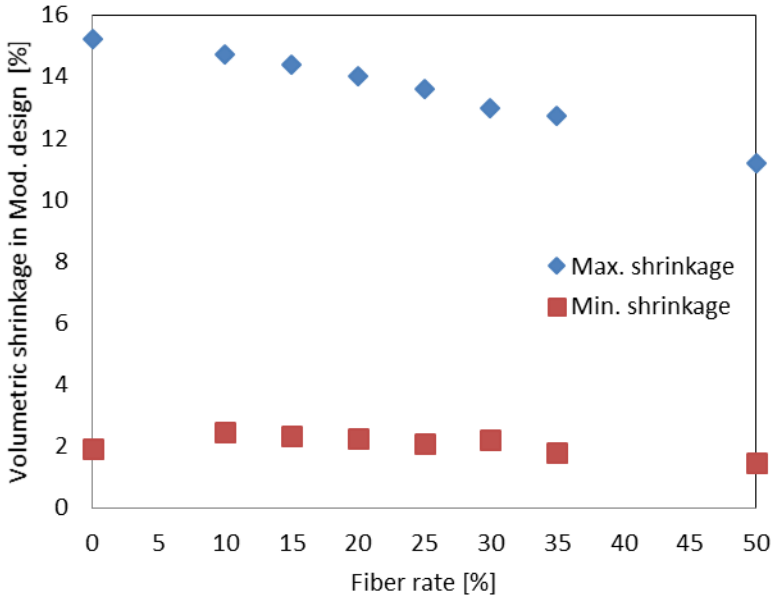


Fig. 6. Variation Of Volumetric Shrinkage With Fiber Rate For Technyl A 216 Grades (Modified Design)

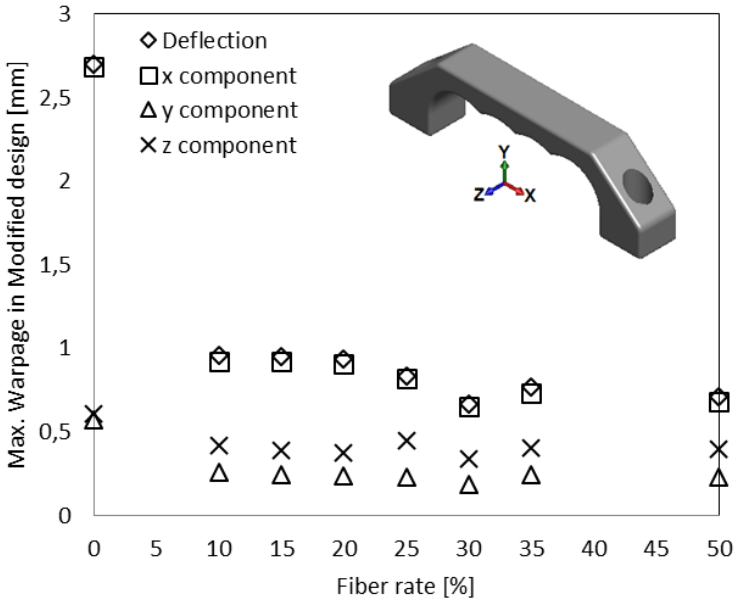


Fig. 7. Variation Of Warpage In Different Directions (Modified Design)

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

4. STATIC ANALYSIS

Dimensions of handle and values of the loads were determined according to Manufacturer's catalogue information. A static analysis was performed to examine stress and strain behavior for handle under 1000 N compressive and tensile load by using SolidWORKS simulations. Some required parameters as Modulus of Elasticity, Poison Ratio, Yield Stress and Density values for Technyl A 216 Natural and reinforced Technyl A 216 grades, were defined to SolidWorks Material Library manually. These characteristic values were determined according to data sheets given by Rhodia Engineering Plastics. Through the analysis linear elastic isotropic material models were defined for all thermoplastic grades. Constraints were defined according to real life situations. 1000 N force was applied by selecting the outer surface of the handle part. Firstly stress distribution in the handle was investigated. Max. normal stress value was determined and compared to material's yield strength. It was investigated that if the max. normal stress exceeds the yield point of the material under tension or compression. Effect of modification in the part dimensions on strength of part, was investigated for all Technyl A 216 grades.

5. RESULTS AND DISCUSSIONS

In this study, effect of varying glass fiber content on injection molded warpage and shrinkage behavior of part was examined with Mold Flow Plastics Insight 5.0 that runs through the Finite Element Method (FEM). Plastic injection simulation was achieved with Technyl A 216 Natural and glass fiber reinforced Technyl A 216 materials. Resulting shrinkage and warpage values revealed. From simulation results, maximum volumetric shrinkage at ejection value for Technyl A 216 Natural calculated as % 12.9. This percentage decreased because of increasing fiber glass rate to % 9.4. As shown in Fig.2, results showed that maximum and minimum volumetric shrinkage at ejection values for Technyl A 216 Natural decreases because of increase in glass fiber rate in matrix. Maximum volumetric shrinkage result for Technyl A 216 Natural is % 14.9. That shows a decrease to % 11 because of increase in fiber rate in matrix. As shown in Fig. 3, minimum volumetric shrinkage variation shows same behavior with maximum volumetric shrinkage. Minimum volumetric shrinkage decreased from % 8.3 to % 5.7 with increasing fiber inclusion. In Fig. 5 and Fig. 6 min. shrinkage results have the same tendency. Increasing fiber rate does not influence the min. shrinkage variation significantly in Fig. 5 and Fig. 6. But increasing fiber rate affects max. shrinkage results more than min. shrinkage variation. In Fig. 5, max. shrinkage decreases from 13.2 % to 9.6 % with increasing fiber rate. However in Fig. 6, max. shrinkage value changes from 15.2 % to 11.2 % with increasing fiber rate. It is said that after modification in solid model, shrinkage wasn't changed as desired. However, dimensional stability is one of the most important parameters completing total quality of the injection molded part. To provide dimensional stability warpage value

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

of injection molded part is needed not to exceed a critical limit. This is sometimes determined by demanding company. In other situations that can be limited by total quality standards. Obtained results from warpage analysis were showed that warpage phenomenon on injection molded part decreases depending on amount of reinforcing material increases. This reduction tendency can be clearly seen in Fig. 4. Maximum warpage has been occurred along the x axis of the current part geometry. Warpage values for Technyl A 216 in x, y, z directions are 3.3 mm, 1.1 mm, 0.5 mm respectively. Increasing fiber content in Technyl A 216 grades decreases total warpage value in x, y, z axes to 1.1 mm, 0.4 mm, 0.3 mm respectively. In order to increase the current part's dimensional stability and minimize the final warpage, modified design has been created. In modified design, some of material cut and taken from original design around the mounting holes. Total thickness along the width of the part has been aimed to be reduced. That modification was done for better cooling process in the cross section of the part thickness all along the part. In addition to this, modified part has less weight than the original part. That phenomenon makes the modified part's weight to strength ratio improved. For example; the mass of modified part which is made of Technyl A 216 V50 Natural, was calculated as 107.5 grams. However, original design which is made of the same thermoplastic grade, has a mass of about 115 grams. The difference between the two measured mass values, is about 7.5 grams. Considering that, production has thousands of parts, less material is required for modified design. That means low cost and high weight to strength ratio. According to results of warpage analysis that has been performed using modified design, maximum warpage values for Technyl A 216 in x, y, z directions calculated as 2.7 mm, 0.6 mm, 0.6 mm respectively. These warpage values along the x, y, z directions are reduced to 0.7 mm, 0.2 mm, 0.4 mm through increasing glass fiber inclusion respectively as shown in Fig.7. It is observed that minimum volumetric shrinkage and volumetric shrinkage at ejection values reduced by modified design comparative to original design as shown in Fig.8 and Fig. 9. In order to examine the flow and warp analysis results for original and modified design clearly, shrinkage and warpage results given in Fig.8, Fig.9 and Fig.10 comparatively. Also a static analysis was performed if modified design could resist to 1 kN axial load. Handle mentioned in this study works with bolted connection. Application faces of tensile and compressive load were selected according to this consideration. Solidworks Simulations software was employed through this static analysis. Some requiring parameters as Modulus of Elasticity, Poison Ratio, Yield Stress and Density belong to Technyl A 216 Natural and reinforced Technyl A 216 grades were entered to SolidWorks Material Library manually. These characteristic values were determined according to data sheets by Rhodia Engineering Plastics. By static analysis it is intended that if the stress occurred in the handle exceeds yield point of Technyl A 216 Natural under compression and

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

tension. Results of static analysis show that maximum stress doesn't exceed the yield point of Technyl A 216 Natural. Stress distribution in the handle is illustrated in Figure-11 and Figure-12. Ultimate stress value occurred in the original and modified design, is less than Technyl A 216 pure material's yield point 81 MPa. Static analysis results for Technyl A 216 Natural and its reinforced grades, are given in Table 2.

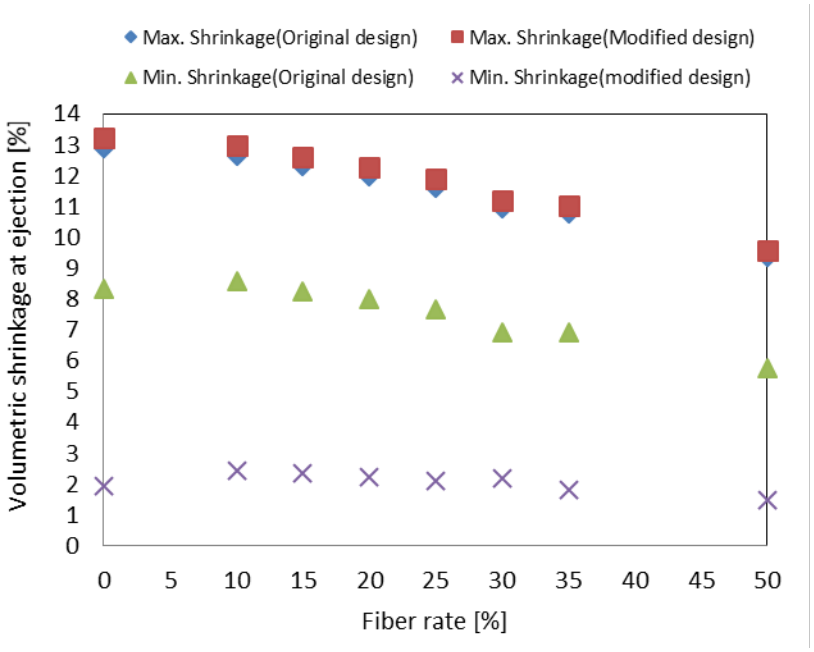


Fig. 8. Comparison Of Volumetric Shrinkage At Ejection Variation With Fiber Rate In Original And Modified Design.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

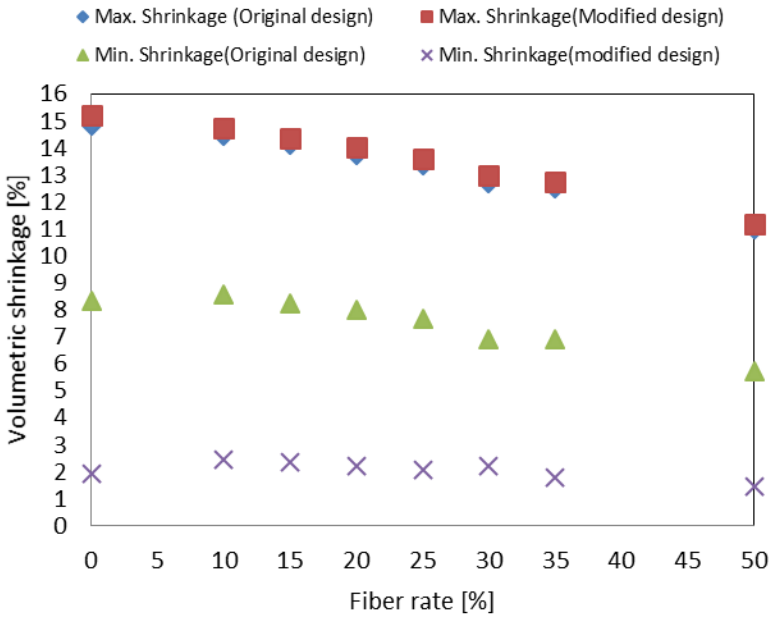


Fig. 9. Comparison Of Volumetric Shrinkage Variation With Fiber Rate In Original And Modified Design

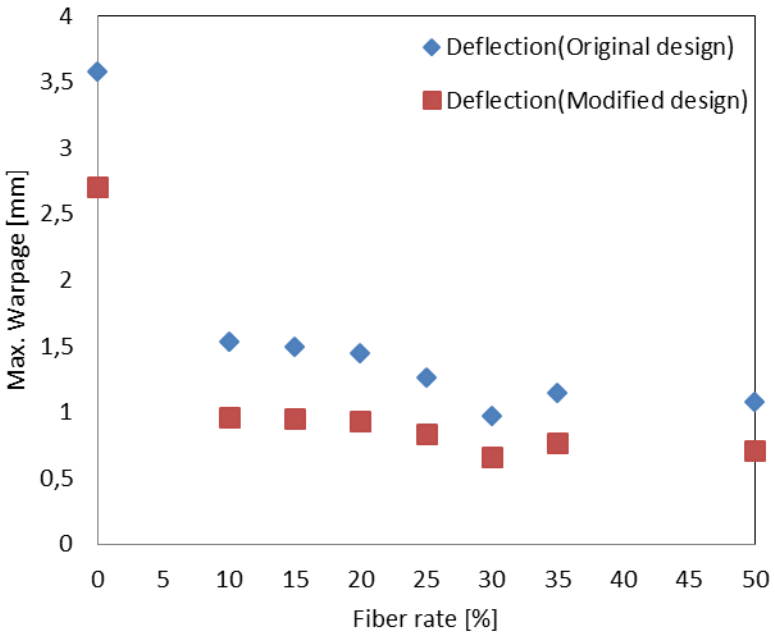


Fig. 10. Comparison Of Warpage Values Variation In Different Directions With Fiber Content Of Different Technyl A 216 Grades In Original And Modified Design

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

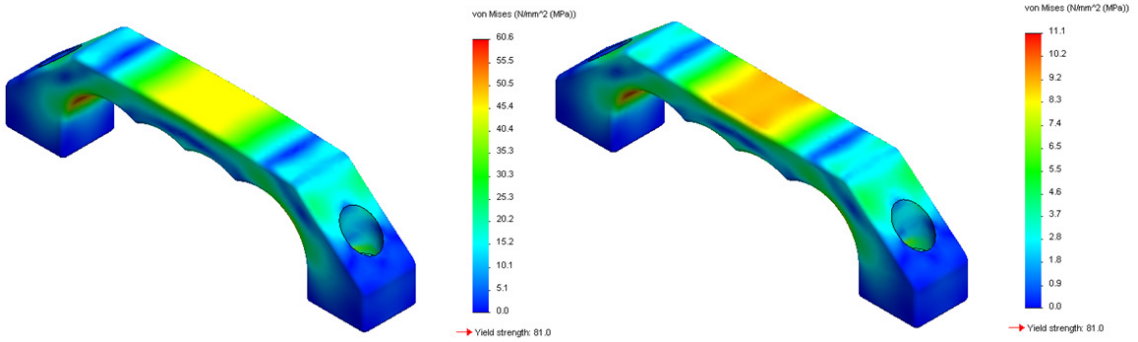


Fig. 11. Stress Distribution In The Original Design Under 1000 N, Tension And Compression Cases Respectively

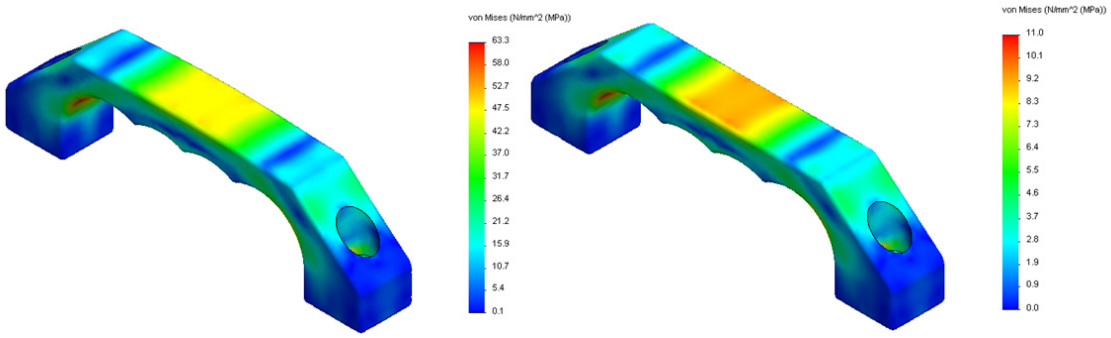


Fig. 12.nStress Distribution In The Modified Design Under 1000 N, Tension And Compression Cases Respectively.

Table 2. Static Analysis Results For Technyl A 216 Grades

		Tension Load (1000 N)								Compression Load (1000 N)							
	Fiber content (%)	0	10	15	20	25	30	35	50	0	10	15	20	25	30	35	50
Original Design	Max. Von Mises Stress (MPa)	60.6	63.3	63.3	63.4	63.4	63.3	63.3	63.2	11.1	11	11	11	11	11	11	11
Modified design	Max. Von Mises Stress (MPa)	63.3	63.3	63.4	63.4	63.3	63.3	63.3	63.2	11	11	11	11	11	11	11	11

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

6. CONCLUSIONS

Computer-aided engineering (CAE) software is widely used today and is a factor that saves money for tooling and material handling. CAE software is used by manufacturer and designer to predict the design of product and behavior of molded part under operating conditions. Therefore CAE software seeks solutions to industrial problems with Finite Element Method (FEM) generally. In this study Solidworks Simulations Software was used to perform a static analysis. Also, Moldflow Plastics Insight (MPI 5.0) software was employed through defining appropriate molding conditions for current molded part. Flow+warp analysis was achieved by MPI software to improve the shrinkage and warpage characteristics of the handle which is manufactured by injection molding. An amount of material was cut and taken from handle around mounting holes as a modification in order to lessen total warpage. Volumetric shrinkage, volumetric shrinkage at ejection and warpage values in different directions of handle were investigated. Effect of increasing fiber rate on ultimate warpage and shrinkage phenomenon of handle was concluded by MPI software. Results show us that increasing fiber rate in thermoplastic matrix, decreases dimensional warpage and shrinkage. Design modification mentioned above provides better cooling of the part "handle". Furthermore it results less final shrinkage and final warpage.

7. ACKNOWLEDGEMENTS

The authors would like to thank to UMTAS A.S. (TEKYAZ) in Turkey for providing MPI software. The authors would also like to thank to Trakya University, Engineering Faculty, in Turkey for providing Solidworks software.

REFERENCES

FISCHER, J.M., (2003). Handbook of Molded Part Shrinkage and Warpage, Plastics Design Library / William Andrew, Inc., U.S.A

KIM, H.S., SON, J.S., IM, Y.T., (2003). Gate Location Design in Injection Molding of an Automobile Junction Box With Integral Hinges, Journal of Materials Processing Technology, 140(110-115)

KURTARAN, H., OZCELIK, B., ERZURUMLU, T., (2005). Warpage Optimization of a Bus Ceiling Lamp Base Using Neural Network Model and Genetic Algorithm, Journal of Materials Processing Technology, 169(314-319)

LUTZ, W., HERRMANN, J., KOCKELMANN, M., HOSSEINI, H.S., JACKEL, A., SCHMAUDER, S., PREDAK, S., BUSSE, G., (2009). Damage Development in Short-Fiber Reinforced Injection Molded Composites" Computational Materials Science, 45(698–708)

OSSWALD, T.A., (1998). Polymer Processing Fundamentals, Hanser/Gardner, Munich

OZCELIK, B., (2011). Optimization of Injection Parameters for Mechanical Properties of

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:23 K:76
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Specimens with Weld Line of Polypropylene Using Taguchi Method, International Communications in Heat and Mass Transfer, 38(1067–1072)

OZCELIK, B., OZBAY, A., DEMIRBAS E., (2010). Influence of Injection Parameters and Mold Materials on the Mechanical Properties of Acrylonitrile Butadiene Styrene in Plastic Injection Molding, International Communications in Heat and Mass Transfer, 37(1359-1365)

OZCELIK, B., SONAT, I., (2009). Warpage and structural analysis of thin shell plastic in the plastic injection molding, Materials & Design, 30(367–375)

PETERS, S.T., (1998). Handbook of Composites, Chapman & Hall, London

RAHMAN, W.A.W.A., SIN, L.T., RAHMAT A.R, (2008). Injection Moulding Simulation Analysis of Natural Fiber Composite Window Frame, Journal of Materials Processing Technology, 197(22–30)

RAO, N., O'BRIEN K., (1998). Design Data for Plastics Engineers, Hanser/Gardner, Cincinnati

ROSATO, D.V., ROSATO, D.V., ROSATO M.G., (2000). Injection Molding Handbook, Kluwer Academic Publishers, U.S.A

SHEN, Y.K., WU, C.W., YU, Y.F, CHUNG, H.W., (2008). Analysis for Optimal Gate Design of Thin-Walled Injection Molding" International Communications in Heat and Mass Transfer, 35(728–734)

TATARA, R.A., SIEVERS, R.M., HIERZER, V., (2006). Modeling the Injection Molding Processing of a Polypropylene Closure Having an Integral Hinge, Journal of Materials Processing Technology, 176(200-204)

ZHOU, H., YAN, B., ZHANG Y., (2008). 3D Filling Simulation of Injection Molding Based on the PG Method, Journal of Materials Processing Technology 204(475–480)

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

TARIMSAL ATIKLARIN BİYOTERMAL ENERJİ KAPASİTELERİNİN BELİRLENMESİNDE YENİ BİR HESAPLAMA METODU(1)

USING A NEW CALCULATION METHOD FOR DETERMINING BIOTHERMAL ENERGY CAPACITY OF AGRICULTURAL RESIDUES

Mahmut POLAT

Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Mekanizasyon ve Enerji Araştırmaları Proje Koordinatörü Eskişehir / Türkiye

Öz: Tarımsal atıklardan meydana gelen karışımlara kompost denilmektedir. Organik madde yönünden zengin olan komposton mikroorganizmalar tarafından çürütülmesi sonucu ısı açığa çıkmaktadır. Kompost materyalinin "ısıl enerji kapasitesini tespit etmek" çevreyle uyumlu yeni ve temiz alternatif enerji kaynaklarını araştırma yönünden önemlidir. Tarımsal kaynaklı bazı kompost çeşitlerinin biyotermal enerji kapasitelerini belirlemek amacı ile Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından araştırma projeleri yürütülmektedir. Bu çalışmada, sonuçlanan bir araştırma projesinde kullanılan metodoloji ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyotermal Enerji, Kompostlaştırma İşlemleri, Isı İletim Katsayısı, Isı Miktarı, Tarımsal Kompost, Tarımsal Atıklar

Abstract: The resulting mixture from agricultural residues is called compost. As a result of compost refuted by the microorganisms heat is released. To determine the thermal energy capacity of the compost materials is too important for research new environmentally, friendly and clean alternative energy sources. In order to determine the biyotermal energy capacity of some kind agricultural origin compost is still conducting a research project by the Eskişehir Transition Zone Agriculture Research Institute , Ministry of Food, Agriculture and Livestock of Turkey. İn this study the method that used currently in a research project will be discussed.

Key Words: Biothermal Energy, Composting Process, Thermal Conductivity Coefficient, Heat Quantity, Agricultural Residues, Agricultural Compost

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310573

(1) ***Sorumlu Yazar: Mahmut POLAT, Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Mekanizasyon ve Enerji Araştırmaları Proje Koordinatörü Eskişehir / Türkiye mahmutpolat63@hotmail.com Geliş Tarihi / Received: 15.02.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 09.03.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Günümüzde enerjiye olan ihtiyacın gittikçe artması ve fosil kaynaklı birincil enerji kaynaklarının giderek tükenmesi, alternatif enerji kaynakları ile ilgili araştırmaların artmasına ve önem kazanmasına neden olmuştur. Türkiye'de özellikle son yıllarda, kimyasal gübre kullanımını ve dolayısıyla kimyasal maddelerin çevreye vermiş oldukları zararları azaltmak amacıyla, tarımsal atık kökenli materyallerin doğal gübre olarak tarımsal alanlarda kullanımı yaygın hale gelmiştir. Humusumsu bir yapıya sahip olan bu materyaller, kompost adı verilen karışımın mikroorganizmalar tarafından belli bir zaman süreci sonucu çürütülmesi ile elde edilir ve bu süreçte ısı açığa çıkar. Bilindiği gibi biyokütle kaynaklı maddelerin ısı enerjilerinden doğrudan faydalanma yöntemine biyotermal, elde edilen enerjiye de biyotermal enerji denilmektedir. Türkiye'deki tarımsal alanlarda hasat sonrası tarlalarda kalan atıklar genellikle toprak işlemeye engel olduğu gerekçesi ile yakılmaktadır (Şekil 1).

Şekil 1. Hasat Sonrası Yakılan Mısır ve Buğday Anızları

Şekil 1'de verilen resim, anız yakma olayının vahametini göstermesi aşısından önemlidir. Yakılan atıkların ekonomik değeri yanında, yanmanın toprakta meydana getirdiği kimyasal ve biyolojik zararlar neticesinde toprakta bulunan faydalı bakteriler, mikroorganizmalar, böcekler v.s. gibi diğer canlılarda yakılarak yok edilmektedir. Bu durumda, çiftçilerin anız yakma alışkanlıklarından vazgeçmelerini sağlamak amacıyla bazı tedbirlerin alınması gerekir. Tedbirlerin başında, tarımsal atıkların çiftçiye yönelik olarak ekonomik açıdan geri dönüşümünü cazip hale getirmek olacaktır. İşte bu noktada tarımsal atıkların enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi önemlidir. Kompostlaşma, nemli olan organik atıklarda doğal olarak bulunan ve kendiliğinden çoğalan mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Başlangıçta çoğunlukla bakteri olan bu mikroorganizmaların çoğalması sırasında ısı, karbondioksit ve su buharı açığa çıkar. Sıcaklık 40-50°C vardığında kompostlaşma sürecini başlatan mikroorganizmalar hemen hemen tamamen ölür ve bunların yerini 70°C kadar

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

yaşayabilen ve ısı üretebilen termofilik bakteriler alır (Kutzner,1998). Ayrışma sırasında ortamdan dışarıya olan ısı transferi yavaş (8-10 kCal/°C) gerçekleşir (Themelis, 2005). Herhangi bir organik atığın biyo-ısıl enerji kapasitesi ile biyotermal enerji potansiyeli arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. Konu ile ilgili yapılan araştırmalar, termofilik bakterilerin 1 kg oksijeni tüketmeleri sonucu açığa çıkan ısı enerjisi miktarının $14.4x10^6$ ile $14.5x10^6$ J arasında değiştiği bildirilmiştir (Svobodo ve Evans, 1983).

2. METOT

Metoda geçmeden önce, araştırmada kullanılan materyalden kısaca bahsetmek gerekir. Materyal olarak hasat sonrası tarımsal alanlardan toplanan atıklar kullanılmaktadır (Şekil 2).

Şekil 2. Hasat Sonrası Tarımsal Alanlarda Kalan Mısır ve Ayçiçeği Atıkları

Şekil 2'de görülen tarımsal kökenli atıklar organik madde ve dolayısıyla biyotermal enerji yönünden oldukça zengindir. Herhangi bir "M" kütleli biyolojik atığın ısı enerjisi potansiyeli, sahip olduğu iki ısıl enerjinin toplamından meydana gelmektedir. Bunlardan birincisi organik kaynaklı kütlenin mikroorganizmalar tarafından çürütülmesi neticesinde açığa çıkan ve "biyotermal" diye adlandırılan ısıl enerji, ikincisi ise; söz konusu kütlenin yakılması durumunda elde edilen ve "biyoyakıt" diye adlandırılan ısıl enerji olup (Polat ve Altuntop, 2009).

$$E = E_{bt} + E_{by} \quad (1)$$

şeklinde ifade edilebilir. Bu eşitlikte, E_{bt} biyotermal enerji [kJ], E_{bt} biyoyakıt enerji [kJ] 'yi ifade etmektedir. Biyotermal enerji, tamamen mikroorganizmaların faaliyetlerine bağlıdır; ve bu süreçte yanma olayı söz konusu değildir. Uygun nem ve sıcaklık şartları oluştuğu takdirde mikroorganizmalar, biokütlenin içerisinde bulunan organik maddeleri çürüterek ısıl enerji açığa çıkmakta ve bu faaliyet organik madde bitinceye kadar devam etmektedir. Sonuçta humusumsu yapıya sahip bir madde elde edilecektir. Elde edilen bu maddenin

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

biyoyakıt olarak kullanılabilmesi de mümkün değildir. Kütlenin biyoyakıt olarak kullanılması durumunda ise, yanma neticesinde ısı ve kül elde edilecektir. Elde edilen bu ısı enerjisi yakılan kütlenin sahip olduğu "biyoyakıt" enerji kapasitesi veya ısıl değeridir. Yakılmayıp çürümeye terk edilen bütün organik kökenli bio-kütlelerden çürüme neticesinde, ısı enerjisi elde edilir ve bu enerji havaya transfer olur.

2.1. Kompost Materyali'nin Fiziksel Özellikleri'nin Belirlenmesi

Tarımsal kökenli doğal haldeki materyalin özgül kütle ve nem değerlerinin belirlenmesi için aşağıdaki ifadelerden yararlanılmıştır (Composting Factsheet, 1996).

$$\rho_{kod} = \frac{M_{kod}}{V_{kod}} \tag{2}$$

$$N_{ko} = \frac{M_{kod} - M_{kok}}{M_{kod}} 100\% \tag{3}$$

Burada; ρ_{kod} kompost (atık) maddesine ait özgül kütle [kg/m^3], M_{kod} kompost maddesine ait doğal haldeki kütle [kg], V_{kod} kompost maddesinin hacmi [m^3], N_{ko} malzemenin nem oranı [%], M_{kok} cismin kuru (nemi alınıp kurutulmuş) kütlesini [kg] ifade etmektedir. Buradan ısıl kapasitenin belirlenmesinde esas alınan kuru kütle miktarı;

$$M_{kok} = \frac{M_{kod}}{1 + N_{ko}} \tag{4}$$

şeklinde ifade edilebilir. Farklı kompost malzemesi bileşenlerinden oluşan kompost karışımının nem oranı ise (Composting Factsheet, 1996).

$$N_{ko} = \frac{\sum M_i . N_i}{\sum M_i} 100\% \tag{5}$$

eşitliği yardımı ile hesaplanabilir. Burada; M_i i karışımının kütlesi, N_i i karışımının nem oranını ifade etmektedir. Genellikle kompost karışımında istenilen nem oranı %50–%60 arasında değişmekle birlikte, literatürde iyi bir kompostlaşma mekanizması açısından nem oranının ortalama %55 olarak olması gerekiyor. Bu durumda, kompostun nem oranını istenilen seviyeye getirmek amacı ile her kg kompost malzemesine katılması gerekli su miktarı (Composting Factsheet, 1996).

$$m_{su} = \frac{N_{ko} - 0.55}{0.55 - N_{su}} \tag{6}$$

denklemi kullanılarak hesaplanabilir. Bu eşitlikte; m_{su} birim kompost malzemesine katılması gerekli su miktarı [kg.su/kg.kompost], N_{su} suyun nem oranı olup 1'e eşittir. Ölçüm için gerekli doğal madde miktarı benzer şekilde (2) nolu eşitlik yardımı ile bulunabilir;

$$M_{kod} = \rho_{ko} . V_d \tag{7}$$

Burada; V_d malzemenin koyulduğu deponun hacmi [m^3]. Elde edilen (6) ve (7) nolu ifadeleri kullanarak kompost malzemesine katılması gerekli

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

toplam su miktarı, malzemenin yeni kütlesi ve özgül ağırlık:

$$M_{su} = m_{su}.M_{kod} \quad (8)$$

$$M_{kos} = M_{su} + M_{kod} \quad (9)$$

$$\rho_{kos} = \frac{M_{kos}}{V_d} \quad (10)$$

eşitlikleri yardımıyla hesaplanabilir: Eşitlikte, ρ_{kos} ölçüm deposundaki su ilave edilmiş kompost malzemesinin özgül ağırlığı [kg/m^3], M_{kos} ölçüm deposundaki su ilave edilmiş malzemenin kütlesi [kg]'sini ifade etmektedir. Farklı bileşenlerden oluşan eşit ağırlıkta kompost karışımları (M_1=M_2) için ise aşağıdaki eşitliği yazmak mümkündür.

$$\rho_1.V_1 = \rho_2.V_2 \quad (11)$$

Elde edilen tüm eşitlikler kompost malzemesinin fiziksel özelliklerin tespitinde kullanılabilir.

2.2. Kompostun Biyotermal Enerji Kapasitesi'nin Hesaplanması

Komposttan açığa çıkan ısı miktarını belirleyebilmek için ilk olarak materyalin koyulacağı yani kompostlaşma sürecini tamamlayacağı kontrollü bir hacme ihtiyaç vardır. Bunun için silindirik depolar imal edilmiştir. Kompost materyalinden açığa çıkan ısının iletim yolu ile kaybını en az seviyeye düşürmek amacı ile de depolar yalıtılmıştır (Şekil 3).

Şekil 3. Depoların Gövde ve Kapaklarının Yalıtılması

Şekil 3. 'de, depoların ısı yalıtımı için kaya yünü kullanılmıştır. Kütlesi belli olan kompostun ısıl kapasitesini belirleyebilmek, kompostlaşma dönemi başlangıcından sonuna kadar "M" kütleli materyalin mikroorganizmalar tarafından çürütülmesi sonucu açığa çıkan ısıl enerjiyi bulmakla mümkündür. Dolayısıyla elde edilen toplam enerjiyi kütleye böldüğümüzde de birim kütleye düşen enerji miktarını bulmuş oluruz. Depo içerisindeki kompost materyalinden üretilen ısı ile dışarı transfer olan yani kayıp ısı eşit olup; aşağıdaki şekilde ifade edilebilir (Polat ve Altuntop, 2009).

$$q_0''.(V_s) = -K.A_s.\int_{r=0}^{r=r_n}.(\frac{dT}{dt}).dr \quad (12)$$

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Burada; $q_0^{"}$ kompostun ısıl kapasitesi [MJ/kg, W/kg] ,V_s silindirin hacmi [m^3], K toplam ısı geçiş katsayısı [$MJ/m^2h°C$, $W/m^2°K$], A_s silindirin toplam dış yüzey alanı [m^2]. Yukarıda yazılan (12) nolu eşitlik, komposttan üretilen enerjinin iletim ve taşınım yolu ile kaybolan enerjiye eşit olduğunu ifade etmekte olup bu olay kompost sıcaklığı ile dış ortam sıcaklığı eşit oluncaya kadar devam edecektir. Kullanılan silindirik depo için V_S ve A_S yazılarak (12) nolu eşitlikte yerine koyulursa sonuçta;

$$V_S = \frac{\pi.D_1^2}{4}.L_1 \tag{13}$$

$$A_S = \frac{2.\pi.D_2^2}{4} + \pi.D_2.L_2 \tag{14}$$

$$D_2 = D_1 + 2.l \tag{15}$$

$$L_2 = L_1 + 2.l \tag{16}$$

$$q_0^{"} = 4.K.\left(\frac{D_2}{D_1^2.L_1}\right).\left(\frac{D_2}{2} + L_2\right).\Delta T \tag{17}$$

şeklinde bir ifade elde edilir. Burada; D_1 silindirik deponun iç çapı [mm.], L_1 silindirik deponun uzunluğu [mm.], D_2 yalıtımlı hali ile deponun yeni çapı [mm.], L_2 yalıtımlı hali ile deponun yeni uzunluğu [mm.], l yalıtım kalınlığını [mm.], ΔT kompost sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı [°C], ifade etmektedir. Eşdeğer ısı iletim katsayısı "K",

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{h_i} + \frac{1}{k_1.t_1} + \frac{1}{k_2.t_2} + \frac{1}{h_d} \tag{18}$$

denklemi yardımıyla hesaplanabilir. Burada; h_i silindir içi ısı taşınım katsayısı [$kJ/m^2h°C$,$W/m^2°K$] , k_1 silindirin (sac malzemenin) ısı iletim katsayısı [kJ/mh°C, $W/m^2°K$], k_2 yalıtım malzemesinin ısı iletim katsayısı [kJ/m°C, $W/m^2°K$], h_d dış ortam ısı taşınım katsayısı [kJ/m^2h °C, $W/m^2°K$] dir. Sonuç olarak bulunan (17) nolu eşitlikte kompost sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı olan ΔT dışında tüm ifadelerin değeri bellidir. ΔT ise veri cihazı tarafından ölçülen değerdir. Kompost materyalinin ısıl kapasitesi (Polat ve Altuntop, 2009).

$$q_0^{"} = \frac{Q_t}{M_{kok}} \tag{16}$$

eşitliği yardımıyla bulunabilir. Burada; Q_t malzemeden elde edilen toplam ısıl enerji miktarı [MJ], M_{kok} kompost malzemesinin kuru kütlesini [kg] ifade etmektedir.

2.3. Datalooger Cihazı

Kompost sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki farkı bulmak için datalooger ölçüm cihazı kullanılmıştır. Veri toplama cihazları programlandıktan sonra, ölçüm probları kompost materyalinin koyulduğu silindirlerin (r=0 ve r=D_1 olmak üzere) içerisine yerleştirilmiş ve gerekli veriler elde edilmiştir. Cihaz ve ölçüm aşamaları ile ilgili görseller aşağıda verilmiştir (Şekil 4, 5 ve 6).

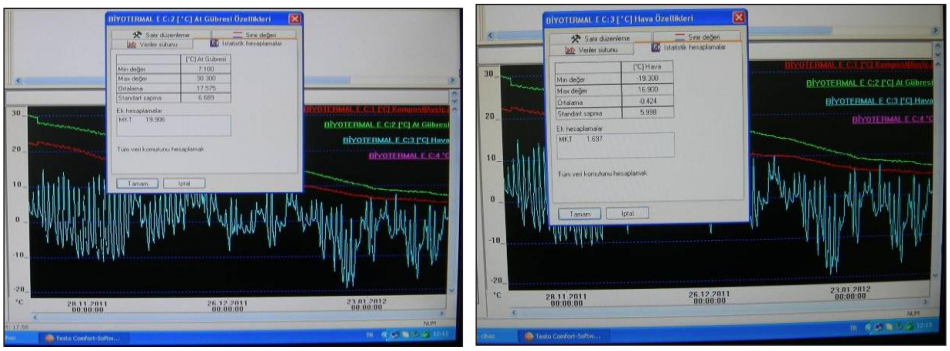
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Şekil 4. Projede Kullanılan Veri Ölçme ve Depolama Cihazları

Şekil 5. Tarımsal Atıkların Koyulduğu Depolar ve Ölçüm Probları

Şekil 6. Veri Toplama ve Depolama Cihazlarının Test Edilmesi

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 7. Dataloger Cihazından Elde Edilen Veriler

Şekil 7'de görüldüğü gibi (14) nolu eşitlikte gerekli olan kompost sıcaklığı ile dış hava sıcaklığı arasındaki sıcaklık farkı ΔT veri cihazı tarafından elde edilmektedir. Bilgisayara bağlı olan veri cihazından periyodik olarak alınan veriler, kullanılan (geliştirilen) bir bilgisayar programı sayesinde işlenmekte ve sonuçta kütlesi belli olan kompost materyalinin zamana bağlı olan ısıl enerji üretme grafiği ortaya çıkmaktadır. Grafiğin kapladığı alan ise bize "t" zamanda üretilen enerjiyi vermektedir.

3. TARTIŞMA VE SONUÇ

Kullanılan metod neticesinde elde edilen yıllık veriler literatürde daha önce farklı yöntemlerle yapılmış olan çalışmalardan elde edilen sonuçların büyük bir kısmı ile paralellik gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle kullanılan bu yeni metodun uygulamada daha pratik ve hızlı sonuç alabilme yönünden avantaj sağladığı ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

POLAT, M., ALTUNTOP, N., (2009). Biyotermal Enerji Kaynağı Olan Tarımsal Atık Kökenli Kompostun Zaman-Sıcaklık Karakteristiğinin İncelenmesi, 17. Ulusal Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi, Bildiriler Kitabı, Sivas, 120-127, 24-27

POLAT, M., ALTUNTOP, N., (2009). Biyotermal Enerji Kaynağı Olan Kompostun Isıl Kapasite ve Isı İletkenliğinin Hesaplanması, 17. Ulusal Isı Bilimi ve Tekniği Kongresi, Cumhuriyet Üniversitesi Bildiriler Kitabı, Sivas, 85-91, 24–27

ADEMS, Z., (2005). Understanding Biothermal Energy, in Partial Fulfillment of The Requirements For The Degree of Master of Science in Natural Resources Specializing in Natural Resources, The Faculty of the Graduate College of The University of Vermont, Vermont

THEMELİS, N.J., (2005). Control of Heat Genaration During Composting, Biocycle (Jan.), 28-30

COMPOSTİNG F., (1996). Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, USA

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:24 K:77
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

SVOBODA, I.F., EVANS, M.R., (1983). Heat From Aerated Liguid Animal Wastes. In: Proceedings of The First International Conferance on The Compoting of Solid Wastes and Slurries, E. Stentiford, ed.,University of Leeds, Dep. Mechanical Eng., Leeds, England, September 28-30

KUTZNER, H. J., (1998). Microbiology of Composting, Biotechnology, v. 11c, Germany, 35-47

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

HİDROLİK FAKTÖRLERİN, KÖPRÜ AYAKLARI CİVARINDAKİ OYULMA VE DOLMAYA ETKİSİ (DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ)(1)

THE HYDRAULIC FACTORS EFFECTS ON SCOUR AND FILLING AROUND BRIDGE PIERS (THE EXAMPLES OF EASTERN BLACK SEA)

Veli SÜME

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Rize / Türkiye

Öz: İnşaa edilen hidrolik köprülerin, emniyetli ve güvenli bir şekilde hizmet vermeleri, ona zarar veren faktörlere karşı önlemlerin alınmasıyla mümkündür. Böylelikle, bu yapıların ekonomik ömürleri uzatılarak, uzun süre hizmet vermeleri sağlanmış olur. Akarsular üzerindeki köprülerde alt yapı elemanları sürekli olarak su ile temas halindedir. Bu sebeple yapı dengesini olumsuz etkileyen faktörler kuru dere köprülerine göre daha fazladır. Yapılan istatistikler ve araştırmalar göstermektedir ki en fazla köprü yıkılmaları hidrolik kaynaklı etkenlerden olmaktadır. Ülkemizde, köprü yıkılmalarının başlıca nedenleri arasında; alt yapı elemanlarının etrafındaki (özellikle orta ayaklar civarında) aşırı taban oyulmaları, taşkınlar esnasında ayaklar arasındaki açıklıkların taşınan malzemeyle dolarak tıkanmaları, köprülerin mansabında meydana gelen aşırı dolmalar, köprü civarındaki tabandan fazla miktarlarda agrega alınması gibi sebepler yer almaktadır. Ayrıca, hidrolik ve emniyet açısından uygun olmayan bölgelere yapılan köprülerde, yapısal tasarım hatası olmasa bile, hidrolik etkenli potansiyel eksikliklerin bulunması bu köprülerin hasar görmesine neden olmaktadır. Bu sebeple yapı emniyetini etkileyen hidrolik etkenlerin detaylı olarak ele alınması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmada, Baltacı ve İyidere köprüleri ile ilgili oyulma ve dolma üzerindeki hidrolik etkenler ile ilgili puanlama yapılmış mevcut durumları ortaya konulmuştur. Böylelikle, Karadeniz bölgesindeki hidrolik köprüler için bir örneklem oluşturulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Akarsu, Hidrolik Köprü, Memba ve Mansap, Oyulma Ve Dolma, Hidrolik Faktörler

Abstract: The hydraulic bridges over streams for provide services on a safe manner are constructed. It is possible to take precautions against damaging factors. Thus, the economic life of these structures would be long and would be provided to serve long time. At the hydraulic bridge substructure elements are continuously in contact with water. For this reason, to affecting structure stability negatively factors are greater than according to the dry stream bridge. The statistics and research shows that most of the collapsed bridges are hydraulically induced factors. Inourcountry, among the main causes of bridge collapse; around substructure elements (especially around the middle pier) be scour extreme bottom, during the flood the moved material fill up between the piers blockages; at downstream of the bridge occurring to excessive deposited, over the bridge near the base aggregate amounts are reasons including removal. Inaddition, made by Republic of Turkey General Directorate of Highways (TCK) hydraulics and safety in unsuitable areas bridges, structural design problems, even without the presence of power-factor deficiencies potential causes of damage to the bridge. In this reason, factors affecting safety on hydraulic structure , must be in dealt with detail. In these papers, For the Solaklı, Baltacı, İyidere, Askaroz and Büyükköy bridge scouring and filling hydraulic factors affecting the scoring done regarding the current situation was identified. For the eastern Black Sea region, the example of an application was created.

Key Words: Hydraulic Bridge, Upstream, Downstream, Scouring, Depositing

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310570

(1) ***Sorumlu Yazar: Veli SÜME, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Rize / Türkiye veli.sume@erdogan.edu.tr*** ***Geliş Tarihi / Received: 17.03.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 02.04.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Köprüler, belli bir engeli (Akarsu, Boğaz vb.) aşmak için yapılan, demiryolları, karayolları, yayalar, boru hatları, ticari amaçlı yük taşımacılığı ve su kemerleri için inşa edilen mühendislik yapılarıdır. Ayakları devamlı olarak su ile temas halinde olan hidrolik köprüler, kuru dere üzerine inşa edilen köprülere oranla daha fazla dış etkilere maruz kalmaktadır. Bu nedenle özellikle hidrolik köprülerin arada bir kontrol edilmesi periyodik bakımlarının yapılması, izlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması ve yapı ömrü boyunca daha ekonomik emniyetli ve güvenilir hizmet vermelerinin sağlanması gerekir. Köprülerle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde görülmektedir ki, hidrolik değişkenlerin etkileri yeterince dikkate alınmadığından dolayı bazı problemler yaşanmaktadır. İlgili yöntemlerin yeniden gözden geçirilmesi ve bu eksikliği telafi edecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir. Bu sebeple, her ülke kendine özgü koşullara paralel olarak hidrolik değişkenleri dikkate alarak farklı zaman aralıklarında hazırlanmış formlardaki esaslara ve bir derecelendirme sistemine göre köprü izleme çalışmaları yapmaktadır. Ülkemizde de Karayolları Genel Müdürlüğü'nce hazırlanmış bir form bulunmasına rağmen, ödenek ve eleman yetersizliği nedeniyle, hidrolik parametrelere göre tetkik ve izleme işlemleri etkin olarak yapılamamaktadır. Bu konu hakkında daha detaylı bilgi Yanmaz ve diğerleri tarafından sunulmaktadır(Yanmaz, A. M., Caner, A. ve Berk, A., 2007). Belirli aralıklarla yapılamayan denetimler nedeniyle problemlerin etkileri zamanla artmakta ve bazen köprü emniyetini onarımı olanaksız bir şekilde zayıflatmakta ve hatta yıkılmasına neden olmaktadır. Ülkemizde 2013 verilerine göre devlet karayolları ağı üzerinde devlet ve il yolları üzerindeki toplam uzunluğu 350.438,40 metre olan 7144 adet betonarme ve taş köprü bulunmakta olup, bu köprülerin çoğu akarsular üzerinden geçmekte olan hidrolik köprülerdir(T.C.K. Genel Müdürlüğü, 2013). Hasar ve yıkılmaların büyük bir kısmı hidrolik etkenli problemlerden kaynaklanmaktadır (Berk, A., 2006). Bu makalede sadece köprü emniyetini etkileyen hidrolik esaslı faktörler irdelenecek, köprü hasarlarına neden olan oyulma ve dolma gibi problemler belirlenecek ve iki adet uygulama örneği sunulacaktır. Akım şartlarının zamanla değişkenlik göstermesi nedeniyle hidrolik esaslı problemlerin düşük ve yüksek akım dönemlerinde ayrı ayrı irdelenmeleri gerekmektedir.

Şekil 1. Henüz Hizmete Açılmamış Bir Köprü

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Şekil 2. Oyulma Nedeniyle Yıkılan Bir Köprü

Bu nedenle hidrolik köprülerin belirli dönemlerde araştırmaya tabii tutulmalı tetkik edilmeli ve gerekli notlar alınarak zayıf şartların acil olarak iyileştirilmesi sağlanmalıdır. Düşük akım dönemlerinde akarsu tabanında malzeme birikmesi nedeniyle oluşan problemlerin irdelenmesi yanında (Şekil 1,2), yüksek akım dönemlerinde oluşan taban seviyesi alçalması, köprü açıklığında ve alt yapı elemanları etrafındaki aşırı taban oyulmaları, köprü açıklığında malzeme birikmesi (dolma) ve olası savak akımlarının etkileri araştırılmalıdır.

2. HİDROLİK FAKTÖRLERİN KÖPRÜ YIKILMALARI ÜZERİNDEKİ ROLÜ

Akarsular üzerinde bulunan hidrolik köprülerin güvenliğini etkileyen en önemli unsurlar arasında hidrolik parametreler sayılabilir. Bu sebeple bu etkenler yeterince değerlendirilmeli ve olumsuzluklar giderilerek hizmet güvenliği artırılmalıdır. Bir akarsu köprüsünde hidrolik etkenli problemler başlıca iki kısımda incelenebilir.

1. İlk kısımda, su, yapı ve zemin etkileşiminden kaynaklanan çevresel problemler,

2. İnsan faktöründen kaynaklanan problemler.

Bu iki problem kısa kısa irdelenmektedir. Üzerinden geçecek olan trafiğin yoğunluğu ve araçların ağırlığı bakımından, projelendirilen ve yüksek emniyetli yapılmış bir betonarme köprünün döşeme ve ayak kalınlıkları fazla olabilir. Bu durum hidrolik açıdan bazı sakıncalar doğurabilir. Örneğin, döşeme kalınlığının artması nedeniyle köprü açıklığındaki hava payı azalmaktadır. Bu durum akım alanında daralmaya neden olur ve mansaba doğru bir kabarma oluşturur ve akarsuyun kotu yükselir. Yine, bu daralma nedeniyle köprü açıklığında yerel hızlar, kayma gerilmeleri ve akabinde taban oyulma potansiyeli artar ve daralmanın derecesine ve taban eğimine bağlı olarak köprü açıklığının membaında veya mansabında hidrolik sıçrama oluşur (Yanmaz, A.M., 2002). Hidrolik özellikler, zeminin durumu ve yapısal faktörler etkileşimli olarak tasarım aşamasında da ele alınmalıdır. Böylece, hidrolik şartların olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi mümkün olabilir. Bu söylemde köprü tipinin, aksının, ayak sayısının boyutlarının değişmesi gerekebilir. İnsanlardan kaynaklanan problemler, genellikle havza ve akarsu kullanımındaki olumsuzluklardan kaynaklanmaktadır. Bilhassa taşkın dönemlerinde bu tip olumsuzluklar telafisi mümkün olamayan hasarlara neden olabilir (Yanmaz, A.M., 2007). Akarsu köprüleri sadece taşkınlar esnasındaki akımlardan değil, düşük akım dönemlerindeki olumsuz akarsu koşullarından ve kullanımlarından

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

da etkilenmektedir. Ülkemizde akarsu yataklarında yapılaşmaya izin verilmesi nedeniyle artan pürüzlülük yüzünden yataktaki su seviyesi yükselmektedir. Bu durum özellikle taşkınlar sırasında köprü açıklığındaki hava payını azaltmakta, yan şevleri yıkmakta ve akarsu yatağındaki alt yapı tesislerine ağır hasarlar vermektedir. Ülkemizde önemli problemlerden biride özellikle, Doğu Karadeniz bölgesinde arazi şartlarının zorluğu nedeniyle akarsu yataklarından fazla miktarda taban malzemesi alınmasıdır. Bu durum da insan kaynaklı hasarları artırmaktadır (Süme, V.,Yüksel, İ., Önsoy, H., Yüksek, Ö., 1995).Akarsu yatağından uzun süreli malzeme alınması neticesinde denge, mansaba doğru ilerleyen taban seviyesi alçalmasıyla sağlanır. Bu durum köprünün yakın membaından taban malzemesi çekilmesi, köprü açıklığında ek bir taban seviyesi alçalmasına neden olacaktır (Süme, V., 1996). Literatürde sunulan mevcut köprü değerlendirme sistemleri incelendiği zaman, hidrolik etkenlerden biri olan ayaklar etrafındaki oyulmanın genellikle yapısal etkenler arasında ele alındığı görülmektedir. Yine, benzer şekilde akarsudan, bilhassa sulama amacıyla fazla miktarlarda su çekilmesiyle bu kez memba yönünde ilerleyen taban seviyesi alçalma problemi oluşur (Süme, V., 1998). Bu nedenle, öncelikle detaylı olarak akarsu dengesi araştırılmalı ve bunun köprü açıklığındaki yapısal dengeye olan etkisi incelenmelidir. Düşük akım dönemlerinde köprü ayakları civarında sürüntü maddesi birikmesi (dolma) sonucu suyun akımı açılı gelir ve taban pürüzlülüğü artar. Yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı ayaklar civarında ve temelde zafiyete uğramış olan köprüler taşkınlara dayanamazlar. Sadece köprü hidroliği gibi nedenlerle yıkılmış birçok köprü örneğine rastlanabilir (Melville, B.W., ve Coleman, S.E., 2000). Ancak, yerel oyulma mekanizmasında akarsu koşullarının bir bütün olarak etkili olduğu unutulmamalıdır. Akarsu köprülerinde üst yapı ve alt yapı elemanlarını doğrudan etkileyebilecek hidrolik etkenlerin uygun bir yöntemle incelenmesi ve yapısal elemanlarda uygulanan puanlama sistemine benzer şekilde bir sistemle sonuçlar sunulmalıdır. Böylece köprünün bakım ve onarımını etkileyecek ilave bilgilere sahip olunabilir. Hidrolik etkenli problemler, akarsu dengesinin araştırılması sonucunda daha belirgin bir şekilde ortaya konulabilir. Dengeli bir akarsuda uzun zaman aralığındaki akarsu morfolojisinin hemen hemen değişmediği ve yanal akarsu hareketinin çok az olduğu bir durum akla gelmektedir (Johnson, P.A., 2005).

2.1. Hidrolik Köprülerin Değerlendirme Parametreleri

Akarsu dengesini değerlendirme sistemi mümkün olduğu kadar basit olmalı ve yeteri kadar bilgi verebilmelidir. Değerlendirme somut delillere dayanarak yapılmalı, gerektiğinde fotoğraflarla desteklenmelidir. Yapısal tetkikler köprü yapısı üzerinde yoğunlaşırken, hidrolik tetkiklerin sağlıklı yapılabilmesi için deneyimli gözlem ekibinin köprünün memba ve mansap yönlerinde yeterli bilgiyi alacakları kadar bir mesafe boyunca gözlem yaparak veri toplamaları gerekmektedir. Zamansal değişimlerin ve bilhassa yüksek akım ve

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

düşük akım koşullarının getirdiği olası değişimler dikkate alınmalıdır. HEC-20 yazılımı, Akarsu geçişlerindeki denge konusunu kapsamaktadır (Lagasse, P.F.,Schall, J.D., ve Richardson, E.V., 2001).

Tablo 1.Yersel Gözlemlerde Değerlendirmeye Esas Alınan Parametreler

a	Şev malzemesinin türü ve özellikleri: Şev dengesi analizi için gereklidir.
b	Ortalama şev eğimi: Şev dengesi analizi için gereklidir.
c	Şevdeki bitki örtüsünün durumu: Şevin erozyona karşı dayanımının bir işaretidir.
d	Şev kesilmesi:Akımın bilhassa kurblu bölgelerde kısa yolu takip etme eğilimi sonucunda karşısındaki şeve çarpma durumu.
e	Şev kayması: Yerçekimi etkisiyle gevşek toprak malzemenin şevden kayması durumu
f	Kum adacıklarının oluşması: Düzensiz akımlar sonucu biriken ve kum adacıkları oluşmasını sağlayan taban oyulmalarını artırma durumu.
g	Akarsuyun sürüntü taşıma miktarı: Köprü açıklığında, özellikle taşkın sonrası biriken kaba sürüntü maddelerinin yerel oyulmaları artırma durumu.
h	Akım saptırıcı ve kum tutucular: Yerel oyulma potansiyelini artıracak şekilde akım alanında olası olumsuz değişiklikler.
i	Taban malzemesi konsolidasyonu ve zırhlanma :Taban malzemesi taşınımına etkisi
j	Kayma gerilmesi oranı (τ_e): Anlık Taban kayma gerilmesinin kritik kayma gerilmesine oranı. Akarsu taban direnç seviyesini gösterir.
k	Akımın köprü aksına açılı yaklaşım durumu (α): Artan yaklaşım açısıyla yerel oyulma potansiyeli artar.
l	Köprünün kurp merkezinden uzaklığı (D_m): Akımın merkezkaç kuvveti etkisiyle dış bükey kıyıda erozyon (oyulma), iç bükey kıyıda ise birikme (dolma) potansiyelini artırması nedeniyle köprüye olası etkiler.
m	En kesit daralma yüzdesi: Daralma su hızını artırdığı için oyulma (kıyı ve taban erozyonu) üzerindeki etkisi önemlidir.

Bu yaklaşım üç aşamalı bir çalışmaya dayanmaktadır. Birinci aşamada akarsu jeomorfolojik özellikleri incelenmekte; ikinci aşamada hidrolojik, hidrolik ve katı madde taşıma özellikleri araştırılmakta, üçüncü aşamada ise, matematiksel ve fiziksel modelleme çalışmaları yapılmaktadır. Amerikan Ordusu Mühendisler Birliği tarafından yine benzer bir etüt önerilmektedir(USACE, 2001). Ancak, bu çalışmalar oldukça kapsamlı ve zahmetlidir. Johnson (Yanmaz, A.M., Caner, A., ve Berk, A., 2000; Johnson, P.A., Gleason G.L., ve Hey, R.D., 1999) tarafından geliştirilen pratik akarsu denge değerlendirme sisteminde akarsuyun morfolojik ve hidrolik özelliklerine

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

bağlı olarak bir ön değerlendirme yapılmakta ve bulunan sonuçlara göre daha detaylı incelemenin yapılacağı ileri safha önerilmektedir. Bu yaklaşım 13 parametrenin değerlendirilmesine bağlı olup, parametrelerin durum değerlendirmeleri bir puanlama sistemiyle yapılmaktadır (Tablo 1-2). Bu çalışmalar ABD'de ağırlıklı olarak Maryland ve Pennsylvania eyaletlerindeki koşullar göz önüne alınarak geliştirildiği için tamamen farklı yöresel koşullar içeren durumlarda ancak göreceli olarak bir bilgi edinmek olasıdır. Ancak, yöntemin pratikliği ve elde edilecek parametrelerin yersel gözlemlerle kolaylıkla bulunabileceği düşünüldüğünde bu yöntemin Türkiye için önerilen köprü izleme sistemiyle bütünleştirilebileceği kabul edilmiştir.

Tablo 2. Johnson, Yanmaz ve Diğerleri Tarafından Önerilen Kontrol Listesi (Johnson, P.A.,2005; Yanmaz, A.M., Caner, A., ve Berk, A., 2000)

Parametre	Ağırlık	Çok iyi (1-3)	İyi (4-6)	Orta (7-9)	Kötü (10-12)
a	0.6	Kil-Siltli kil	Killi tın kumlu killi tın	Kumlu kil -kumlu tın	Tınlı kum-kum
b	0.6	< 3Y:1D (her 2 şevde)	< 2Y:1D (tek veya 2 şevde)	< 1.7Y:1D (tek veya 2 şevde)	> 60° (tek veya 2 şevde)
c	0.8	Sık maki tipi	Orta sıklıkta maki tipi	Düşük sıklıkta maki tipi	< %50 bitki örtüsü
d	0.4	Hiç veya az (<15cm)	Az (< 30 cm)	Sık ve fazla (30-60 cm)	Sürekli kesme (>60 cm)
e	0.8	Yok veya potansiyel	Az miktarda	Sık ve fazla miktarda	Sık ve çok fazla miktarda
f	0.6	Zararsız ve ince	Üzerinde bitki örtüsü ve çakıl	Genişlemeye müsait	Genişliği akarsu genişliğinin yarısından fazla
g	0.2	İhmal edilebilir	Az miktarda	Önemli miktarda	Çok fazla miktarda ve büyük boyutlu
h	0.2	Yok veya çok az	Mevcut	Önemli sayıda ve dengesiz	Çok sayıda ve çok dengesiz
i	0.8	Sıralı ve sıkı zırhlı	Yeterli sıkılıkta zırhlı	Gevşek zırhlı	Çok gevşek zırhlı
j	1.0	$\tau_e < 1$	$1 \leq \tau_e < 1.5$	$1.5 \leq \tau_e < 2.5$	$\tau_e \geq 2.5$
k	0.8	$0 \leq \alpha \leq 5°$	$5 < \alpha \leq 10°$	$10 < \alpha \leq 30°$	$\alpha > 30°$
l	0.8	$D_m > 35$m	$20 < D_m \leq 35$m	$10 < D_m \leq 20$m	$0 < D_m \leq 10$ m
m	0.8	0-5	6-25	26-50	>50

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

2.2. Tercih Edilen Yöntem

Yukarıda açıklanan ABD de iki eyalette uygulanan değerlendirme sistemi Yanmaz ve arkadaşları tarafından Türkiye şartlarına uygun olduğu için tercih edilerek uygulanmıştır (Yanmaz, A.M., ve Coşkun, F., 1995). Yersel gözlemlerle değerlendirmeye alınacak parametrelerin akarsu dengesi hakkında somut bir fikir vereceği düşünülmekte olduğundan bu çalışmada da bu yöntem kullanılmıştır. Detayları ve puanlama esasları sunulan bu sistem Tablo 1'de kısaca özetlenmiştir. Burada, değerlendirmeye esas alınacak parametreler ve bunların hangi bilgiyi vereceği hususu da Tablo 2'de verilmiştir. Burada parametreler ve ağırlıkları bir (1) üzerinden ifade edilmekte olup, köprülerde hasara neden olan etmenlerin önem derecesini ifade etmektedir. Johnson, Yanmaz, Caner ve diğerleri tarafından önerilen hidrolik kontrol listesine göre değerlendirilerek, her köprü için denge puanları (Tablo 3) hesaplanmakta ve bu tabloya göre köprünün durumu (karnesi) belirlenmektedir.

Tablo 3. Değerlendirme Sonuçları

Toplam Puan	Durum
< 32	Çok iyi
32 - 54	İyi
55 - 77	Orta
≥ 78	Kötü

3. DOĞU KARADENİZ BÖLGESİNDE BİR UYGULAMA ÖRNEĞİ

Bu çalışmada yukarıda bahsedilen yöntem, Rize civarındaki akarsu debileri yüksek ve sahilde olan Rize-Trabzon duble yolu üzerinde Of ilçesinde Solaklı ve Baltacı, Rize ili İyidere ilçesi sınırları içinde kalan İyidere köprüsü ve Rize merkez de Askaroz ile Çayeli ilçesindeki Büyük köy dereleri üzerindeki 5 farklı hidrolik köprü üzerinde çalışılmış ve belirlenen yöntem uygulanmıştır.

Şekil 3. İyidere Köprüsü Mansabı

Şekil 4. İyidere Köprüsü Membaı

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Üst ana yapı, alt yapı elemanları ve servis elemanları çevresel faktörleri, değerlendirilerek yapısal tetkiklerde bulunulmuştur. Ayrıca dere yatağına inilerek yeterli mesafede mansap (Şekil 3-5) ve memba (Şekil 4-6) yönlerinde akım ve sürüntü malzemeleri bakımından inceleme yapılmıştır (Süme, V., 2000).Bu amaçla su içinden taban ve şev malzemesi örnekleri alınıp, yeterli sayıda fotoğraf çekilerek gözlemler tamamlanmıştır. Bu yöntemde, gözlem ve deney sonuçlarına göre her bir parametre için 1-12 arasında puan verilmektedir. Bu şekilde hesaplanan değerlendirme ve gözlem sonuçları (Tablo 4) aşağıda sunulmuştur.

Tablo 4. Uygulama İçin Seçilen Köprülerin Hidrolik Durum Puanları

Of – Solaklı Köprüsü	Parametre												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
	Ağırlık												
	0,6	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8
	Puan												
	3	8	10	4	3	5	9	3	2	3	3	3	2
	Ağırlıklı puan												
	1,8	4,8	8,0	1,6	2,4	3,0	1,8	0,6	1,6	3,0	2,4	2,4	1,6
	Ağırlıklı toplam puan =35,00												
Of – Baltacı Köprüsü	Parametre												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
	Ağırlık												
	0,6	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8
	Puan												
	11	3	11	4	10	11	11	12	3	4	7	6	7
	Ağırlıklı Puan												
	6,6	1,8	8,8	1,6	8,0	6,6	2,2	2,4	2,4	4,0	5,6	4,8	5,6
	Ağırlıklı toplam puan = 60,40												
Rize - İyidere Köprüsü	Parametre												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
	Ağırlık												
	0,6	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8
	Puan												
	12	3	11	4	11	10	12	12	2	5	8	9	6
	Ağırlıklı Puan												
	7,2	1,8	8,8	1,6	8,8	6,0	2,4	2,4	1,6	5,0	6,4	7,2	4,8
	Ağırlıklı toplam puan = 64,00												

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Rize - Askaroz Köprüsü	Parametre												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
	Ağırlık												
	0,6	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8
	Puan												
	3	8	9	4	3	5	8	3	2	3	3	3	2
	Ağırlıklı Puan												
	1,8	4,8	7,2	1,6	2,4	3,0	1,6	0,6	1,6	3,0	2,4	2,4	1,6
	Ağırlıklı toplam puan =34,00												
Çayeli - Büyükköy Köprüsü	Parametre												
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
	Ağırlık												
	0,6	0,6	0,8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	1,0	0,8	0,8	0,8
	Puan												
	12	6	11	5	11	10	12	12	6	5	8	11	7
	Ağırlıklı Puan												
	7,2	3,6	8,8	2,0	8,8	6,0	2,4	2,4	4,8	5,0	6,4	8,8	5,6
	Ağırlıklı toplam puan = 71,80												

Şekil 5.Baltacı Köprüsü Mansabı

Şekil 6. Baltacı Köprüsü Membaı

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Akarsu denge puanı: Of-Solaklı köprüsünün 35,00, Of -Baltacı Köprüsünün 60,4, Rize-İyidere Köprüsünün 64,00, Rize merkez Askaroz köprüsünün 34,00, Çayeli-Büyükköy köprüsünün 71,80 dir. Bu sonuçlar Tablo 3'e göre değerlendirildiğinde Solaklı ve Askaroz köprülerinin iyi durumda, Baltacı ve İyidere köprülerinin orta durumda, Büyükköy köprüsünün ise, ortanın altında kötüye yakın durumda olduğu söylenebilir. Bu durumda köprü dengesini olumsuz etkilemesi açısından bu akarsu denge puanlarının düşürülmesine yönelik ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Bu çalışmada (f) akım saptırıcı ve kum tutucular, (g) akarsuyun sürüntü taşıma miktarı, (h) kum adacıklarının oluşması, (i) şev kayması gibi parametreler kritik olarak gözükmektedir. Bu durumda akım boyunca şev tahkimatı güçlendirilmelidir. Tabanda ve köprü açıklığında biriken malzemeler, bilhassa yüksek akım dönemlerinden sonra kontrol edilip temizlenmelidir. Böylece net akım alanı artırılabilir. Akarsuyun katı madde taşıma potansiyeli yüksek olduğu, biriken kum adacıklarının neden olabileceği açılı akım yaklaşımı önlenmelidir (Şekil 7-8). Köprü yaklaşım duvarları tekrar gözden geçirilmelidir. Köprü açıklığı boyunca ayaklar etrafına oyulmayı azaltıcı düzenlemeler (yeterli miktarda ve mesafede riprap döşenmesi gibi) yapılmalıdır. Bilhassa ayaklar civarındaki dolgu malzemesi sel rejiminden sonra mutlaka alınmalı ve köprü proje gabarisine indirilmelidir (Yanmaz, A.M., ve Kürkçüoğlu, S., 2000). Bu makalede akarsu köprülerinin yapısal dengesine olumsuz etkileri olan hidrolik faktörler üzerinde durulmuştur. Akarsu dengesini etkileyen ana faktörler tartışılmış ve Johnson, Yanmaz, Caner ve diğerleri tarafından önerilen kullanımı kolay ve yeterli düzeyde bilgi sunan bir durum değerlendirme yöntemi sunulmuştur. Bu yöntem, 13 farklı parametrenin bir puanlamayla değerlendirilmesine dayanmaktadır. Faktörlere, akarsu dengesine olan etkileri açısından birbirlerine göreceli olarak ağırlıklar verilmektedir. Toplam ağırlıklı puana göre çok iyi, iyi, orta ve kötü derecede sıralanan akarsu dengesi için elde edilen puanın bir değerlendirmesi yapılmıştır.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Şekil 7. Aşırı Dolmaya Çarpıcı Örnekler (İyidere ve Baltacı Köprüleri Memba'ı).

Bu sistemde yüksek puan kötü, düşük puan iyi durum anlamına geldiği için toplam puan içinde alt puanlar arasında en fazla olanların etkisini ve dolayısıyla puanını azaltıcı önlemlerin değerlendirmesi yapılmalıdır. Ancak bahsedilen bu yöntem sonuçlarının günden güne değişeceği bir gerçektir. Bu sebeple özellikle çok yüksek (sel rejimi) ve çok düşük (kuru dere) akım dönemlerinde köprü bölgesinin aralıklarla ziyaret edilerek durum değerlendirmesi yapılmasının ve bir önceki gözlemin ve çözüm önerilerinin yeniden gözden geçirilmesinin önemi büyüktür. Ancak hidrolik değerlendirmelerin yapısal değerlendirmelerle birlikte ele alınmasında büyük yarar vardır. Fiziksel ömrünün sonuna yaklaşmış bir köprü için çok önemli miktarda iyileştirme çalışması yapmak, yeni bir köprü yapmaktan daha pahalı olabilir. Bu nedenle periyodik incelemelerde yeterli veri elde edip ekonomiklik hesabı yapılmalıdır. Köprü yaşına göre değişiminin bulunması böyle bir karar verirken netlik kazanabilir (Yücel, A., Namlı R., 2007)

Ayrıca uygulama konusu olan köprülerde (Solaklı, Baltacı, İyidere,Askaroz ve Büyük köy) en büyük problem köprü ayakları civarında aşırı dolmanın meydana gelmesidir (Şekil 7-8). Bu nedenle gabari debisi azalmaktadır. Bölgenin ormanlık ve bitki örtüsün sık olması gibi nedenlerden dolayı taşkın esnasında sel ile gelen ağaç, bitki, ot vb. gibi sürüntü maddeleri hidrodinamik dengeyi bozarak köprü ayaklarını tıkanmasına köprü membaında baraj oluşmasına ve sonuç olarak köprülerin yıkılmasına neden olmaktadır. Sonuç olarak hidrolik köprülerin temel durumları ve ayaklar civarındaki çevresel problemlerden kaynaklanan oyulma ve dolmalar sürekli olarak izlenmelidir.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Dolan sürüntü maddeleri ve agregalar hidrodinamik dengeyi bozmayacak şekilde kontrollü olarak alınmalıdır. Oyulma varsa nedenleri tespit edilip iyileştirme çalışması yapılmalı, ayaklarda oluşan hasarlar acilen onarılmalıdır.

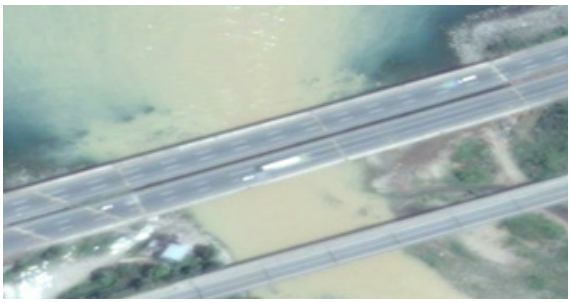
Solaklı köprüsü

Baltacı köprüsü

İyidere köprüsü

Askaroz köprüsü

İyidere köprüsü



Şekil 8. Çalışılan Hidrolik Köprülerde Oyulma ve Dolma Problemleri (Uydu Fotoğrafları)

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

KAYNAKLAR

BERK, A., (2006). Development of a safety-inspection methodology for river bridges, Y. Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

JOHNSON, P.A., GLEASON G.L., and HEY, R.D., (1999). Rapid Assessment of Channel Stability in Vicinity of Road Crossing, J. Hydr. Eng., ASCE, 125 (6), 645-651

JOHNSON, P.A.,(2005). Preliminary assessment and rating of stream channel stability near bridges, J. Hydr. Eng., ASCE, 131 (10), 845-852

LAGASSE, P.F., SCHALL, J.D., VE RİCHARDSON, E.V., (2001). HEC 20- Stream stability at high ways tructures-manual, FHWA, NHI 01-002

MELVİLLE, B.W., VE COLEMAN, S.E., (2000). Bridge scour, Water Resources Publications, Colorado

SÜME, V., YÜKSEL, İ., ÖNSOY, H., YÜKSEK, Ö., (1995). Doğu Karadeniz bölgesi taşkınları ve köprülerimiz", Bildiri, Balıkesir Üniversitesi, III. Balıkesir Müh.-Mim. Sempozyumu, Balıkesir

SÜME, V.,(1996). Köprü ayakları civarındaki değişimlerin etüdü", D. Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

SÜME, V.,(1998). Hidrografik ölçümler, Topografya kitabı, Rize

SÜME, V.,(2000). Karadeniz Duble Otoyolu Kapsamında Rize'de İyidere-Çayeli Arasında Yapımı Devam Eden Karayolu Köprülerinin Kıyı Çizgisi Değişimine Etkileri, 3. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Çanakkale

T.C.K. GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, (2013). Devlet ve il yolları üzerindeki köprüler

USACE (UNİTED STATES ARMY CORPS OF ENGİNEERS),(2001). HEC-HMS: Hydrologicmodellingsystem2, User's manual, version2.1 , Davis, California, ABD

YANMAZ, A.M., CANER, A., VE BERK, A., (2000). Köprülerin tetkik ve izlenmesinde hidrolik etkenlerin değerlendirilmesi, Ankara

YANMAZ, A.M., VE COŞKUN, F., (1995). Hydrological Aspects of Bridge Design: Case Study, Journal of Irrigation and Drainage Engineering, ASCE, 121(6), 411-418

YANMAZ, A.M., VE KÜRKÇÜOĞLU, S., (2000). Assessment of Hydraulic and Structural Interactions for Bridges, CD-ROM Proc. 4th International Conference on Hydro science and Engineering, Seul, Kore

YANMAZ, A.M., (2002). Köprü hidroliği, ODTÜ Yayıncılık, Ankara

YANMAZ,A.M.,(2002)."Akarsu geçişlerinde taşkın kaynaklı problemlerin değerlendirilmesi, Bildiriler Kitabı, Sel-Heyelan-Çığ Sempozyumu, 44-53, Samsun

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

YANMAZ, A. M., CANER, A. VE BERK, A., (2007). Renovation of a safety-inspection methodology for river bridges, J. Perf. Of Cons. Facil., ASCE, Cilt 21, No:5, 1-8

YÜCEL, A., NAMLI R., (2007). Su ve Diğer Faktörlerin Köprü Ayakları Etrafindaki Bozulmalara Etkisinin Araştırılması, DAB Araştırmaları Dergisi, Elazığ

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:25 K:18
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ABSTRACT

The engineering structures bridges are made to overcome some of the obstacles. The most important of these are aqueous stream bridge so the hydraulic bridge. Because, those feets in a continuous water are being destroyed due to the foot erosion. One of the problems that occur around the bridge piers are scour or filling problems. Therefore, continuous monitoring and damage must be repaired and must be also treated to scour filling problems.A great deal of work on this subject is available in the world. In particular, in the United States, in Colorado, California and Florida a number of studies have been made on hydraulic bridges. In our country, particularly Yanmaz and his team have done a great deal of work on this issue and in this field that has created an index for hydraulic bridges in Turkey.The purpose of this study, an index (report) can be applied to bridges creating them is to ensure for the periodic control, in the Eastern Black Sea Region. Thus, is to ensure the continuity and long term service life of the bridge and scour is to prevent the collapse of the result, or as a result of filling consisting of bridge piers, to prevent the loss of life and property.In this study, a method is applied as follows. First, to be an example of the bridge are determined. Then, on-site examinations performed, Table 2 also Johnson, Yanmaz and others was made according to the criteria determined by the suggested checklist by others. Then, the basis for the evaluation of the parameters given in Table 1 and terrestrial observations, scoring points has been made. Then assessment table was created according to this scoring results.According to the evaluation results, for each bridge, according to Table 3, the generated points, very good, good, fair, have been graded as poor. This assessment scores found when considering the report of each bridge. According to the studies, Axeman and related İyidere bridge scour and scoring made the current situation related to hydraulic factors on stuffed been put forward. Thus, has created a sample for hydraulic bridge in the Black Sea. As a result, streaming balance of points; the bridge Of-Solaklı 35.00, Of -Baltacı 60.4, the bridge Rize-İyidere 64.00, Rize center, Askaroz bridge 34.00, Çayeli-Büyükköy bridge 71.80 was found. These results, when considered according to Table 3, of Solaklı and Askaroz bridge in good condition , of the Axeman and İyidere bridge medium condition, The bridge of the Büyükköy close to the case said that under moderate abuse. In this case, the stream reclamation efforts to reduce adverse impact on the balance of point for the bridge balance of must be performed.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

ÜÇ FAZLI UZAY VEKTÖR DARBE GENİŞLİK MODÜLASYON TABANLI DOĞRULTUCULARIN BULANIK-PI DENETLEYİCİ İLE MODELLENMESİ VE ANALİZİ(1)

MODELING AND ANALYSIS OF THREE-PHASE SPACE VECTOR PULSE WIDTH MODULATION BASED RECTIFIERS USING FUZZY-PI CONTROLLER

Mustafa ŞEKKELİ[1], Hakan AÇIKÖZ[2],Ö.Fatih KEÇECİOĞLU[1], Ahmet GANİ[1]

[1] K.Maraş Sütçü İmam Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Kahramanmaraş / Türkiye
[2] Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Elektrik-Enerji Bölümü Kilis / Türkiye

Öz: Üç fazlı gerilim beslemeli uzay vektör darbe genişlik modülasyon (SVPWM) tabanlı doğrultucular, yüksek güç faktörü, sinüzoidal AC akım ve hızlı dinamik cevaplarından dolayı birçok endüstriyel uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada üç fazlı uzay vektör darbe genişlik modülasyon (SVPWM) tabanlı doğrultucu için Matlab/Simulink paket programında benzetim çalışması gerçekleştirilmiştir Bu tip çevirici için ilk olarak PI denetleyici ve Bulanık-PI denetleyici tasarlanmış ve AC/DC çeviricinin gerilimi denetlenmiştir. Daha sonra her iki denetleyici aşma, yükselme zamanı, yerleşme zamanı, güç faktörü ve toplam harmonik bozulumu (THD) açısından karşılaştırılmış ve değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: SVPWM, Doğrultucu, PI Denetleyici, Bulanık-PI Denetleyici

Abstract: Three-phase voltage source space vector pulse width modulation based rectifiers are widely used in many industrial applications because of its high power factor, sinusoidal ac current and fast dynamic response. In this study, Simulation studies are realized by matlab/simulink package program for three-phase space vector pulse width modulation (SVPWM) based rectifier. PI controller and fuzzy-PI controller are firstly designed for this type converter and voltage of this AC/DC converter have been controlled. Both controllers are then compared and evaluated in terms of overshoot, rise time, settling time, power factor and total harmonic distortion (THD).

Key Words: SVPWM, Rectifier, PI Controller, Fuzzy-PI Controller

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310576

(1) ***Sorumlu Yazar: Hakan AÇIKGÖZ, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Elektrik-Enerji Bölümü Kilis / Türkiye hakanacikgoz@kilis.edu.tr*** ***Geliş Tarihi / Received: 11.03.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 10.04.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Son yıllarda bilgisayar, televizyon, yazıcı ve radyo vb. gibi doğrusal olmayan yük meydana getiren elektronik cihazların kullanımının artması reaktif gücün ve iletim hattındaki güç kayıplarının artmasına neden olmaktadır. Bu tip cihazlarda kullanılan doğrultucu devreleri genellikle denetimsizdir. Denetimsiz doğrultucu devrelerinin en büyük dezavantajları ise; güç faktörlerinin düşük ve yüksek harmonik bozulumuna sahip olmalarıdır. Yüksek harmonik bozulumu ise şebekedeki yüklerin tam verimli çalışamamasına ve şebekede aşırı yüklenmelere neden olmaktadır(.Bu nedenle harmonik bozulumları sınırlamak gerekmektedir. Denetimsiz doğrultucuların bu tip istenilmeyen özelliklerinden dolayı daha düşük harmonik bozulumuna sahip ve güç faktörü yüksek doğrultucu devrelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Blasko , Kaura, 1997; Kazmierkowski ve Malesani, 1998; Malinowski vd., 2004; Yin vd., 2004; Rodigues vd., 2005).

Güç elektroniği devrelerindeki ve yarı iletken malzemelerdeki hızlı ilerlemelerle birlikte denetlenebilir doğrultucu devrelerinin ortaya çıkması kaçınılmaz olmuştur. Bu tip doğrultucu devrelerine darbe genişlik modülasyonu ya da uzay darbe genişlik modülasyon tekniğini kullanan yükseltici tip doğrultucu devreleri örnek gösterilebilir (Lu vd., 2008; Lee vd., 2008; Liv d., 2010; Malinowski vd., 2001). Bu tip AC/DC dönüşümünü gerçekleştiren doğrultucu devreleri ile yüksek güç faktörü, düşük harmonik bozulum, çift yönlü güç akışı ve sabit DC bara gerilimi elde edilebilir. Bu çeviriciler bu özelliklerinden dolayı birçok uygulamada oldukça sık olarak kullanılmaktadır. Bu doğrultucuların denetlenmeleri için a-b-c, α-β ve d-q eksen dönüşümlerinin yapıldığı vektör denetim yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yapıdaki doğrultucu devresinde DC gerilimin ve d-q akımlarının denetlenmesi gerekmektedir. Bu işlem genellikle sabit parametreli PI ya da PID denetleyici ile yapılmaktadır. PI ya da PID denetleyicinin kazanç parametrelerini belirlemek için doğrultucu devresinin matematiksel modelinin çıkartılması gerekmektedir [10-15]. PI ya da PID denetleyicinin kazanç parametreleri için literatürde birçok çalışma mevcuttur. Fakat bu yöntemlerden istenilen performans ve verim elde edilmeyebilmektedir (Antoniewicz vd., 2008; Jinbang vd., 2006; Acikgoz ve Sekkeli, 2014; Lee vd., 2000; . Cecati vd., 2005; Wang vd., 2008).

1965 yılında L.Zadeh tarafından ortaya atılan bulanık mantık kavramı birçok alanda yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır (Zadeh, 1965). Bulanık mantıkta kesin yargılar yoktur. Bir durum bütünüyle doğru veya bütünüyle yanlış olarak ifade edilmeyip, bir doğruluk derecesiyle ifade edilir. Bu yöntemin araştırmacılar ve akademisyenler için en ilgi çekici yanı ise sistemin herhangi bir matematiksel modeline ihtiyaç duymadan uzman kişinin bilgi ve becerisine dayalı olmasıdır (Sekkeli ve Acıkgoz, 2013; Ross, 1995; Wanwei vd., 2008; Suul vd., 2008).

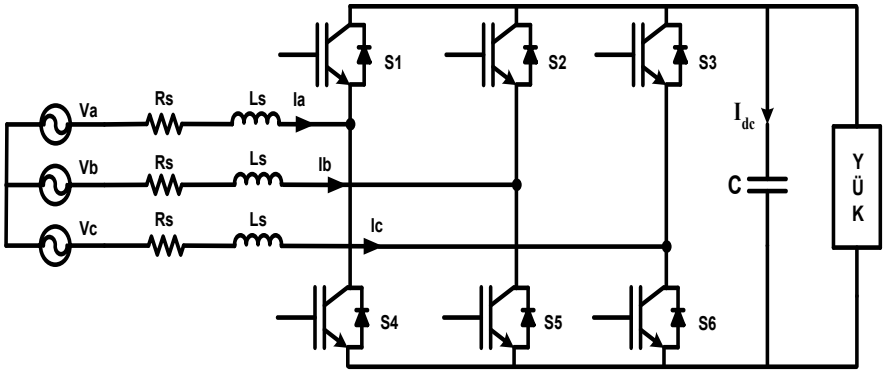
Bu çalışmada SVPWM tabanlı yükseltici tip doğrultucu için bulanık-PI denetleyici tasarlanarak bu doğrultucunun DC gerilimi denetlenmiştir. Ayrıca

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

bulanık-PI denetleyici ile klasik PI denetleyici güç faktörü ve THD açısından karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde SVPWM tipi doğrultucunun matematiksel modeli verilerek genel özelliklerinden bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde ise klasik PI denetleyicinin kazanç parametreleri belirlenmiştir. Dördüncü bölümde bulanık mantık denetleyici (BMD) hakkında bilgiler verilerek bulanık-PI denetleyici oluşturulmuştur. Beşinci bölümde ise her iki denetleyiciyle oluşturulan SVPWM tipi doğrultucu için Matlab/Simulink paket programı yardımıyla benzetim çalışması gerçekleştirilmiştir. Sonuç kısmında ise iki denetleyici birçok yönden karşılaştırılarak bir değerlendirme yapılmıştır.

2. SVPWM TABANLI DOĞRULTUCUNUN MATEMATİKSEL MODELİ

Teknolojik gelişmeyle birlikte son yıllarda elektronik cihazların kullanımı hızla artmıştır. Bu cihazların büyük bir bölümü de doğru akım kullanacak şekilde tasarlanmıştır. Şebeke tarafı AC olduğu için bu gerilimin doğrultulması gerekmektedir. Bilindiği gibi diyot denetimli doğrultucuların birim güç faktörleri düşüktür (Blasko ve Kaura, 1997; Kazmierkowski ve Malesani, 1998). Şekil 1'de yükseltici tip SVPWM tabanlı bir doğrultucu devresi verilmiştir. Bu yapıya sahip olan doğrultuculardaki bobinler yükseltme işlemi için kullanılırlar. DC hat tarafındaki kapasite ise DC gerilimdeki salınımı azaltmak için kullanılır. Bu tip doğrultucular, birim güç faktörlerinin yüksek olmasından dolayı birçok uygulama ve sistemde sıkça kullanılmaktadır (Lu vd., 2008; Lee vd., 2008). Bu tip çeviricilerin denetim yöntemi üç fazlı değişkenlerin iki fazlı değişkenlere indirgenerek denetlenme ilkesine dayanır. Bu doğrultucunun genel matematiksel modelleri duran referans ekseninde çıkarılır. Daha sonra, dq ve αβ koordinatlarındaki modellemeleri yapılır. Şebeke akım ve gerilimleri, denklem 1–3' deki gibi tanımlanır.



Şekil 1. Üç Fazlı SVPWM Tabanlı Doğrultucu Devresi

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

$$V_a = V_m \sin\theta \quad (1)$$

$$V_b = V_m \sin(\theta - 2\pi/3) \quad (2)$$

$$V_c = V_m \sin(\theta - 4\pi/3) \quad (3)$$

SVPWM tabanlı doğrultucu için şebeke gerilim değerleri ise denklem 4-6'daki gibi elde edilir. Burada I_a, I_b, I_c faz akımlarını, v_{ra}, v_{rb}, v_{rc} ise doğrultucu giriş gerilimleridir.

$$V_a = L\frac{dI_a}{dt} + RI_a + v_{ra} \quad (4)$$

$$V_b = L\frac{dI_b}{dt} + RI_b + v_{rb} \quad (5)$$

$$V_c = L\frac{dI_c}{dt} + RI_c + v_{rc} \quad (6)$$

Doğrultucu yapısında bulunan anahtarlama elemanlarının DC hat tarafindaki V_{dc} gerilimini elde etmek için uygun bir şekilde açılıp-kapanmasıyla birlikle v_{ra}, v_{rb}, v_{rc} gerilim değerleri aşağıdaki denklemlerle bulunabilir (Blasko ve Kaura, 1997). Burada *Sa,Sb,Sc* anahtarlama fonksiyonlarını göstermektedir. Bu anahtarlama fonksiyonları eğer anahtar kapalı ise 1 değerini, anahtar açıksa da 0 değerini alır

$$v_{ra} = \left[S_a - \frac{1}{3}(S_a + S_b + S_c)\right]V_{dc} \quad (7)$$

$$v_{rb} = \left[S_b - \frac{1}{3}(S_a + S_b + S_c)\right]V_{dc} \quad (8)$$

$$v_{rc} = \left[S_c - \frac{1}{3}(S_a + S_b + S_c)\right]V_{dc} \quad (9)$$

$$C\frac{dv_{dc}}{dt} = S_a I_a + S_b I_b + S_c I_c - I_L \quad (10)$$

SVPWM tabanlı doğrultucunun *abc* koordinat sistemindeki matematiksel modeli denklem 11-13 ile bulunabilir. Bu sisteme denklem 14'deki park dönüşümü uygulanırsa denklem 15-17 elde edilir.

$$L\frac{dI_a}{dt} = v_a - RI_a + \frac{S_b + S_c - 2S_a}{3}v_{dc} \quad (11)$$

$$L\frac{dI_b}{dt} = v_b - RI_b + \frac{S_a + S_c - 2S_b}{3}v_{dc} \quad (12)$$

$$L\frac{dI_c}{dt} = v_c - RI_c + \frac{S_a + S_b - 2S_c}{3}v_{dc} \quad (13)$$

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

$$P=\sqrt{\frac{2}{3}}\begin{bmatrix} cos\theta & cos(\theta-2\pi/3) & cos(\theta-4\pi/3) \\ -sin\theta & -sin(\theta-2\pi/3) & -sin(\theta-4\pi/3) \\ 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} & 1/\sqrt{2} \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$L\frac{dI_d}{dt}=v_d-RI_d+\omega LI_q-u_{rd} \quad (15)$$

$$L\frac{dI_q}{dt}=v_q-RI_q+\omega LI_d-u_{rq} \quad (16)$$

$$C\frac{dv_{dc}}{dt}=\frac{3}{2}\left(S_dI_d+S_qI_q\right)-\frac{v_{dc}}{R_L} \quad (17)$$

Burada; $u_{rd}=S_d.v_{dc}$ ve $u_{rq}=S_q.v_{dc}$'dir. Ayrıca S_d, S_q ve u_{rd}, u_{rq} ise sırasıyla d-q eksenindeki anahtarlama fonksiyonları ve doğrultucu giriş gerilimleridir. Dönüşümler için gerekli olan açı değeri(θ) matlab/simulink programında hazır blok olarak bulunan PLL (faz kilitleme döngüsü) ile bulunabilir ya da abc–αβ dönüşümü sayesinde de elde edilebilir. PLL kullanıldığında αβ dönüşüm yapılmadan direk d-q döner referans çerçevede dönüşüm yapılmasıyla denetim gerçekleştirilir (Blasko ve Kaura, 1997). Bu çalışmada PLL bloğu kullanılmadan aşağıdaki denklemler kullanılarak gerekli açı değerleri bulunmuştur.

$$\begin{bmatrix} v_d \\ v_q \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} cos\theta & sin\theta \\ -sin\theta & cos\theta \end{bmatrix}\begin{bmatrix} v_\alpha \\ v_\beta \end{bmatrix} \quad (18)$$

$$sin\theta=\frac{u_\beta}{\sqrt{\left(u_\alpha{}^2+u_\beta{}^2\right)}} \quad (19)$$

$$cos\theta=\frac{u_\alpha}{\sqrt{\left(u_\alpha{}^2+u_\beta{}^2\right)}} \quad (20)$$

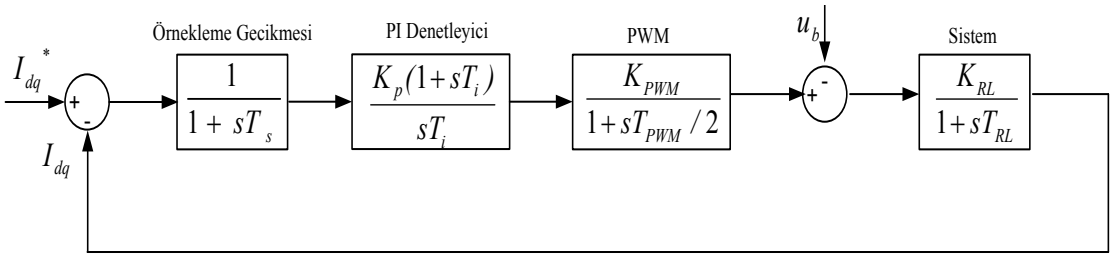
SVPWM tabanlı AC/DC doğrultucu devresinde DC gerilim (V_{dc}), referans V_{dc}^* ile karşılaştırıldıktan sonra aradaki fark bilgisi uygun bir gerilim denetleyici sayesinde aktif bileşene (I_d^*) dönüştürülmektedir. Reaktif gücün denetlenmesi için $I_q^*=0$ olarak ayarlanmalıdır. Şebeke gerilim ve akımlarının abc/α-β dönüşümlerinden I_q ve I_d bileşenleri elde edildikten sonra I_q^* ve I_d^* akımlarıyla karşılaştırılır. Aradaki fark akım denetleyici aracılığıyla V_q ve V_d gerilim değerlerine dönüştürülür.

3. SVPWM TABANLI DOĞRULTUCU İÇİN PI DENETLEYİCİNİN PARAMETRELERİNİN BELİRLENMESİ

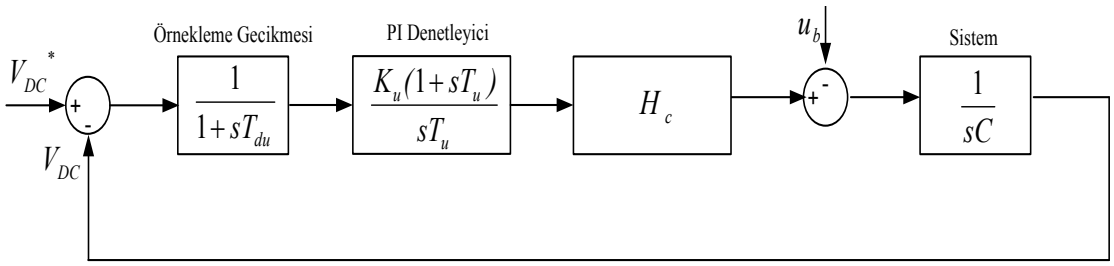
Üç fazlı SVPWM tabanlı AC/DC çevirilerde sıklıkla kullanılan PI denetleyicinin kazanç parametrelerini belirlemek için bu çeviricilerin eşdeğer devrelerinin çıkartılması gerekmektedir. Bu amaç için birçok çalışma mevcuttur (Blasko

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

ve Kaura, 1997). İlk olarak gerilim denetiminde kullanılacak sabit parametreli PI denetleyici için denetim döngüsünün indirgenmiş blok diyagramı oluşturulmuştur. Şekillerde gösterilen gerilim ve akım döngüsü ideal olarak kabul edilerek PI denetleyici kazanç parametreleri belirlenebilir.



Şekil 2. d-q Akımları İçin İndirgenmiş Blok Diyagramı



Şekil 3. DC Gerilim İçin İndirgenmiş Blok Diyagramı

Şekil 2 ve 3'deki gerilim ve akım döngülerinden ve referanslardan yararlanarak PI denetleyicinin parametreleri aşağıdaki denklemlerle belirlenebilir. Bu çalışmada denklem 21-24'den elde edilen PI kazanç parametreleri sistemin optimal sonuçlarına göre tekrardan ayarlanmıştır.

$$K_{iP} = \frac{RT_i}{3T_s K_{PWM}} \tag{21}$$

$$K_{ii} = \frac{R}{3T_s K_{PWM}} \tag{22}$$

$$K_{uP} = \frac{4C}{3T_s + T_u} \tag{23}$$

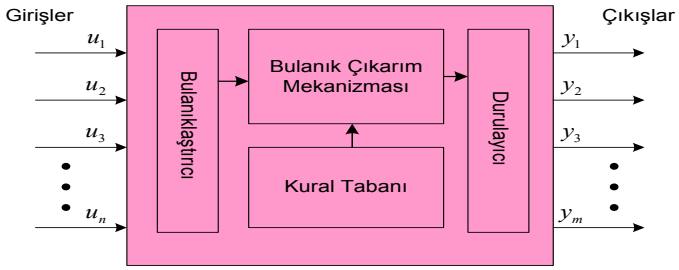
$$K_{ui} = 5(3T_s + T_u) \tag{24}$$

Burada *Ts*; örnekleme süresi, K_p; PI denetleyicinin oransal kazancı, T_i; PI denetleyici integral zaman sabiti, K_{PWM}; doğrultucu kazancı, T_{PWM}; PWM bloğunun zaman sabiti, u_b; bozucu giriş ve K_{RL}; sistem kazancı, H_C; akım döngüsünün birinci dereceden transfer fonksiyonunu, T_u; gerilim döngüsündeki PI denetleyicinin integral kazancını ifade etmektedir. $T_{RL} = L_s/R_s$, $K_{RL} = 1/R_s$'e eşittir.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

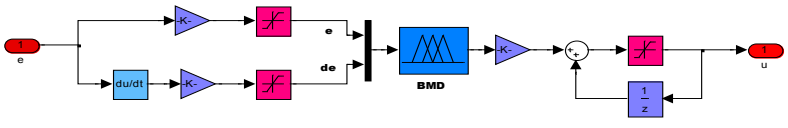
4. SVPWM TABANLI DOĞRULTUCU İÇİN BULANIK-PI DENETLEYİCİ TASARIMI

BMD algoritması, sezgisel denetim kurallar kümesini içermektedir ve dilsel terimleri ifade etmek için bulanık kümeler ve kuralları değerlendirmek için bulanık mantık kullanılmaktadır. Genel bir BMD blok diyagramı şekil 4'de verilmiştir. BMD, genel yapısıyla bulandırma birimi, bulanık çıkarım birimi, durulama birimi ve kural tabanı olmak üzere dört temel bileşenden oluşmuştur. Şekildeki bulanık sistemin giriş ve çıkışları gerçek dünyadan alınan verilerdir. Bu verilerin sisteme girmeden önce kullanılacak bulanık kümeler içerisindeki anlamları bilinmemektedir (Zadeh, 1965).



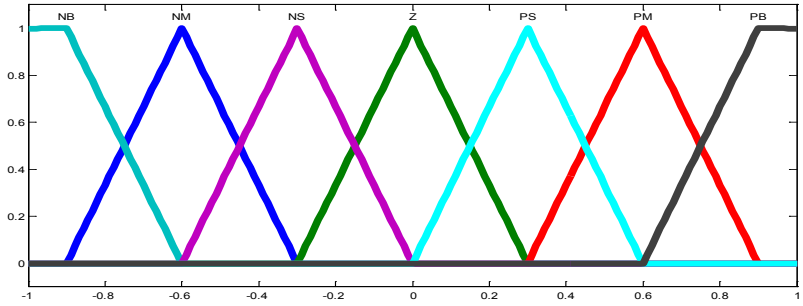
Şekil 4. Bulanık Sistem Genel Şeması

Bulanıklaştırma işlemi ile sistem girişlerinin tanımlanmış bulanık kümeler içerisindeki anlamları hesaplanır. Çıkarım mekanizması kural tabanındaki bulanık kuralları kullanarak bulanık sonuçlar elde eder. Son işlem durulama, bulanık sonuçları uygulamada kullanılacak uygun tanım aralıklarındaki değerlere dönüştürür. Şekil 5'te gösterilen bulanık-PI denetim sisteminin çıkışına anti-windup integrator bağlanarak sürekli durum hatasının oluşması engellenir.

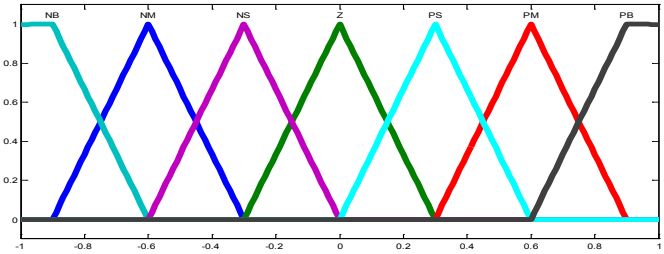


Şekil 5. Bulanık-PI Denetleyici Matlab/Simulink Blok Diyagramı

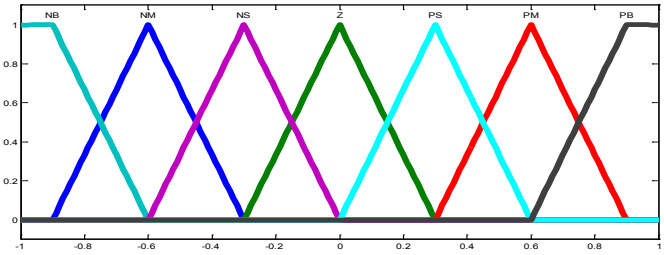
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 6. Hata(e) İçin Üyelik Fonksiyonları



Şekil 7. Hatanın Değişimi (Δe) İçin Üyelik Fonksiyonları



Şekil 8. Çıkış (u) İçin Üyelik Fonksiyonları

Bu çalışmada hata (e), hatanın değişimi (Δe) ve çıkış için (u), NS: Negatif Küçük, NM: Negatif Orta, NB: Negatif Büyük, Z: Sıfır, PS: Pozitif Küçük, PM: Pozitif Orta, PB: Pozitif Büyük olmak üzere 7 sözel değişken kullanılmıştır ve şekil 6-8'de verilmiştir. Bu sözel değişkenler 7x7'lik toplam 49 kural ile tanımlanmış ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

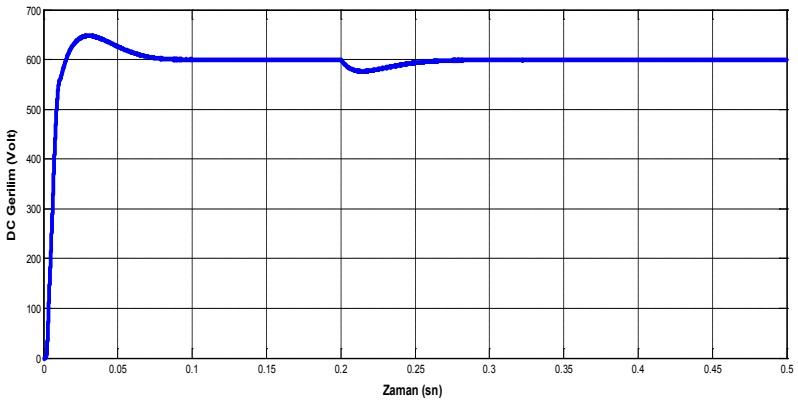
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 1. 7x7 Kural Tablosu

e/de	NB	NM	NS	Z	PS	PM	PB
NB	NB	NB	NB	NB	NM	NS	Z
NM	NB	NB	NM	NM	NS	Z	PS
NS	NB	NM	NS	NS	Z	PS	PM
Z	NB	NM	NS	Z	PS	PM	PB
PS	NM	NS	Z	PS	PS	PM	PB
PM	NS	Z	PS	PM	PM	PB	PB
PB	Z	PS	PM	PB	PB	PB	PB

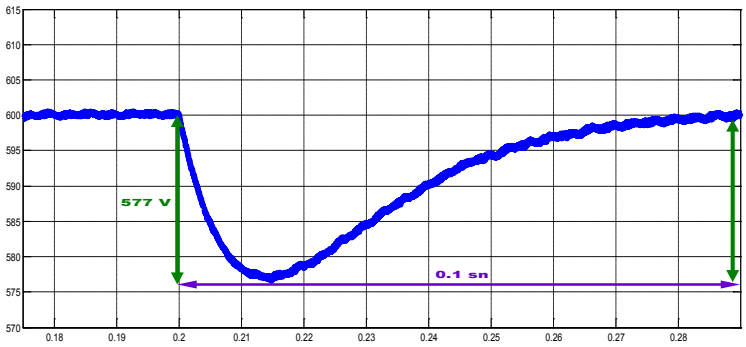
5. BENZETİM ÇALIŞMASI SONUÇLARI

Bu çalışmada üç fazlı SVPWM tabanlı doğrultucular için Matlab/Simulink paket programında benzetim çalışması gerçekleştirilmiştir. İlk olarak AC/DC tip çeviricinin gerilim ve akım döngüleri için PI ve Bulanık-PI denetleyici tasarlanmıştır. Daha sonra her iki denetleyici AC/DC tip çeviricinin gerilim döngüsüne uygulanmıştır. Çalışmada kullanılan elemanların değerleri ise; şebeke gerilimi 220 Vrms, R=0.1Ω, L_s=3mH, C=3300µF, örnekleme süresi *($T_ş$)* ise 100µs'dir. Şekil 9'da PI denetleyici ile elde edilen DC gerilim görülmektedir. Sistem PI denetleyicinin tasarımına uygun olarak aşma yapmış ve sürekli durum hatası olmadan referans hızı izlemiştir. Sisteme 0.2. sn'den itibaren yük bindirilmiştir ve sabit parametreli PI denetleyicinin DC gerilim değeri 577 V'a kadar düşmüş fakat hızlı bir şekilde toparlanarak tekrardan referans DC gerilimi başarılı bir şekilde izlemiştir. PI denetleyicinin yüke karşı verdiği cevap ise detaylı olarak şekil 10'da verilmiştir.



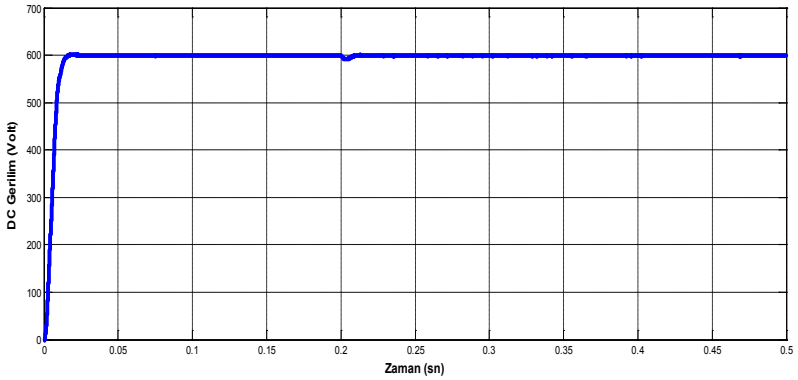
Şekil 9. PI Denetleyici ile Elde Edilen DC Gerilim

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



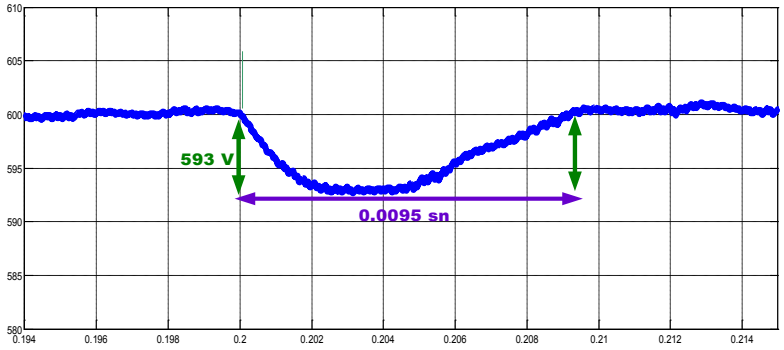
Şekil 10. PI Denetleyicinin Yüke Verdiği Cevap

Şekil 11'de ise bulanık-PI denetleyici ile elde edile DC gerilim görülmektedir. Yine sisteme 0.2. sn'den itibaren yük bindirilmiş ve bulanık-PI denetleyici referans DC gerilimi çok hızlı bir şekilde yakalamış ve sürekli durum hatası yapmamıştır. Bulanık-PI denetleyicinin yüke verdiği cevap ise detaylı olarak şekil 12'de gösterilmektedir. İki denetleyicinin yüke karşı verdikleri cevaplar ise şekil 13'de verilmiştir. Her iki denetleyiciden de yüksek güç faktörleri elde edilmiştir. Güç faktörünü hesaplamak için şekil 14 ve 15'deki blok diyagramları kullanılmıştır. Her iki denetleyicinin şebeke tarafındaki akım-gerilim ilişkileri ise şekil 16 ve 17'de verilmiştir.

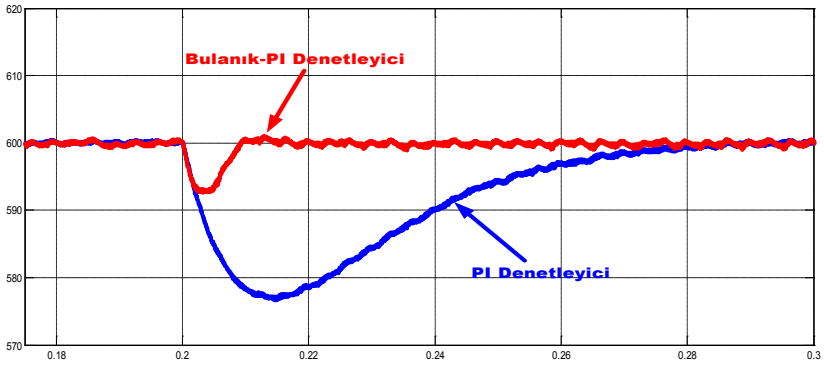


Şekil 11. Bulanık-PI Denetleyici ile Elde Edilen DC Gerilim

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

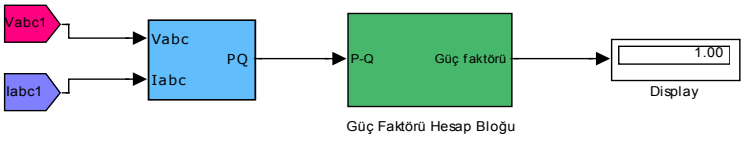


Şekil 12. Bulanık-PI Denetleyicinin Yüke Verdiği Cevap



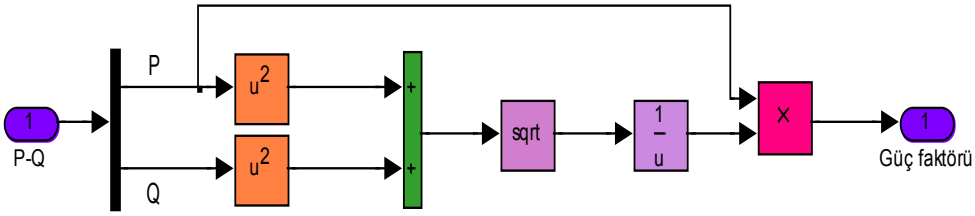
Şekil 13. Her İki Denetleyicinin Yüke Karşı Verdikleri Cevapların Karşılaştırılması

PI denetleyici için THD değeri %4.95 ve bulanık-PI denetleyici için %2.97 olarak elde edilmiştir. Şekil 18 ve 19'da sırasıyla PI ve bulanık-PI denetleyici için THD değerleri gösterilmiştir. Güç faktörüne ve THD değerlerine ilişkin karşılaştırma ise grafik 1'de verilmiştir. Her iki denetleyicinin aşma, yükselme ve yerleşme zamanı bakımından karşılaştırılması ise tablo 2'de verilmiştir.

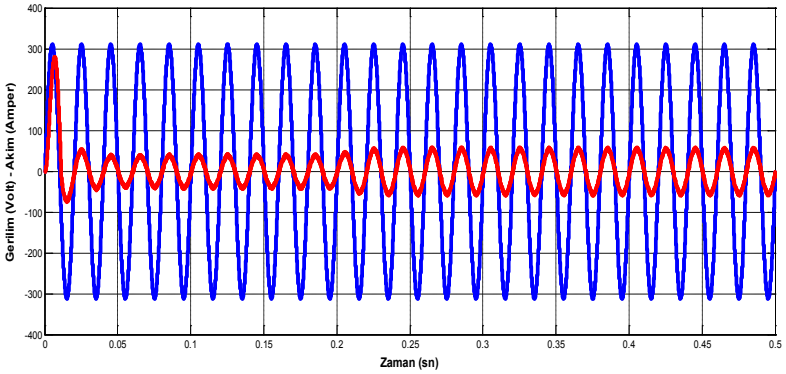


Şekil 14. Güç Faktörü Hesaplama Bloğu

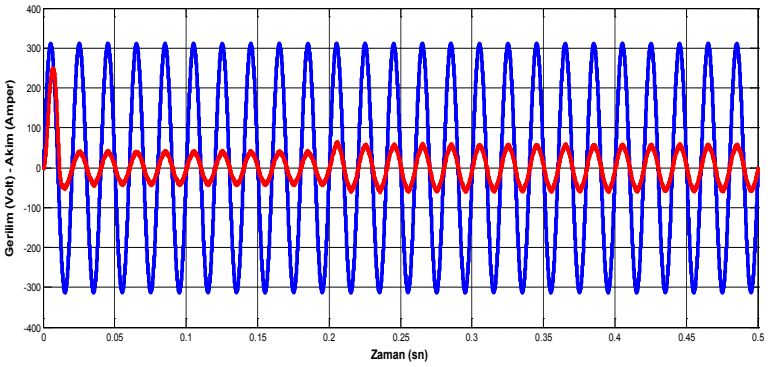
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 15. Güç Faktörü Hesap Bloğunun İçyapısı

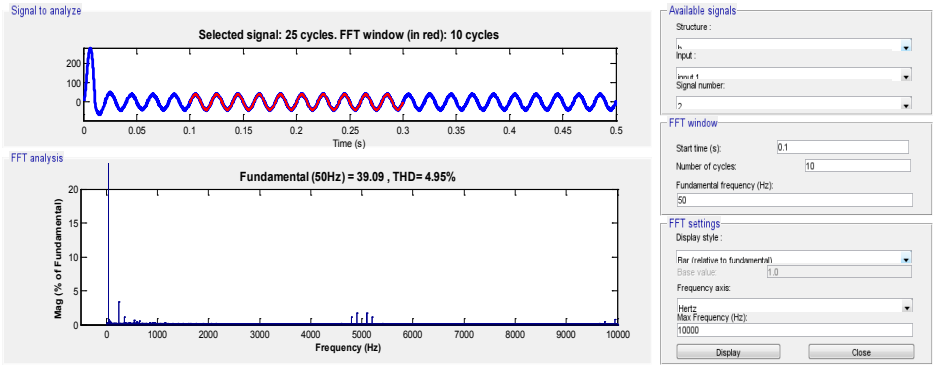


Şekil 16. PI Denetleyici İçin Akım-Gerilim İlişkisi

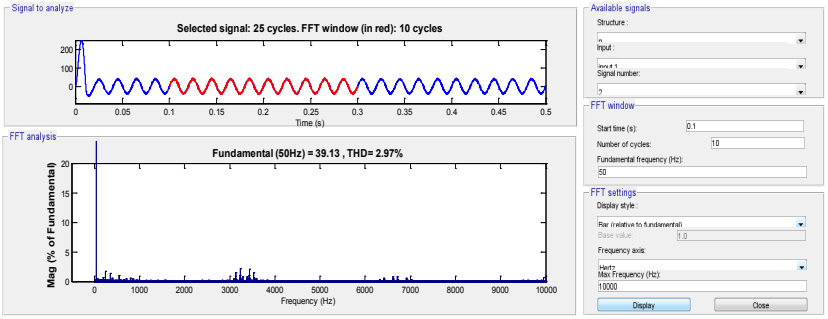


Şekil 17. Bulanık-PI Denetleyici için Akım-Gerilim İlişkisi

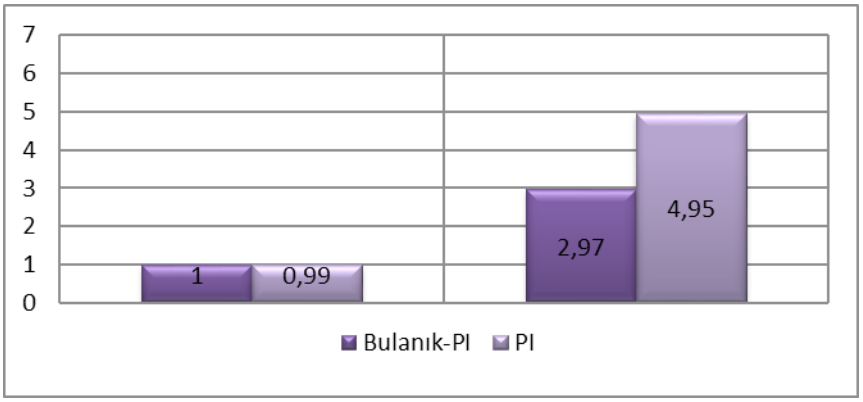
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 18. PI Denetleyicinin THD Değeri



Şekil 19. Bulanık-PI Denetleyicinin THD Değeri



Grafik 1. Her İki Denetleyici İçin Güç Faktörü ve THD Değerinin Karşılaştırılması

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 2. PI ve Bulanık-PI Denetleyicinin Karşılaştırılması

Denetleyici	% Aşma	Yerleşme Zamanı	Yükselme Zamanı
PI	% 6.78	0.078	0.00722
Bulanık-PI	%0.5	0.0125	0.007350

6. SONUÇ

Bu çalışmada SVPWM tabanlı AC/DC tip çeviriciler için PI ve Bulanık-PI denetleyici tasarlanmıştır. Her iki denetleyici için aynı şartlarda bir takım karşılaştırılmalar yapılmıştır. Klasik PI denetleyicinin parametrelerinin belirlenmesi için sistemin indirgenmiş blok diyagramlarından faydalanılmıştır. Fakat PI denetleyicinin kazanç parametrelerin belirlenmesi her zaman kolay olmamakta ve yeterli performansı gösterememektedir. Bulanık-PI denetleyici ise sistemin herhangi bir matematiksel modeline ihtiyaç duymadığı için uzman kişi tarafından oluşturulabilir ve PI denetleyiciye göre çok daha iyi sonuçlar elde edilebilir. Bu çalışmada ise her iki denetleyicinin de güç faktörleri çok yüksektir ve buda istenilen bir sonuçtur. Bulanık-PI denetleyicinin THD bakımından da PI denetleyiciye göre üstün olduğu gösterilmiştir. DC referans gerilim değerini yakalama ve yüke verilen cevaplar bakımından bulanık-PI denetleyici daha başarılı sonuçlar vermiştir. Sonuç olarak bulanık-PI denetleyici kolay tasarımı ve etkin performansından dolayı SVPWM tipi doğrultucu devrelerinde kullanılabilir.

KAYNAKLAR

AÇIKGÖZ H., ŞEKKELI M.,(2014). Simulation Study Of Power Electronıc Transformers With Fuzzy Logıc Controller", International Refereed Journal of Engineering And Sciences, Issue: 01 Volume: 01 Spring Summer ID:03 K:21

B., YIN, R., ORUGANTI, S. K., PANDA AND A. K. S., BHAT, (2008). An Output-Power-Control Strategy for a Three-Phase PWM Rectifier under Unbalanced Supply Conditions, IEEE Trans. Ind. Electron., 2008, Vol. 55, No. 5, pp. 2140-2151

BLASKO, V., and KAURA, V., (1997). A New Mathematical Model and Control of A Three Phase AC-DC Voltage Source Converter, IEEE Transaction on Power Electronics, 12, 116 123

C., CECATI, A., DELL'AQUILA, A. LECCI, AND M., LISERRE, (2005). Implementation issues of a fuzzy-logic-based three-phase active rectifier employing only Voltage sensors, Industrial Electronics, IEEE Transactions on, vol. 52, pp. 378-385

D., LEE, AND G. L, (2000). DC-Bus Voltage Control of Three-Phase AC/DC PWM Converters

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Using Feedback Linearization, IEEE Trans. On Ind. Appl., Vol. 36, No. 3, pp:826-833

D.C., LEE, G. M., LEE, K. D., LEE, (2000). DC-Bus Voltage Control of Three-Phase AC/DC PWM Converters Using Feedback Linearization, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol. 36, No. 3, pp. 826-833

JINBANG XU, DINGXIN HE, JIN ZHAO, SHUYUN WAN, (2006). A new design method of maximum inductor value for PWM rectifier, Journal of Huazhong University of Science and Technology (Nature Science Edition), vol. 34, pp. 33-35

J. R. RODIGUES, J. W. DIXON, J. R. ESPINOZA, J. PONTT AND P. LEZANA, (2005). PWM Regenerative Rectifiers: State of Art, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 2005, Vol. 52, No. 1, pp. 5-22

KAZMIERKOWSKI, M.P., MALESANI, L., (1998). Current Control Techniques for Three-Phase Voltage-Source PWM Converters: A Survey, IEEE Transactions on Industrial Electronics, 45(5), 691-703

M., MALINOWSKI, M. P. KAZMIERKOWSKI, S., HANSEN, F., BLAABJERG AND G., D., MARQUEZ, (2001). Virtual-Flux-Based Direct Power Control of Three-Phase PWM Rectifiers, Industrial Application, IEEE Transactions on, vol. 37, no. 4, pp. 1019-1027

MALINOWSKI, M., ET AL. (2004). Simple direct power control of three-phase PWM rectifier using space-vector modulation (DPC-SVM), IEEE Transaction on Industrial Electronics, 51(2), pp. 447–454

P., ANTONIEWICZ, M. P., KAZMIERKOWSKI, (2008). Virtual Flux Predictive Direct Power Control of Three Phase AC-DC Converter, Human System Interactions, IEEE Conference, pp. 510-515

ROSS, T. J., (1995). Fuzzy Logic with Engineering Applications, McGraw-Hill Inc., ISBN 0-07-053917-0

SEKKELI M., ACIKGOZ, H., (2013). Examine Of Speed Control Performance Of Direct Torque Controlled Induction Motor Using Fuzzy Logic Controller, Academic Platform Journal Of Engineering And Science. 53-54, 2013

SUUL, J. A., MOLINAS, M., NORUM, L., AND UNDELAND, T., (2008). Tuning Of Control Loops For Grid Connected Voltage Source Converters, 2nd Ieee International Conference On Power And Energy (Pecon 08). 797-802

T., LU, Z., M. ZHAO, Y. C., ZHANG, Y., CH. ZHANG, AND L. Q., YUAN, (2008). A Novel Direct Power Control Strategy for Three-Level PWM Rectifier Based on Fixed Synthesizing Vectors, in Proc. ICEM'08, Wuhan, China, p. 520.

ZADEH, L.A., (1965). Fuzzy Sets, Inform Control, Vol.8

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Z. LI, Y. LI, P., WANG, H. ZHU, C., LIU AND F., GAO, (2010). Single-Loop Digital Control of High-Power 400Hz Ground Power Unity for Airplanes, IEEE Transactions on Industrial Electronics, Vol. 57, No. 2, pp. 532-543

WANG, XU., HUANG KAIZHENG, YAN SHIJIE, XU BIN, (2008). Simulation of Three phase Voltage Source PWM Rectifier Based on the space Vector Modulation, Chinese Control and Decision Conference, pp.1881-1884

WANWEI, W., HUAJIE, Y.,(2008). A Parameter Setting Method For Double Closed-Loop Vector Control Of Voltage Source PWM Rectifier", International Conference On Electrical Machines And Systems

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ASTRACT

Rectifier circuits are widely used in industrial application. Diode rectifier is generally used in these applications. An uncontrolled diode rectifiers have the advantage of being simple, robust and low cost. However, these rectifiers have several disadvantages such as low power factor, high harmonic distortion and non-sinusoidal input current. By the rapid development of power electronic technolgy, it has been a number of innovations in the rectifier circuit. It is well known that the PWM rectifier has several advantages such as sinusoidal input currents, controllable unit power factor bi-directional power flow and low harmonic distortion. In recent decades, three phase PWM rectifier have been widely used in industrial and domestic applications, such as motor drives and power supplies etc. These converters are used quite frequently in many applications because of this feature. To be control these rectifiers, vector control methods are needed to realized the conversion of abc, α-β and dq axis. In PWM rectifier circuit, it must be controlled DC voltage and dq currents. This is usually done with a fixed parameter PI or PID controllers. The mathematical model of the rectifier circuit must be estblished to determine gain parameters of PI or PID controller parameters to determine the gain. There are many studies in the literature for PI or PID controller gain parameters. However, the desired performance and efficiency can not be obtained from this method. Intelligent controllers, based on Fuzzy Logic Controllers, Artificial Neural Network, Linear Quadratic Regulator etc., have been used for many industrial applications in recently. Fuzzy Logic Controller was first proposed by Lotfi A. Zadeh. The central idea behind Fuzzy Logic Controller is to incorporate the expert experience of a human operator in the design of the controller. Fuzzy Logic Controller is easily designed and don't need the mathematical model of system to be controlled. The concept of fuzzy logic proposed by Zadeh in 1965 has begun to be used widely in many fields. There are no definitive judgments on fuzzy logic. Excludes a situation completely true or completely false, the phrase is expressed with a degree of accuracy. Fuzzy Logic Controller does not require a mathematical model of the system and is based on the knowledge and skills of experts. These features of fuzzy controller make it attractive. Proposed Fuzzy Logic Controller for PWM rectifier system has two inputs and one output. The inputs of Fuzzy Logic Controller are error and change in error. These inputs are normalized to obtain error e(k) and its change Δe(k) in the range of -1 to +1. Normalized triangular membership functions are preferred for input variables and output variable. The fuzzy membership functions consist of seven fuzzy sets: NB, NM, NS, Z, PS, PM, PB. The total number of IF-THEN rules is 49 and the rule base of the Fuzzy Logic Controller system is given in Table I. PI and fuzzy-PI

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:26 K:21
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

controller is designed for SVPWM based AC / DC type converter. Both controllers were compared under the same conditions. The reduced block diagram has been used for determining parameters of classical PI controller. However, the determination of PI controller gain parameters is not always easy and cannot show sufficient performance. The fuzzy-PI controller can be created by experts due to do not need mathematical model of the system. Fuzzy Logic Controller has much better results than PI controller in terms of dynamic response, unit power factor, and harmonic distortion. In this study, both controllers are very high power factor and prune is a desired outcome. It has been that Fuzzy-PI controller has more superior than PI controller in terms of total harmonic distortion. As a result, fuzzy-PI controller can be used in SVPWM type rectifiers due to simple design and efficient performance.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

STERİL HAYATLAR VE YENİ SINIFÇILIK ANLAYIŞI: DIŞA KAPALI LÜKS SİTELERİN KONYA ÖRNEĞİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ(1)

STERILE LIVES AND NEW CLASSISM UNDERSTANDING: AN EVALUATION OF THE GATED COMMUNITIES IN THE EXAMPLE OF KONYA

Emine YILDIZ KUYRUKÇU

Selçuk Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Konya / Türkiye

Öz: Etrafı çevrili yerleşim alanları, diğer bir deyişle kapılı konut siteleri, günümüzün değişen kentsel ve yaşamsal dinamikleri nedeniyle ortaya çıkmış olup dünya çapında hızla yaygınlaşmaya devam etmektedir. Yükselen tasarım eğilimlerinden dışa kapalı siteleri- postmodernizmin yansıması, yeni kentleşme hareketinin bir açılımı olarak düşünülmektedir. Türkiye'de de 1980 sonrasında, kent çeperlerinde, ortaya çıkan konut siteleri yeni bir yaşam tarzını, farklılık iddiasındaki bir mekansal örgütlenme ile tüketiciye sunmanın yeni bir yolu olarak keşfedilmişler; İstanbul ve Ankara'dan sonra başka büyük kentlerde olduğu gibi Konya'da da giderek artmışlardır. Bu yeni deneyimin ortaya çıkışında etkili olan unsurlar arasında; yeni elit tabakanın doğuşu, küreselleşme dalgası ile ortaya çıkan yeni yaşam biçimleri ve deprem-dayanıklı konut yerleşmelerine olan talebi saymak mümkündür. Sözü edilen etkenlerin tetiklediği dışa kapalı yerleşmeler, mekânsal ve sosyal ayrışmanın itici unsurları haline gelmiştir.Çalışmada öncelikle dışa kapalı konut yerleşmelerin dünyada ve ülkemizde ortaya çıkışı ve nedenleri açıklanmış, Konya'da konutun tarihsel dönüşümü ve 1980 sonrasında, dışa kapalı konut yerleşimlerinin oluşum süreci incelenmiştir. Alan çalışmasında ise, Konya'da yer alan dışa kapalı lüks konut yerleşimlerinden, Müsiad Sitesi örneklem alanı olarak ele alınmıştır. Bu sitede oturan kullanıcı profili, bu sitenin genel özellikleri ve tercih edilme nedenleri, bu sitede oturan kullanıcıların beklentileri ve tatminleri anketlerle ve sözlü görüşmelerle analiz edilmiştir. Çalışmada edinilen temel bulgular sonuç kısmında tartışılarak aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dışa Kapalı Lüks Konut Siteleri, Sosyo-Mekansal Ayrışma, Tüketim Kültürü, Kullanıcı Mekan İlişkisi, Kullanıcı Memnuniyeti, Konya, Müsiad Sitesi

Abstract: Gated communities are the new forms of residential settlements, which emerged as a response to changing urban dynamics, becoming increasingly common across the world. New residential models indicates lots of varitions according to the age guardgated communities which are rising design tendencies are thought the reflection of postmodernism. After the 1980s in Turkey, new housing communities, which emerged in the boundaries of the city, were discovered as a new way of offering a new lifestyle to the consumers, by spatial organisation with a claim of „distinction". They rapidly spread in İstanbul and Ankara and later in Konya as well as other big cities. Among the main factors affecting this urbanization process are the new elites, new lifestyles and the demand for physically-secured housing settlements. Triggered by these factors, gated communities have become the impulsive force of social and spatial segregation. In this study firstly the formation and formation reasons of gated communities in the world and our country were explained, and the historical transformation of "house" in Konya and the formation period of gated communities in Konya after 1980 were investigated. The main chapter of study, the models for gated communities in Konya such as Musiad Houses was taken into consideration as the sampling area. The user profile and common characteristics of these houses, the reasons for preferring these houses, the expectations and satisfactions of its users were analyzed by the help of polls and oral interviews. Finally, the main findings are discussed.

Key Words: Gated Communities, Socio-Spatial Segregation, Consumption Culture, User-Space Relationship, User Satisfaction, Konya, Müsiad Houses

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310574

(1) ***Sorumlu Yazar: Emine YILDIZ KUYRUKÇU, Selçuk Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Konya / Türkiye mimaremine@hotmail.com*** ***Geliş Tarihi / Received: 05.12.2014 Kabul Tarihi/ Accepted: 06.04.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma / Research) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

İnsanoğlu için ilk ve en önemli gereksinmeler korunma, barınma ve güvenliktir. Konut bu gereksinimleri karşılayan temel yapı türüdür. Tarih öncesi ilkel barınaklarla başlayan konut tarihi, toplumların sosyal, ekonomik, siyasi ve kültürel değişimleri ile birlikte değişmiş, gelişmiş ve şekillenmiştir. Gelişmiş ülkelerde Endüstri Devrimi öncesinde kent merkezinde bulunan üst gelir grubu konut alanları, Endüstri Devrimi'nin etkileriyle birlikte kent çevresinde oluşan banliyölere doğru kaymıştır. Banliyöleşme ile birlikte, 20. yüzyılının ikinci yarısında meydana gelen ekonomik değişimler ve küreselleşmenin etkisiyle iletişim ve ulaşım teknolojilerinde yaşanan yenilikler sonucunda, kentlerde meydana gelen kopuşun ve ayrışmanın mekansal yansıması olarak dışa kapalı siteler ortaya çıkmıştır.

Günümüzde sosyal ve sınıfsal ayrışımın konut alanlarına yansımasının en açık örneği dışarıya kapalı konut yerleşmeleridir. "Gated communities" olarak da tanımlanan dışa kapalı konut yerleşmeleri (Blakely ve Synder, 1997); kentleşme sürecinde kendine yeterli, belirli bir kimlikle oluşturulmuş ve ayrılmış toplulukları temel alan alt kentleşme eğiliminin bir parçası olarak gündeme gelmiştir. *İçerideki* ve *dışarıdaki* kavramlarının var olmasını sağlayan, özelleştirilmiş fiziksel alanlar olarak da tanımlanabilen bu yerleşmeler; konut alanları olabileceği gibi *ticaret*, *rekreasyon*, *sanayi* alanları da olabilmektedirler. Korumalı yerleşmelerin temel özellikleri olarak; güvenliği temsil etmek, topluluk ve kimlik ruhunu arayan tüketicilerin dikkatini çekmek, rekabetçi ortamda üretici için pazar stratejisi sunmak, "davetsizi" dışarıda tutmak, çekici, lüks, konforlu koşullar sunmak ve emlak değerini arttırmak sıralanabilir (Gülümser, 2004).

Son zamanların dikkat çekici bir olgusu olan dışa kapalı güvenlikli siteler, kapalı/kapılı yerleşmeler, lüks siteler, korunaklı evler, müstahkem mekânlar, refah adacıkları gibi çok değişik adla adlandırılabildikleri gibi bu mekânların en önemli özelliği dışa kapalı yerleşimler olmasıdır. Kapalı/kapılı, teknoloji ve insan gücünün elverdiği olanaklarla 24 saat korunan, dışa radikal bir şekilde kapalı mahaller. Kentin içinde yahut dışında kendine özel bir yapılanması olan, kentsel ayrışmanın bir boyutunu oluşturan, bir anlamda kenti ve kentsel hayatı bölüp parçalayan, kenti ötekileştiren ve kendini merkeze yerleştiren bir zihnin, dünya görüşünün ve hayat tarzının mekân, ev ve mahaldeki iz düşümü. Geleneksel mahalleden steril hayatlara geçişler, geleneğin modernliğe dönüşümü, kültürel kırılmalar, dönüşümler ve sonuçta sosyal alanların başkalaşması... Mekânın mahalleden kopartılması ve sınıfsal ayrışmacı sitelere taşınması öncelikle bireyi mahalleden çıkartmak ve bireyin giderek daha da yalnızlaşmasını hızlandırmak. Güvenlikli siteler örneği bir tür sembol adeta. Yani başkalaşmanın, toplumsal dönüşümün açık adresi niteliğinde. Bu yerleşmelerin bu çok boyutlu yönü, mimari ve sosyolojik açıdan analiz edilmeye değer. Kendini ifade tarzıyla, "steril" bir hayatın yapıcı unsurları arasında statü, saygınlık, tüketim kalıpları, farklılık arayışı, izole olma gibi özellikleriyle öne çıkan

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

dışa kapalı lüks siteler, birçok yönüyle farklı bir dünyayı temsil iddiasındalar.

1.1. Steril Konut Yerleşmelerinin Ülkemizde Ortaya Çıkışı

"Yaşam tarzı" nı ön plana çıkartan ve tüketim eğilimleriyle ilişkilendirilen kapalı siteler genel olarak, orta ve üst gelir grubuna hitap eden dışarıya kapalı, üst düzey güvenlik önlemlerine sahip, sosyal donatılarla kuşatılmış konut alanlarıdır. Başlangıçta kentsel teröre karşı güvenlik sağlama ve homojen bir tüketici grubuna statü sunma amacı güden bu konut toplulukları ilk olarak Amerika' da görülmüş ve kısa zamanda birçok kıtaya yayılmıştır.

Türkiye'de bu tip yerleşmeler 1980'li yıllar sonrasında yeni toplu konut kanunun oluşumu, ekonomik ve politik değişimleri izleyen sürecin sonucunda ortaya çıkmıştır. Bu dönemin, Türkiye için anlamını bu bağlamda tekrar değerlendirmek, bu tip yerleşkelerin ortaya çıkışını anlamayı daha kolaylaştıracaktır. Bu dönemde, liberal bir ekonomik anlayışa geçilmesi, uluslararası şirketlerin Türkiye'deki ekonomik pazara girerek yatırımlar yapmaya başlaması, beraberinde yeni bir tüketim anlayışı ve kültürünü de getirdi. Değişen ekonomik sistem dolayısıyla, toplum içinde bir grubun ekonomik refah seviyesi hızlıca artarken, bir diğer grubun ise düşüşe geçmesi beraberinde toplum içinde gelir dağılımı eşitsizliğine de yol açtı. Gelir düzeyi bakımından yükselişe geçen grubun, ülkemize o dönemde yeni giren tüketim odaklı bir yaşam tarzını benimseyerek, kendi sosyal statüsünü belirleme isteği toplumsal ayrışmayı daha da körükledi. Bu ayrışmanın bir yansıması olarak toplum içindeki farklı gelir, ekonomik ve sosyal statü grupları arasında karşılıklı bir gerilim doğmuştur.Bu gerilimin bir başka tetikleyici unsuru ise 1950'lerden sonraki hızlı sanayileşme sürecinin yansıması olarak kırsal alandan, kente göç etmiş olanların ikinci jenerasyonlarının, kendi ebeveynleri gibi kendilerini ne kırsal yaşama, ne de kentli olanlar gibi kent yaşamına ait hissedememelerinin getirdiği bunalımdır. Sosyal ayrışmayı tetikleyen bu unsurların yanında, bu süreçten sonra görülen hızlı kentleşmenin getirdiği olumsuzluklar ile beraber kentsel hayat kalitesi konusunda beklentinin karşılanamaması, kentlerin kullanıcılarına yeterli altyapı ve üst yapı olanaklarını sunamamaları, daha steril ve güvenli bir yaşam beklentisi, mekânsal olarak ayrışma isteğini beraberinde getirmiştir.

Ayşe Öncü (1997), bu alandaki ilk çalışmalardan biri olan makalesinde güvenlikli siteleri orta ve üst sınıfların küresel tüketim kültürüne eklemlenme isteğiyle şehir merkezinden kaçışı olarak açıklamaktadır. Öncü'nün yaklaşımı şehir dışındaki yeni siteleri geniş bir bağlam içinde ele alarak Türk ekonomisinin dışa açılmasıyla 'müstakil ev ideali'nin yaygınlaşması arasındaki ilişkiyi göstermesi açısından önemli bir katkıda bulunmaktadır. Öncü'ye göre, 1980'lerde yaşanan liberalleşme dalgasının da etkisiyle ekonomik ve kültürel konumları erozyona uğramaya başlayan orta sınıflar yeni konut tercihleriyle sembolik sermayelerini korumaya ve artırmaya çalışmaktadır.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Rıfat Bali (1999), sitelerin ortaya çıkışını yeni bir zengin sınıfın ortaya çıkışı ile ilişkilendirir. Özal döneminin yeni zenginlerinin, yeni edinilmiş zenginlik seviyelerine koşut bir yaşam tarzı arayışı içinde kent merkezinden olabildiğince uzaktaki bu yeni lüks konutlara yönelmekte olduğundan bahseder. Sitelerin ortaya çıkışını inceleyen öncü araştırmacılar daha çok sürecin talep boyutu üzerine odaklanırken, konut piyasasında çok yüksek gelirli bir müşteri kitlesini hedef alan inşaat şirketlerinin arz mekanizmalarını göz ardı etmektedir. Şehir plancıların çalışmaları bu konuda önemli bir katkıda bulunmakta ve yatırımcı şirketlerin rolüne değinmektedir (Baycan ve Gülümser, 2004a ve 2004b; Çekiç ve Gezici, 2004). Hatice Kurtuluş da, üst sınıflara hitap eden bu yeni konut alanlarını "tek yanlı olarak, değişen sınıf kültürü, yeni bir yaşam tarzı talebi ya da orta sınıf rüyasının yarattığı farklılaşmış yerleşimler" olarak ele almanın yeterli olmadığını dile getirerek, bu süreci farklı sınıf konumları ve sermaye birikim süreçleri arasındaki ilişki üzerinden anlamak gerektiğine işaret eder (Kurtuluş, 2005a: 81).

Türkiye'de 1980'li yıllardan sonra dışa kapalı lüks sitelerin sayısı hızla artmıştır. Güvenlikli siteler 1990'lardan beri Türkiye'de de dikkat çekici bir sosyal ve mekânsal olgu haline gelmiş ve son senelerde araştırmacıların ilgisini çekmeye başlamıştır (Öncü, 1997; Bali, 1999; Bartu, 2002; Pérouse, 2002 ve 2003; Ayata, 2002; Kurtuluş, 2005a ve 2005b).

1.2. Tüketim Kültürü ve Dışa Kapalı Lüks Siteler

Dış dünyadan soyutlanmış, tanımlı ve kontrollü bir alan içinde, farklı hizmetleri, çeşitli ihtiyaçlara yönelik fonksiyonları barındıran bu alanlar; estetikleştirilmiş gündelik yaşam pratikleri ve yaşam tarzlarını, imaj ve simülasyonlarla (dünyanın farklı bölgelerine ait görüntüler, yapay peyzajlar vb.) zenginleştirerek sunmaktadırlar.

Günümüz kentsel toplum yapısındaki temel eğilimler, tüketim kültürünün belirleyici olduğu bir işleyiş göstermektedir. Tüketim kültürünün yönlendirdiği bu toplum yapısına, tüketim toplumu denmektedir (Baudrillard, 2004, 71). Tüketim kültüründe birey, tüketim eylemi için temel aktör olarak kabul edilmekte ve bu kültüre göre hareket edebilecek yeni bir insan tipi yaratılmaya çalışılmaktadır. Bu yapılanmada, her şey bir tüketim nesnesine dönüştürülerek, yani metalaştırılarak piyasa içine çekilmekte ve tüketilebilir hale getirilmektedir. Böylece tüm toplumsal ve insani değerler de bu metalaşma sürecinden pay almaktadırlar. David Harvey'in (2001, 409) çarpıcı ifadesiyle: "Her şeyin arsızca metalaştırılması ticarileştirilmesi, zamanımıza vurulan damgalardan biridir. Piyasa mekanizmaları içinde, sanayi ürünleri ve hizmetler, toplumsal yarar değil, tüketilebilirlik, yani ekonomik karlılık ve pazar payı açısından değer kazanmakta, bu amaçla işlenmektedirler. Piyasa açısından ürünlerin, metaların pazarlanabilir olması için bir kimlik ve statü öğesi olarak sunulması gerekmektedir. Bu da ürünlere yüklenilen anlamlarla gerçekleştirilmektedir. Örneğin,

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

deterjanlar temizlik ve saflığa erişmek, yeni bir ev satın almak ise yeni ve sorunsuz bir hayata adım atmak olarak nitelendirilebilmektedir (Barthes, 1998; Öncü, 1999).

Baudrillard (1982)'a göre günümüzde tüketim, doğal ihtiyaçların mal ya da hizmet aracılığıyla tatmin edilmesi olarak değil, kodlar ve kurallar ile düzenlenmiş küresel ve tutarlı bir göstergeler sistemi olarak yorumlanmaktadır. Gerçek ihtiyaçlar ile sahte ihtiyaçlar ayrımının ortadan kalktığı tüketim toplumunda, birey tüketim malları satın almanın ve bunları sergilemenin toplumsal bir ayrıcalık getirdiğine inanmaktadır. İhtiyaç artık bir nesneye duyulan ihtiyaçtan çok, bir farklılaşma ihtiyacıdır. Bu yaklaşım içinde kapalı sitelerin, toplumsal tüketim kültürü içinde vaat ettiği ilk ve en önemli özellik, Baudrillard'ın da tüketim kültürü çerçevesinde belirttiği gibi diğerlerinden farklı olanaklar içinde "ayrıcalıklı bir yaşam tarzıdır. Burada yeni zenginlerin ya da yeni orta sınıfın toplumun geri kalanından ayrılma talebi içinde olduğu tespiti yapılmaktadır (Bali, 2002). Toplumun geri kalanıyla aralarındaki farkı vurgulamaya ve sınırlar çizmeye çalışan köklü zenginler veya daha yüksek bir statü edinmek isteyen yeni zenginler, yeni beğeni, farklılık ve yaşam tarzları yaratmak zorunda kalmaktadırlar (Bocock, 1997; Turner, 2001).

Konut piyasasında bu lüks kapalı site tarzı, bir ayrıcalıklar dünyası yaratıldığı argümanına dayanmaktadır. Bu ayrıcalık, bazen konum dolayısıyla manzara, bazen ismi de eskilerden devşirilen bir mahalle pırıltısı olmakta, ama ayrıcalıklı ve ayrışmış hayatı simgeleyen kapalı sitelerin en alt düzeyde olanından en erişilmez kesimi temsil edenine kadar hepsinin ortak noktası, güvenliği sağlaması olarak belirtilmektedir. Bu ayrıcalık dünyasının en alt basamaklarını güvenlik, otopark, yeşil alan ve spor alanları oluşturmaktadır. Bütün pazarlama teknikleri de yaratıldığı ileri sürülen bu ayrıcalıklar dünyasına odaklanmıştır (Şekil 1). Sunulan servisler, üst basamaklara çıkıldıkça çeşitlenmektedir. Çocuk bakımından ev temizliğine, sosyal tesislerden kapalı ve açık spor alanlarına kadar çok çeşitli hizmetler sunabilmektedirler. Ayrıcalıklar arttıkça, bedeli de yükselmekte, sıradan insanların bu alanlara erişimleri ise imkânsızlaşmaktadır (Firidin, 2006).

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Alkent Sitesi, İstanbul, 2000

«Avrupa>da bir örneği dahi olmayan, ABD>de de iki-üç sitede var olan bir sistem sayesinde, İstanbul>da Alkent 2000 sakinleri, evlerinden mesaj rezervasyonu, alışveriş merkezinden, çiçekçiden, eczaneden alışveriş yapabilecekler. Bunun yanı sıra spor aktivitelerini evlerindeki ekrandan izleyebilecek veya Kid>s Club>da oynayan çocukların evden takip edebilecekler.'

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Ardıçlı Evleri, İstanbul

''Yeni bir ev değil, yeni bir yaşam felsefesi ile üretilen projelerimiz İstanbul'un gürültüsünden ve karmaşasından uzak ama aynı zamanda kente ulaşım imkanlarıyla çok yakın." (Ardıçlı Evler, Radikal gazetesi, İdeal Ev eki, 5-5-2000) "Ardıçlı Evler de Osmanlı ve Fransız mimarisinin bir sentezi uygulandı" (Radikal gazetesi, İdeal Ev eki, 5-5-2000)

Kemer Country Evleri, İstanbul

''Doğası, yaşam konsepti, ve dünya standartlarındaki imkanları ile Kemer Country, sadece yaşamak için ideal bir yer olmaktan öte, mutlu ve hayat dolu bir yaşam için de eşsiz bir vahadır…
Kemer Country"de çocuklar, güven sağlık ve enerji veren masal tadında bir hayat yaşar ve aile değerlerini öğrenerek parlak bir geleceğin temellerini atabilecekleri seçkin bir çevrede nefes alırlar.
Kemer Country, yemyeşil bir doğayla çevrelenen kusursuz bir vahada her gün kendimizi yenileyebilmemiz için eşsiz imkanlar sunmaktadır..
Kemer"li olmak: Kemer Country"liler "Kemer"liyim" diyerek, ait olma duygusunu, dünya standartlarında yaşamın ve de globalleşen dünyada yerel kalmanın keyfini yaşarlar…" (http://www.kemercountry.com).

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Banu Evleri, İstanbul

'' Banu Evleri dünyasında şehrin stresinden uzakta, doğayla iç içe keyifli bir yaşam sizleri bekliyor. Banu Evleri şehir yaşantısından ve stresinden uzakta, doğanın içinde yer alıyor.
Çevre dostu ve doğa ile iç içe olan Banu Evleri, benzersiz peyzajı ile yaşamınıza huzur ve mutluluğu getiriyor. Banu Evleri, günlük kişisel ve ev ihtiyaçlarınızı karşılayabileceğiniz tesislerle modern yaşamı ayağınıza getiriyor. Konforlu yaşamın lüks değil ihtiyaç olduğu düşüncesiyle gerçekleştirilen projelerle hayat şimdi çok daha keyifli…

"(http://www.banuevleri.com.tr/banu-evleri)

Şekil 1. Dışa Kapalı Lüks Konut Sitelerinin Reklamları

Bu sitelerin kendi dışındaki dünya ile ilişkilerini en aza indirebilmesinin ve tüketicilere kendilerini cazip gösterebilmelerinin temel koşullarından biri, ana işlevleri olan barınmanın yanı sıra eğitim, alışveriş, spor, rekreasyon, eğlence gibi diğer fonksiyonları da ölçek elverdiğince içine alarak kendine yeterli hale gelmeleridir. Bu sitelerin ana teması DOĞA'dır. Yerleşimler, modern öncesi zamanın köy, kasaba, mahalle yaşamlarını çağrıştırır. Lüks konut sitelerinde satın alınan ve tüketilen sadece konut değil, aynı zamanda 'imaj ve hayat tarzı'dır. Kentten yalıtılmışlığı vurgulamak ve yeni yer kimliğine bir özellik katmak için tema kullanımı yaygındır. Bu kurgusal dünyaların altlığı, çoğunlukla doğadır. Kentsel yaşamdan kaçış ve tekrar toprakla bir aradalık isteği lüks konut sitelerini doğa temasında buluşturmaktadır. Sitelerin isim ve yer seçimi, tasarım konsepti doğaya ve kırsala referanslıdır. Ancak buradaki doğa, yapay göletleri, ithal ağaçları, çalıları ile gerçek dışı bir ortamdır. Geçmiş zamanlara ait öğelerin gerek mimari biçimleniş, gerekse de sunduğu yaşam tarzı ile tasarım konsepti içine alınması, zaman mekan sıkışması kavramına örnek olması açısından da lüks konut yerleşimleri için oldukça önemlidir. Post kapitalizmin öne çıkan en önemli özelliklerinden biri olan "tüketimin özelleşmesi" kavramı, lüks konut yerleşimlerinin tasarımlarında, simülasyonlar aracılığıyla özenle hazırlanmış kır hayatı "kasaba hayatı" gibi paket-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

ler şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Pazarlama stratejileri içinde oldukça önemli noktalar olarak ele alınan tüm bu özellikler, müşterilere bütün bir yaşam tarzı paketi olarak sunulmakta ve tüketimi arttıracak cazibeyi yaratmak için özellikle satışa yönelik hazırlanmış reklam broşürlerinde özenle vurgulanmaktadır. Geliştirici firmaların ısrarla kent yaşamında gözlenen 'kimlik kaybı' ve 'mahalle yaşamına duyulan özlem'den bahsetmeleri kadar (Bartu, 2002), reklam kampanyaları, tv dizileri, yerel yönetimlerin yaklaşımları da güvenlikli sitelerde yaşamanın bir ayrıcalık ve seçkinlik ifadesi olduğu fikrini toplumsal tahayyüle başarıyla yerleştirmektedir.

Konut alanlarının yeni yüzü olan "güvenlikli" siteler, konut kullanıcılarının yeni hayat tarzı arayışlarında önlerine çıkarılan model olmakla birlikte gün geçtikçe toplumsal hiyerarşide statü belirleyen temel göstergelerden biri haline gelmiştir. Son dönemlerde sayıları giderek artan dışa kapalı konut yerleşmeleri, Türkiye'nin her yerinde olduğu gibi Konya'da da giderek artmaktadır. Bu yeni mekansal ve sosyal durumun bu sitelerde oturan kullanıcılar üzerindeki etkisinin analizi bu çalışmanın temel konusu olmuştur.

Konutun bu sunum biçimi araştırmacılar olarak bizler için de bir dizi soruyu akla getirmektedir. Bu çalışma aşağıdaki soruları cevaplamayı amaçlar:

1. Bu yerleşmelerde mekan çözümü olarak, kalite düzeyi olarak ya da yaşam standardı olarak öncekilerden farklı neler sunulmaktadır?

2. Birçok ürün tipi arasından seçim yapabilme olanağını yakalayan üst gelir grubu konut müşterisi neler beklemektedir?

3. Tercihlerinde;

a. mekansal/mimari çözümler

b. teknolojik olanaklar

c. yerleşme ve yaşam çevresi

d. taşıyıcı sistem ve depreme dayanıklılık gibi kriterler ne oranda önemlidir?

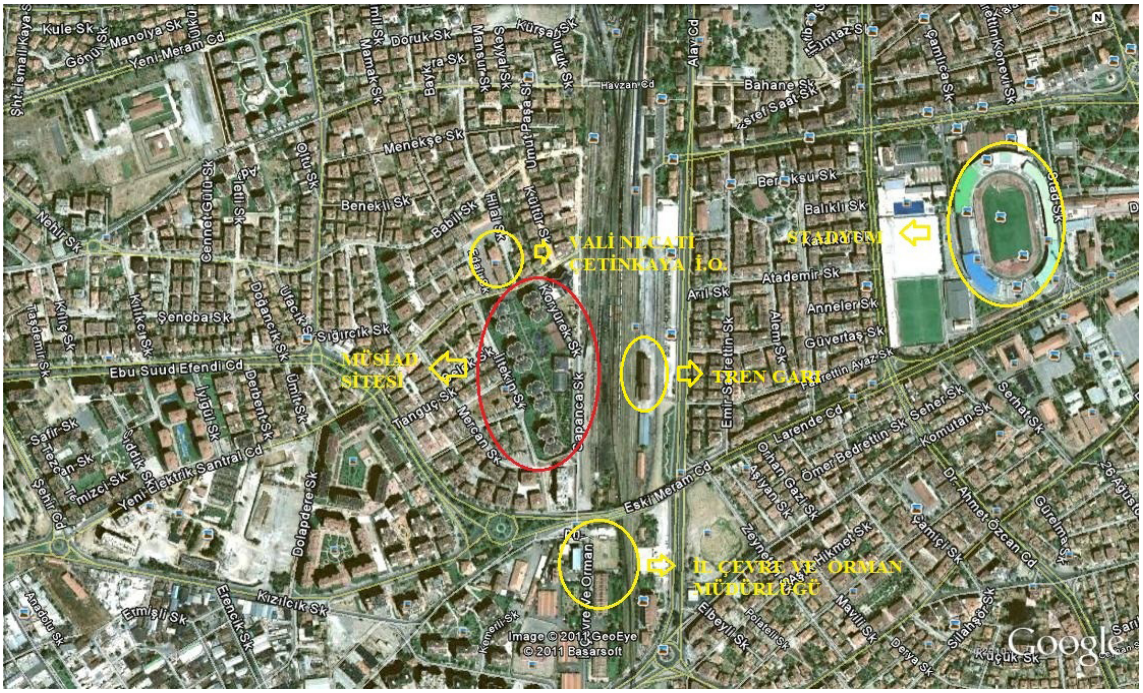
4. Konut müşterisinin mimar ve yapımcı grubu tarafından algılanan, kalite beklentileri ile bunlara yanıt olarak sunulan çözümler ne oranda örtüşmektedir. Bu veriler önemlidir, çünkü uzun vadede toplumun diğer kesimlerinin de özlemlerini, beğenilerini ve beklentilerini yönlendirmektedir. Bu kapsamda Konya'da üst gelir grubu için tasarlanan ve gerçekleştirilen Müsiad Sitesi örneklem alanı olarak seçilmiştir. Anket ve sözlü görüşmelerle bu sitede oturanların kullanıcıların memnuniyeti, kullanıcı profili incelenmiş ve dışa kapalı olan bu lüks sitelerin tercih edilme nedenleri analiz edilmiştir.

2. MATERYAL

Örneklem alanını kentin güneybatı konumundaki üst gelir grubuna hitap eden Müsiad Sitesi oluşturmaktadır. Müsiad Sitesi, Konya İli Meram İlçesi Havzan Mahallesi'nde, kent merkezinden 5 km uzaklıkta planlanmış bir sitedir. Müsiad sitesinin doğusunda Tren Garı, batısında Beyzade sitesi, kuzeyinde Vali Necati Çetinkaya İlköğretim Okulu,

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

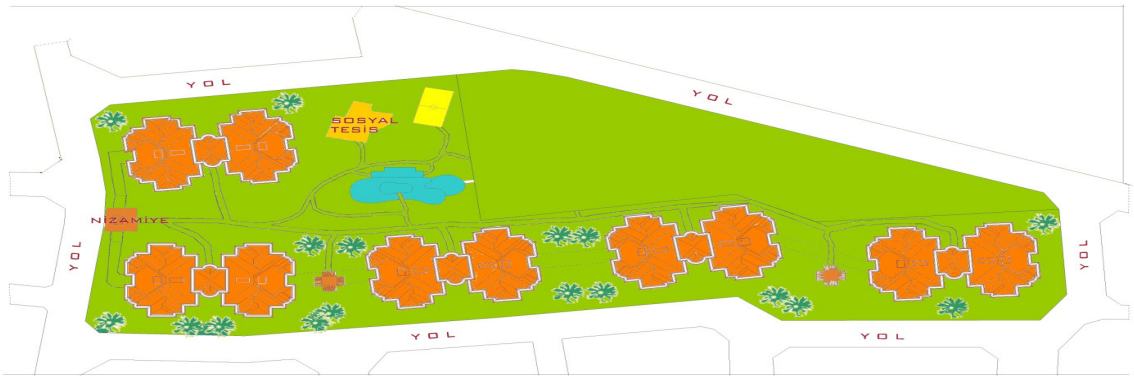
güneyinde ise Tarım İl Müdürlüğü bulunmaktadır (Şekil 2). Sitenin inşasına Müsiad (müstakil sanayici ve iş adamları derneği) talebiyle, 1997 yılında başlanmış ve 2002 yılında tamamlanmıştır. Sitenin öncelikle araştırma alanı olarak tercih edilme nedeni, Konya'nın en fazla talep gören ve en lüks sitelerinden biri olmasıdır. Müsiad Sitesi genel olarak sanayicilerden oluşan, üst düzey gelir grubuna hitap eden homojen bir sitedir.



Şekil 2. Müsiad Sitesi, www.earth.google.com Sitesinden Alınmıştır. Erişim, Nisan 2011

Sitenin tamamı 27.200 m² lik parsel alanına oturmaktadır. Konut inşaat alanı 5.940 m² lik alana oturmakta olup toplam konut inşaat alanı 31.890 m² dir. Sosyal tesis ve idare binası 553 m² lik bir alana oturmakta olup, toplam inşaat alanı 2.212 m² dir. Müsiad Sitesi; 5 bloktan ve toplam 120 daireden oluşmaktadır. Site tek tip plandan oluşmaktadır. Her katta 4'er daire olmak üzere planlanan konut blokları, 6 kattan ve toplam 24 daireden oluşmuştur (Şekil 3).

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 3. Müsiad Evleri Vaziyet Planı

Sitede Sosyal tesis ve idare binasında site sakinlerinin faydalanabileceği, kapalı yüzme havuzu, sauna, masaj salonu, kafeterya, oyun salonu, fitness center, kuaförler, çeşitli organizasyonlar için büyük bir salon bulunmaktadır. Ayrıca sitede süs havuzları, çocuk oyun parkları, yürüyüş ve koşu parkurları, bisiklet yolu, basketbol, futbol sahaları, çay bahçesi ve restoran, tasarlanmış ve bu alanların tümü güvenlik ekibi ile donatılmıştır (Şekil 4). Sitenin otoparkı bodrumda çözülmüştür (Yıldız, 2011).

a-Müsiad Sitesinden genel görünümler

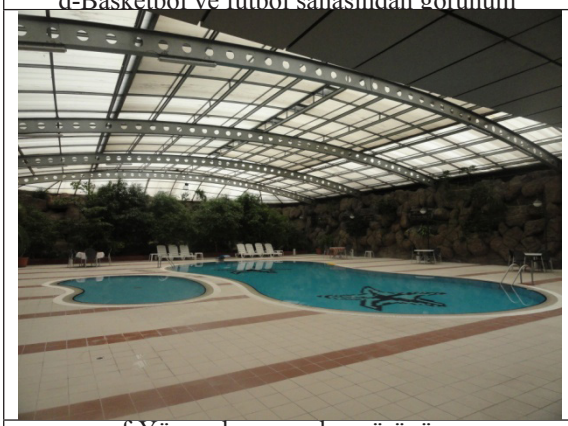
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

b-Restaurant ve çay bahçesinden görünüm

c-Çocuk bahçesinden görünüm

d-Basketbol ve futbol sahasından görünüm

e-Sosyal tesislerden görünüm



f-Yüzme havuzundan görünüm

g-Fitnessdan görünüm

Şekil 4. Müsiad Sitesinden ve Sosyal Donatılardan Genel Görünümler (Yıldız, 2011)

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

3. YÖNTEM

Çalışmada örneklem alanı olarak seçilen Müsiad Sitesi'nin tercih edilme nedeni daha önce belirtildiği gibi Konya'nın en üst düzey gelir grubunun en çok tercih ettiği site olmasıdır. Çalışmada bu dışa kapalı lüks sitenin tercih etmesinde etkili olan faktörleri belirlemek ve kullanıcıların memnuniyetini ölçmek amacıyla konut ve konut çevresiyle ilgili bazı sorular sorulmuştur. Müsiad Sitesinde yaşamakta olan; değişik yaş, kültür, gelir ve eğitim gruplarından kişiler hakkında bilgi edinmek, konut ve çevresel kalite memnuniyetini belirleyen faktörleri saptamak amacıyla bir anket soru formu hazırlanmıştır. Anket yapmak için site yöneticisinden izin alınmış, birebir yüzyüze görüşülerek, 25 günde tamamlanmıştır. Müsiad Sitesinde toplam 73 adet (erkek:34, kadın:39) hane ile anket gerçekleştirilmiştir. Site 120 daireden oluşmaktadır. Buda örneklem alanının % 60' nı oluşturmaktadır. Anket soru formunda 62 soru bulunmaktadır. Anket, deneklere hafta içi ve hafta sonu dâhil olmak üzere günün farklı zamanlarında uygulanmıştır. Denekler anketi yaklaşık 15 dakikada tamamlamışlardır.

Anketin ilk kısmında; kullanıcı ile ilgili genel bilgiler (Cinsiyet, yaş, eğitim durumu, meslek vs.), ikinci kısmında; konut ile ilgili genel özellikler ve konuttan memnuniyeti ölçmeye yönelik sorular, üçüncü kısmında; ise konut yakın çevresi ile ilgili genel özellikler ve konut yakın çevresinden memnuniyeti ölçmek amaçlı sorular sorulmuştur. Anketin son bölümde ise konutun teknik performansı (konutun cephesi, yönlenmesi, manzarası, cephesi, konutun soğuğa karşı yalıtımı, mekanların gün ışığı alması, zemine olan uzaklığı), fonksiyonel performansı (konutun konforu, plan şeması, mekanların büyüklüğü ve birbirleriyle olan ilişkileri, merdivenlerin büyüklüğü ve aydınlığı), sitenin merkeze uzaklığı, güvenlik sistemi ve komşuluk ilişkileri beşli skala yöntemiyle incelenmiştir. Anketin ikinci, üçüncü ve son bölüm soru grublarında, anlamsal farklılık skalalarından yararlanılmıştır. Değerlendirme ağırlıklı olarak kullanıcı yargılarına dayandığından; anlamsal farklılık skalaları bu konuda etkin bir araç olması nedeniyle tercih edilmiştir.

4. BULGULAR

- **Kullanıcı ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi**

Yapılan anket çalışmasında konut alanlarının kullanıcı özelliklerinin belirlenmesi amacıyla katılımcılara, cinsiyetleri, yaşları, doğum yerleri, medeni durumları, eğitim ve meslekleri, aile büyüklükleri ve çocuk sayısı, gelir durumları ilgili bazı sorulmuştur. Alınan yanıtlara göre kullanıcı profili belirlenmeye çalışılmıştır (Tablo 1-2-3-4).

Tablo 1. Kullanıcıların Cinsiyet Dağılımı

	Müsiad	
Cinsiyet	N	%
Kadın	39	55
Erkek	34	45
Toplam	73	100

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 2. Kullanıcıların Yaş Durumu

	Müsiad	
Yaş grubu	Sayı	%
20-30	3	4
31-40	15	21
41-50	27	37
51-60	18	25
60 ve üzeri	10	14
Toplam	73	100

Tablo 3. Kullanıcıların Eğitim Durumu

	Müsiad	
Eğitim durumu	N	%
İlkokul	12	17
Ortaokul	5	7
Lise	17	23
Yüksekokul	36	49
Diğer	3	4
Toplam	73	100

Tablo 4. Kullanıcıların Meslek Durumu

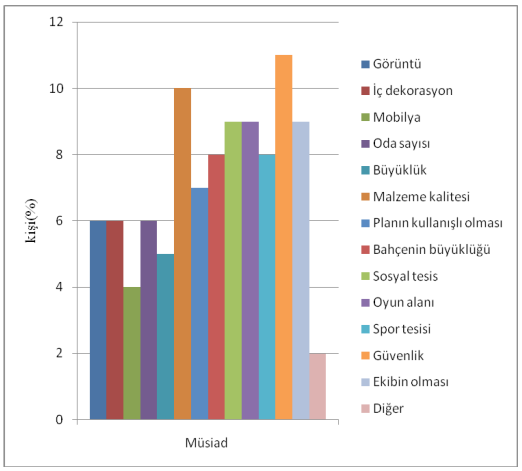
	Müsiad	
Meslek	N	%
Öğrenci	1	1
Ev hanımı	29	40
Memur	3	4
Serbest meslek	31	43
Emekli	1	1
Diğer	8	11
Toplam	73	100

Anket sonuçlarına göre; Müsiad Sitesinin bay ve bayan nüfusun paralel olduğu, nüfusunu ağırlıklı olarak 40 yaş üzeri kullanıcıların oluşturduğu görülmüştür. Sitede genellikle çocuklu aileler yaşamaktadır. Müsiad örnekleminde %49'luk oranı üniversite mezunu, %23'lük oranı lise mezunları oluşturmaktadır. Sitede üniversite mezunlarının çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bu sonuçtan bu siteleri tercih eden kullanıcı profilinin eğitim düzeyinin yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Meslek profiline bakıldığında, memur anket katılımcılarının oranı %4 'lik bir oranla oldukça düşüktür. Bu sonuçtan, kullanıcı profilin ekonomik düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.

- **Konut ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi**

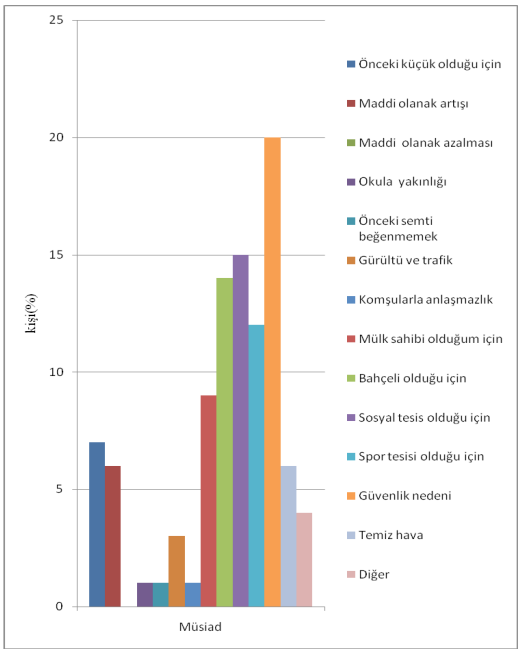
Bu bölüm konut ile ilgili genel özellikler kapsamında sorulardan oluşmaktadır. Sizce bir evi lüks yapan kriterler nelerdir diye sorulduğunda, sitedeki anket katılımcılarının büyük çoğunluğu, öncelikle sitenin güvenlik biriminin olması, sosyal donatılarının yeterli olması, geniş bir bahçesinin olmasını, lüks site kriteri olarak belirtmiştir. Ayrıca konutun görüntüsünün güzel, malzemesinin kaliteli olması, mekânların büyük ve kullanışlı olması, lüks site kriteri olarak belirtmişlerdir (Şekil 5).

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 5. Konutu Lüks Yapan Kriterler

Şekil 6.'de görüldüğü üzere sitelerdeki kullanıcılarına oturdukları konutu tercih etmelerinde etkili olan kriterler sorulmuştur. Müsiad Sitesindeki kullanıcılara oturdukları konutu seçmelerinde etkili olan kriterler sorulduğunda; site sakinlerinin % 20'si güvenlik nedeniyle, % 14'ü bahçeli olması, % 15'i sosyal tesislerin varlığı, %12'si spor tesislerin varlığı, % 9'u mülk sahibi olduğu için, % 6'sı temiz havasından, % 6'sı maddi durumundaki artış nedeniyle bu konutu tercih ettiğini söylemiştir. Şekil 6.'de görüldüğü üzere 14 adet konut tercih etme kriteri değerlendirmeye alınmıştır. Bu konut tercih etme kriterlerinden en çok etkili olanlar; 24 saat güvenlik, sosyal donatıların ve rekreasyon alanlarının varlığı olarak sıralanırken, daha az etkili olanlar; mal sahibi olmaları, maddi olanaklarında artış ve bu sitelerin havasının temiz olduğunu düşünmeleri, en az etkili olanlar ise önceki semti beğenmeme, önceki konutun küçüklüğü, gürültü ve trafik, okula yakınlık, komşularla anlaşmazlık olarak sıralanmıştır.



Şekil 6. Kullanıcıların Oturdukları Konutu Tercih Nedenleri

- **Konut yakın çevresi ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi**

Bu bölüm, konut yakın çevresi ile ilgili genel özellikler kapsamında sorulardan oluşmaktadır. İlk soruda kullanıcıların, konut yakın çevrenin genel özelliklerini beşli skala yöntemiyle değerlendirmeleri istenmiştir. Alınan yanıtlara göre kullanıcıların, konut çevrelerinden ne kadar memnun oldukları belirlenmeye çalışılmıştır. Konut yakın çevresinde, kullanıcı tercihini etkileyebileceği düşünülen nedenler çok iyi, iyi, orta, kötü, çok kötü, olarak sıralanmış, katılımcıların bu sıralamaya göre değerlendirme yapmaları istenmiştir.

Tablo 5. de görüldüğü üzere, Müsiad Sitesindeki katılımcılar bulundukları konut çevresinin özelik-

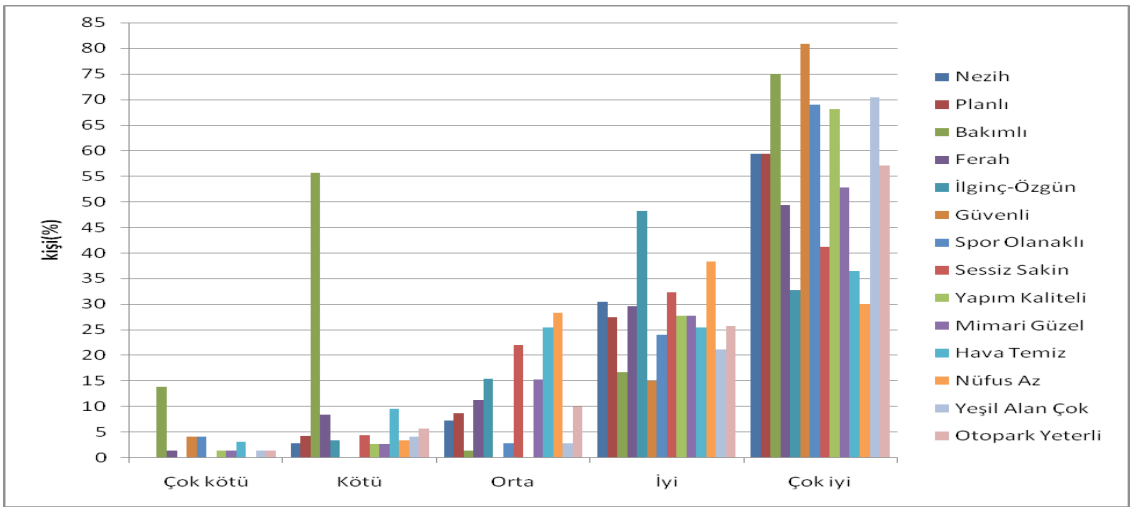
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

lerini beşli skala kullanılarak değerlendirmişlerdir. Katılımcıların siteyi tercih etmelerinde etkili olan ve konut yakın çevresinin çok iyi olarak değerlendirdikleri özellikleri; % 80.8 oranla güvenli olması, % 75 oranla bakımlı olması, % 70.42 oranla yeşil alanın çok olması, % 69.01 oranla spor olanaklarının çok olması, % 68.06 oranla yapının kaliteli olması, % 59.4 oranla nezih ve planlı olması, % 5 7.14 oranla otoparkın yeterli olması, % 52.8 oranla mimarisinin güzel olması, % 49.3 oranla ferah olması, % 41.17 oranla sessiz sakin olmasıdır. Bu sonuçtan yola çıkarak Müsiad Sitesindeki katılımcıların genel olarak konut yakın çevresinin özelliklerinden memnun oldukları görülmektedir (Şekil 7).

Tablo 5. Müsiad Sitesindeki Kullanıcıların Konut Çevresinin Genel Özelliklerini Değerlendirmesi

Müsiad	Çevrenin Genel Özellikleri										
	Çok kötü		Kötü		Orta		İyi		Çok iyi		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	Toplam
Nezih/ Ayrıcalıklı	0	0,0	2	2,90	5	7,24	21	30,43	41	59,4	69
Planlı-Düzenli	0	0,0	3	4,34	6	8,69	19	27,53	41	59,4	69
Bakımlı	1	13,9	4	55,6	1	1,39	12	16,7	54	75	72
Ferah	1	1,40	6	8,45	8	11,26	21	29,6	35	49,3	71
İlginç-Özgün	0	0,0	2	3,44	9	15,51	28	48,27	19	32,75	58
Güvenli	3	4,10	0	0,0	0	0,0	11	15,06	59	80,8	73
Spor Olanaklı	3	4,22	0	0,0	2	2,81	17	24	49	69,01	71
Sessiz Sakin	0	0,0	3	4,41	15	22,05	22	32,35	28	41,17	68
Yapım Kaliteli	1	1,39	2	2,78	0	0,0	20	27,8	49	68,06	72
Mimari Güzel	1	1,39	2	2,78	11	15,28	20	27,8	38	52,8	72
Hava Temiz	2	3,17	6	9,52	16	25,4	16	25,4	23	36,5	63
Nüfus Az	0	0,0	2	3,4	17	28,4	23	38,4	18	30	60
Yeşil Alan Çok	1	1,40	3	4,22	2	2,81	15	21,12	50	70,42	71
Otopark Yeterli	1	1,42	4	5,71	7	10	18	25,71	40	57,14	70

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 7. Müsiad Sitesindeki Kullanıcıların Konut Çevresinin Genel Özelliklerini Değerlendirmesi

- **Konutun teknik ve fonksiyonel performansının değerlendirilmesi**

Bu bölümde konutun teknik performansı, (konutun cephesi, yönlenmesi, manzarası, cephesi, konutun soğuğa karşı yalıtımı, mekanların gün ışığı alması, zemine olan uzaklığı), fonksiyonel performansı (konutun konforu, plan şeması, mekanların büyüklüğü ve birbirleriyle olan ilişkileri, merdivenlerin büyüklüğü ve aydınlığı), sitenin merkeze uzaklığı, güvenlik sistemi ve komşuluk ilişkileri beşli skala yöntemiyle değerlendirilmiştir.

Tablo 6.'da görüldüğü üzere, Müsiad Sitesindeki katılımcılardan, yaşadıkları konutun teknik ve fonksiyonel performansını; çok iyi, iyi, orta, kötü, çok kötü olarak değerlendirmeleri istenmiştir.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 6. Müsiad Sitesindeki Katılımcıların Konutun Teknik Ve Fonksiyonel Performansını Değerlendirmeleri

Müsiad	Hiç memnun değilim		Memnun Değilim		Kararsızım		Memnunum		Çok Memnunum		TOPLAM
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Yönlendirme	0	0.0	0	0.0	1	3.70	15	55.6	11	40.74	27
Konut Manzarası	2	3.03	10	15.15	2	3.03	23	34.84	29	43.94	66
Konutun Yalıtımı	0	0.0	2	2.9	2	2.9	29	42.02	36	52.17	69
Güvenlik Sistemi	0	0.0	0	0.0	0	0.0	17	25	51	75.00	68
Pencere Büyüklüğü	1	1.53	4	6.15	0	0.0	32	49.23	28	43.07	65
Güneş Işığı Alması	1	1.51	3	4.55	5	7.6	26	39.4	31	46.96	66
Pencerelerin Zemine Yakın Olması	0	0.0	2	3.17	5	7.93	23	36.5	33	52.38	63
Balkon Sayısı	0	0.0	2	3.07	5	7.7	29	44.6	29	44.61	65
Balkon Büyüklüğü	2	3.07	5	7.7	6	9.23	22	33.9	30	46.15	65
Salon Büyüklüğü	1	1.56	5	7.81	2	3.12	26	40.7	30	46.87	64
Salon Yeri	0	0.0	0	0.0	0	0.0	51	51	49	49.00	100
Yatak Odası Büyüklüğü	0	0.0	2	3.57	4	7.14	34	60.8	26	46.42	56
Yatak Odası Yeri	0	0.0	4	5.88	5	7.35	32	47.05	27	39.70	68
Banyo Büyüklüğü	1	1.49	2	2.98	1	1.5	33	49.25	30	44.77	67
Banyo Yeri	0	0.0	2	2.98	1	1.5	33	49.25	31	46.26	67
Ayakkabılık Mekanı Olması	1	1.58	0	0.0	0	0.0	32	50.79	33	52.38	63
Ayakkabılık Mekanı Büyüklüğü	1	1.51	1	1.51	3	4.55	27	41	34	51.51	66
Ayakkabı Dolaplarının Yeri	0	0.0	0	0.0	3	4.55	31	47	32	48.48	66
Vestiyer Dolaplarının Yeri	0	0.0	1	1.51	4	6.06	31	47	30	45.45	66
Holün Büyüklüğü	1	1.51	4	6.06	3	4.55	25	37.9	33	50.00	66

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Mutfak Büyüklüğü	0	0.0	0	0.0	0	0.0	24	36.43	42	63.63	66
Mutfak Yeri	0	0.0	1	1.56	0	0.0	24	37.5	39	60.94	64
Mutfak Dolaplarının Yerleşimi	0	0.0	1	1.51	1	1.51	24	36.4	40	60.61	66
Wc Yeri	0	0.0	0	0.0	1	1.64	30	49.18	30	49.18	61
Plan Şeması	2	3.07	5	7.7	9	13.84	25	38.4	24	36.92	65
Konut Konforu	0	0.0	1	0.0	0	0.0	35	52.23	31	46.26	67
Merdiven Büyüklüğü	0	0.0	1	1.53	0	0.0	20	30.76	44	67.70	65
Sitenin Merkeze Uzaklığı	0	0.0	6	9.23	2	3.07	26	40	31	47.70	65
Komşuluk İlişkileri	1	1.49	1	1.49	3	4.47	30	44.8	32	47.80	67

Katılımcıların % 75'i güvenlik sisteminden, % 67.70'i salonun büyüklüğünden, % 63.632ü mutfak büyüklüğünden, % 63.94'ü mutfak yerinden, % 60.61'i mutfak dolaplarının yerleşiminden, % 52.38'i ayakkabılık mekanı olmasından, % 51.51'i ayakkabılık mekanı büyüklüğünden çok memnun olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların % 55.6'sı konut manzarasından, % 60.8'i yatak odası büyüklüğünden, % 52.23'ü konut konforundan memnun olduklarını belirtmişlerdir. Katılımcıların % 15.15'i konut manzarasından memnun olmadıklarını, % 3.07'si balkon büyüklüğü ve plan şemasından hiç memnun olmadıklarını belirtmişlerdir. Yapılan ankette, hiç memnun değilim ve memnun değilim oranlarının çok düşük çıktığı gözlemlenmiştir. Çok memnunun yüzde oranlarının, memnunum yanıtlarının yüzde oranlarına yakın olduğu görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde katılımcıların, Müsiad Sitesinin teknik ve fonksiyonel performansından memnun oldukları görülmektedir.

4. DEĞERLENDİRME

Konya'daki dışa kapalı lüks sitelerde kullanıcı memnuniyetini ve bu sitelerin talep edilmesindeki nedenleri belirlemek amacıyla yapılan kullanım sonrası değerlendirme (KSD) çalışması kapsamında; Müsiad Sitesi ile ilgili anket verileri değerlendirilmiş, bu sitelerle ilgili saptamalar yapılmış, öneri ve öngörülerde bulunulmuştur.

Kullanıcı ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi sonucu aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Anket sonuçları değerlendirildiği zaman; bu sitelerin genellikle, 4-5 kişilik, 2 yada 3 çocuklu orta yaşlı ebeveynlerden oluşan çekirdek ailelerden oluştuğu gözlenmiştir. Sitelerde yaşayanların eğitim durumuna bakıldığında; site sakinlerinin yüksek eğitimli oldukları belirlenmiştir. Site sakinlerinin büyük çoğunluğunun yüksekokul, üniversite ve lisansüstü eğitim düzeyine sahiptir. Sitede yaşayanların refah durumuna bakıldığında; site sakinlerinin ekonomik düzeyinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Sitede oturanların genellikle tica-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

ret ve serbest meslekle uğraşmakta olduğu ya da üst düzey memur oldukları gözlemlenmiştir. Site sakinlerinin genelinin oturdukları konuta sahip olmakla beraber, başka evlerinin de olduğu tespit edilmiştir. Bütün bu sonuçlara göre, bu sitelerde yaşayanların eğitim ve ekonomik düzeyleri yüksek, üst ve üst orta sınıflardan oluştuğu söylenebilir.

Konut ve konut yakın çevresiyle ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi sonucu aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Site sakinleri, konutlarının lüks ve iyi bir yatırım olduğunu düşünmektedir. Bu yüzden oturanların çoğunluğu konut sahibidir yada konut sahibi olma eğilimindedirler. Daha önceki konut deneyimlerinin de benzer siteler olması, bu sitelerin talep gördüğünü göstermektedir. Bu sitelerin tercih edilmelerinde etkili olan kriterler; güvenlik, sosyal donatıların varlığı, bahçenin bakımlı ve geniş olması, otopark alanlarının mevcut olması, konutun görüntüsünün güzel, konutun malzemesinin kaliteli olması, iç mekanların geniş ve kullanışlı olmasıdır. Ayrıca saygın, nezih bir ortamın olması, komşuluk ilişkilerinin iyi olması, çocuklar için güvenli oyun alanlarının bulunması bunları takip etmektedir.

Bu sonuçlara göre bu sitelerde ev ve aile odaklı bir yaşam sürüldüğü görülmektedir. Konut sakinleri; olumlu çevre koşulları, işe yakınlık, saygın muhit olması, benzer statüdeki insanlarla aynı sitede olma eğiliminin ağır basması, sosyal aktivite olanaklarının olması ve güvenlik nedeniyle bu siteleri tercih etmektedir. Bu da kapalı sitelerin statüye bağlı gelişim göstermesi tezini doğrulamaktadır.

Konutun teknik ve fonksiyonel performansı ile ilgili genel özelliklerin değerlendirilmesi sonucu aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

Site sakinleri konutun teknik performansından, (konutun cephesi, yönlenmesi, manzarası, cephesi, konutun soğuğa karşı yalıtımı, mekanların gün ışığı alması, zemine olan uzaklığı), fonksiyonel performansından (konutun konforu, plan şeması, mekanların büyüklüğü ve birbirleriyle olan ilişkilerinden, aydınlığı), memnun olduklarını belirtmişlerdir.

Konut sakinleri konutların site ortasındaki sosyal alana bakmasından dolayı, manzaralarından memnun olduklarını, konutlarının yeterince gün ışığı aldığını ve ferah olduğunu belirtmektedir. Ayrıca konutlarındaki yalıtımın iyi olmasından dolayı ısı ve ses kaybının olmadığı belirtmişlerdir. Konutlarda teknik performanstan duyulan memnuniyetin nedeni, malzeme ve işçilik kalitesinin birinci sınıf olmasıdır.

4. SONUÇ

Literatürde dışa kapalı konut yerleşmelerinin oluşumunun ana nedenleri olarak kentsel şiddet ve suç korkusu gösterilmektedir (Roitman). Fakat konu derinlemesine incelendiğinde hem de yerleşme ölçeğinde bu yerleşmelerin oluşumlarını etkileyen fiziksel (konum, güvenlik, planlama teknikleri, sosyal donatı ve kalitesi, konutun genel mimari özellikleri), sosyo-kültü-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

rel (topluluk oluşturma, kentsel ayrım ve sosyal sınıf oluşturma, kişisel ve toplumsal saygınlık oluşturma, mahremiyet), ekonomik ve politik faktörler olduğu ortaya çıkmaktadır. Dışa kapalı konut yerleşmeleri konunun bu çok boyutluluğu nedeniyle günümüzde, şehir ve bölge planlama, mimarlık, sosyoloji, psikoloji, çevre bilimleri gibi birçok disiplin için temel araştırma konularından biri haline gelmiştir (Tümer, 2006). 20. yüzyılla birlikte yaşanan değişimlerin çok hızlı ve sürekli olarak gelişmesi, toplumlarda bazı güvensizliklerin oluşmasına da neden olmaktadır (Ellin, 1997). Sennett (1996), "Kamusal İnsanın Çöküşü" adlı kitabında bu süreci söyle anlatmaktadır: "..... kentler insanlarla doldukça bu insanlar birbirleriyle işlevsel bağlarını yitirmeye başladılar. Daha fazla yabancı vardı ve daha yalıtılmış durumdaydılar. Bu yoğun insan akını ile kentsel yasam gittikçe renksizleşmekte ve nihayet kamusal alan ortadan kaybolmaktadır." 20. yüzyıl kentlerindeki bu kopuşun ve ayrışmanın mekansal yansıması olarak 1950'lerde, banliyöleşme eğiliminin bir parçası olan dışa kapalı konut yerleşmeleri karsımıza çıkmaktadır (Blakely ve Synder ,1997). 1980 sonrası tüketim süreçlerinde ortaya çıkan dönüşümlerin konut açısından sonuçlarına bakılacak olursa, konutunda da yeni yaşam tarzının ortaya konulmasına aracılık ettiği ölçüde metalaştığı ve bir tüketim nesnesi haline geldiği gözlemlenmektedir. Bu projelerin hemen hepsinde kentteki mevcut yaşamdan farklı bir yaşam tarzı oluşturma, kentin olumsuzluklarından arınmış korunaklı mekanlar yaratma çabası ön plandadır. Bu lüks konut sitelerinin temel özellikleri olarak; güvenliği temsil etmek, topluluk ve kimlik ruhunu arayan tüketicilerin dikkatini çekmek, rekabetçi ortamda üretici için pazar stratejisi sunmak, "davetsizi" dışarıda tutmak, çekici, lüks, konforlu koşullar sunmak ve emlak değerini arttırmak sıralanabilir.

Çalışmada tüketim kültürünün bir metası olan dışa kapalı lüks sitelere olan talebin nedenlerini belirlemek amaçlı bir alan çalışması düzenlenmiştir. Konya'dan seçilen Müsiad sitesinde kullanıcıların memnuniyetini belirlemek amaçlı anketler, sözlü görüşmeler yapılmış ve mevcut durum analiz edilmiştir. Yapılan anketler ve görüşmeler, kantitatif olarak mevcut durumun yansıtılması açısından sınırlı kalmaktadır, fakat niteliksel olarak Dışa kapalı konutlara yönelik talebi anlamayı, kentte sosyo-mekânsal ayrışmayı sorgulamayı ve bu ayrışmada arz-talep faktörlerinin etkisini değerlendirmeye yönelik önemli ipuçları vermektedir. Alan çalışmasının sonucunda bu tarz dışa kapalı sitelerde yaşamanın kullanıcıları memnun ettiği görülmüştür. Dışa kapalı lüks sitelerin ortaya çıkışında temel faktörlerden biri olan "talep", yapılan mülakatlarda; nitelikli sosyo-mekansal donatılar, olumlu çevre koşulları, güvenlik talebi ve saygınlık kaygısı olarak kendisini göstermiştir. Kullanıcıların bu sitelerde yaşamaktan memnun olduğu gözlemlenmiştir.

Dışa kapalı lüks sitelerin yarattığı en önemli sonuç, sosyal ve mekânsal ayrışmayı keskinleştirmeleridir. Kentin mekânsal olarak gelir gruplarına göre parçalanması ve konut alanlarının duvarlarla çevrilmesi, kentteki varsıllık ve yoksulluğu daha keskin olarak hissedilir hale getirmektedir. Duvar-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

larla çevrelenen sokaklar, kapalı kapılar ardında kalan özelleştirilmiş ortak alanlar kamusallığın ve kentselliğin sorgulanmasına neden olmaktadır. Gerekçesi her ne olursa olsun, yaratılan söz konusu sınırlar sosyal ve mekânsal ayrışmaya neden olmakta, (korunaklı konut yerleşmelerinin yanı sıra) kentsel mekânı kodlayarak yeni elitler için "dışına çıkılamayan", diğerleri içinse "içine girilemeyen" fobik alanlar haline getirmektedir. Bu siteler ne yazık ki kentte karşılıklı etkileşimi ve iletişimi mümkün kılacak kamusal alanlar yaratma idealinin çöküşüne işaret ediyor.

Kapalı ve güvenlikli site tahayyülü alt sınıflarca da benimsenmekte ve konut kooperatifleri veya toplu konut projelerinde de bir kapanma eğilimi gözlenmektedir. Kentin tarihini ve dokusunu yok sayan kapalı siteler şeklinde kentsel yapılanma, kent mekânının geçirgenliğini düşürdüğünden erişilebilirlik ve kamusal kullanım açısından da sorunlara yol açmaktadır.

Son olarak kamu alanında sosyal eşitsizliği dengelemeyi hedefleyen kentsel politikalar ve bu politikaları hayata geçirecek plan ve uygulama araçları üretilmeden, konut sorununu çözmek mümkün görünmemektedir. Konut sorununa temel yaklaşım, sunum biçimini, tüketimin belirlediği piyasacı yaklaşım yerine, herkes için yaşanabilir ve nitelikli konut ve kentsel çevre üretimi olmalıdır.

KAYNAKLAR

AYATA, S., (2002). "The Middle Class and the Joys of Suburbia", *Fragments of Culture: The Everyday of Modern Turkey* içinde, (der.) Deniz Kandiyoti ve Ayşe Saktanber, IB Tauris, Londra

BALİ, R. N., (1999). "Çılgın kalabalıktan uzakta...", Birikim, Temmuz, no. 123, ss. 35-46

BALİ, R. N., (2002). Tarz-ı Hayat'tan Life Style'a –Yeni Seçkinler, Yeni Mekanlar, Yeni Yaşamlar. İstanbul: İletişim Yayınları

BARTHES, R., (1998). Çağdaş Söylemler. çev. Tahsin Yücel. İstanbul: Metis Yayınları

BARTU, A., (2002). "Dışlayıcı Bir Kavram Olarak 'Mahalle", İstanbul, no. 40, ss. 84-86

BAUDRILLARD, J., (2004). Tüketim Toplumu. çev. H. Deliçaylı, F.Keskin. İstanbul: Ayrıntı Yayınları

BAYCAN-LEVENT, T. ve GÜLÜMSER, A. (2004a). "Production and Marketing of Gated Communities in Istanbul", 44th European Congress of the European Regional Science Association toplantısında sunulan tebliğ, Portekiz, 25-29 Ağustos 2004

BAYCAN-LEVENT, T. ve A. GÜLÜMSER (2004b) "İstanbul'un Değişen Yüzü: Korumalı Yerleşmeler", 28. Dünya Şehircilik Günü, Değişen-Dönüşen Kent ve Bölge Konferansında sunulan tebliğ, ODTÜ, 8-10 Kasım 2004, ss.717-736

BLAKELY, E.J. ve SNYDER, M.G. (1997). *Fortress America: Gated Communities in the*

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

United States, Cambridge, Mass., Brookings Institution Press, Washington D.C. p.209

BOCOCK, R., (1997). *Tüketim*, Dost Yayınevi, Ankara

ELLİN, N. (1997). Shelter From the Storm or Form Follows Fear and Vice Versa. N. Ellin (Editor), Architecture of Fear. Princeton Architectural Press, New York. pp. 13-45

FİRİDİN, Ö. E., (2006). Sosyal ve Mekansal Ayrışma Çerçevesinde Yeni Konutlaşma Eğilimleri: Kapalı Siteler, İstanbul, ÇekmeköyÖrneği. ayımlanmamış doktora tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, FBE, İstanbul. ss.79-95

HARVEY, D., (2001). Spaces of Capital, Newyork:Routledge. s. 409

IŞIK, O. ve PINARCIOĞLU, M. (2003). Nöbetleşe Yoksulluk: Gecekondulaşma ve Kent Yoksulları: Sultanbeyli Örneği. İstanbul: İletişim

KURTULUŞ, H., (2005a). "Bir 'Ütopya' Olarak Bahçeşehir", İstanbul'da Kentsel Ayrışma: Mekânsal Dönüşümde Farklı Boyutlar içinde (der.) H. Kurtuluş, Bağlam, İstanbul, ss. 77-126

KURTULUŞ, H., (2005b). "İstanbul'da Kapalı Yerleşmeler: Beykoz Konakları Örneği", İstanbul'da Kentsel Ayrışma: Mekânsal Dönüşümde Farklı Boyutlar içinde (der.) H. Kurtuluş, Bağlam, İstanbul, ss. 161-186

ÖNCÜ, A., (1997). "The Myth of the 'Ideal Home' Travels Across Cultural Borders to Istanbul", Space, Culture and Power: New Identities in a Globalising Cities içinde (der.) A. Öncü ve P. Weyland, Zed Books, Londra.

ÖNCÜ, A., (1999). İdealinizdeki Ev Mitolojisi Kültürel Sınırları Aşarak İstanbul'a Ulaştı. Birikim. 123, Temmuz 1999, ss. 26-46

PÉROUSE, J.-F., (2002). "Istanbul cernée par les cités privées", Urbanisme, no. 324, pp. 26-31

ROITMAN, S. (2003). Who Segrates Whom? International Gated Communities Conference: Building Social Division or Safer Communities, 18-19 September 2003. University of Glasgow. pp. 1-23

SENNETT, R. (1996). Kamusal İnsanın Çöküşü (The Fall of Public Man). S. Durak, A. Yılmaz (Çev.). Ayrıntı Yayınları, İstanbul

YILDIZ, E., (2011). Konya'da Dışa Kapalı Konut Yerleşmelerinde Kullanıcı Memnuniyeti Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya

TURNER, B. S., (2001). Statü, Ütopya Yayınları, Ankara

TÜMER, H. Ö. (2006). Dışa Kapalı Konut Yerleşmelerinin Bursa'daki Örnekler Kapsamında Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi (basılmamış) "Ardıçlı Evler" (05.05.2000) Radikal Gazetesi, İdeal Ev Eki,

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

"Anonim" (2014) http://www.kemercountry.com, **29.02.2014**

"Anonim" (2014) http://www.banuevleri.com.tr/banu-evleri, **29.02.2014**

AÇIKLAMA

Bu makale, 2011 Haziran ayında yayınlanan Emine YILDIZ'ın "Konya'da Dışa Kapalı Konut Yerleşmelerinde Kullanıcı Memnuniyeti Araştırması" isimli Yüksek Lisans tezinden yararlanılarak hazırlanmıştır.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ABSTRACT

Gated communities are the new forms of residential settlements, which emerged as a response to changing urban dynamics, becoming increasingly common across the world.Gated communites are part of the trend of suburbanization that is based on the creation of self-contained, separate communities with carefully constructed identities. There are many definitions of gated communities and they differ from country to country. However , a general definition can be given as ‘’physical privatized areas where outsiders and insiders exist”. In parallel to the increasing diversity and multiplicity, gated communities have grown in both developed and developing countries and they have radically transformed the urban enviroment. Although diversity is a defining characteristic of much urban life, globalization and economic restructuring have led to an increase in socio-spatial stratification within modern cities. Socioeconomic differentiation is arguably the most important dichotomy within large metropolitan areas. However,demographic factors such as age, fertility, family and household structure, education level, and migration patterns of urban society also play key roles in the social life of urban areas. Thus, there are clear patterns to the geo-demographics of cities – in large part due to the tendency for certain social groups of individuals to occupy particular niches within the urban fabric. In this context, the gated communities that originated as controlled and planned living areas in the city or on the periphery of the city were discovered in the ‘80s as a new way of offering the consumers the classical house structure with a different spatial organization. This new kind of housing modal which has firstly emerged in American cities has spread out other cities of the world in a short period of time. Beginning with the foreign expansion process in first half of 1980’s, adopting the neo-liberal policies, articulating re-structuring process of capitalism in the world, accumulating the capital over cities and becoming a rant tool of the urban space have been fundamental motivations for emerging of gated communities in Turkey. After the 1980s in Turkey, new housing communities, which emerged in the boundaries of the city, were discovered as a new way of offering a new lifestyle to the consumers, by spatial organisation with a claim of „distinction“. They rapidly spread in İstanbul and Ankara and later in Konya as well as other big cities. Among the main factors affecting this urbanization process are the new elites, new lifestyles and the demand for physically-secured housing settlements. Triggered by these factors, gated communities have become the impulsive force of social and spatial segregation. Luxury housing became an instrument for investment as well as a sign of social status of the inhabitants. Housing production, which is a human right, without public control leads to problems in the field of urban planning. In this study

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:27 K:80
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

firstly the formation and formation reasons of gated communities in the world and our country were explained, and the historical transformation of "house" in Konya and the formation period of gated communities in Konya after 1980 were investigated. The main chapter of study, the models for gated communities in Konya such as Musiad Houses was taken into consideration as the sampling area. In this context, Müsiad Houses, located in the province of Konya, where a high-income group lives, was taken as a sample. In this framework, the purpose of the study is to determine user satisfaction of the people who live on the site and to examine the effect of demographic variations such as age, gender, marital status and education on user satisfaction. After the questionnaires were administered to 73 randomly selected home occupiers, the answers were coded on questionnaire forms and entered in data files on the computer. The total variance was obtained for the analysis. The analysis of data which were transferred to the computer was realized using the Statistical Package for Social Sciences: SPSS 15 for Windows statistical analysis program. The most important purpose of data analyses is to reveal the relation between many independent variance and dependent variance housing user, housing and environmental quality satisfaction; and to identify the factors which determine housing and environmental quality satisfaction. Eventually, it is found out that the inhabitants of Müsiad Houses are satisfied with the social facilities and the indoor and outdoor spaces of the housing comple. But gated housing means exclusion and division, concretizing and formalizing inequality. Finally, the main findings are discussed.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

PROJE YÖNETİMİ SÜREÇLERİNE FARKLI BİR YAKLAŞIM: PROJE İÇİ SÜREÇLERİN İNCELENMESİ(1)

A DIFFERENT APPROACH TO THE PROJECT MANAGEMENT PROCESSES: INVESTIGATION OF IN-PROJECT PROCESSES

Ertunç Emre DERTLİ

Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü Teknoloji Yönetimi A.D. Bşk.lığı

Öz: Bu çalışmada, projenin başlangıcı ve bitimi arasındaki faaliyetleri kapsayan ve henüz literatürde tanımlanmamış bir proje yönetim süreç grubu olan proje içi süreçler açıklanmıştır. Proje içi süreçlere farklı proje yönetim yaklaşımlarıyla bakılmış ve bu süreçlerde icra edilen faaliyetlere yönelik açıklayıcı bilgiler sunulmuştur. Proje içi süreçlerin literatürdeki proje yönetim yaklaşımları içinde ayrı bir başlıkta yer almaması bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir. Çalışmada, çeşitli proje yönetim yaklaşım ve modellerindeki proje içi süreç grupları tanımlanmaktadır. Buradaki farklar, projenin tanımlanma ve uygulanması sırasında projenin tipi, uygulayıcıları, kapsamı, zamanlaması gibi birçok faktörden dolayı oluşmaktadır. Başarılı bir proje yönetiminin gerektirdiği kapsam, zaman ve maliyet adına en önemli grubu proje içi süreçler teşkil etmektedir. Bu farklılıkları ile proje içi süreçlerin zamanla öneminin daha da artacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Proje, Proje Yönetimi, Proje Yönetim Yaklaşımları, Proje Süreçleri, Proje İçi Süreçler

Abstract: In this study, a project management process group, in-project processes, which include the actions between the project initiation and project closing and have not been defined yet in the literature, was described. In-project processes are investigated by different perspectives of project management approaches and explanatory information about the actions performed inside these processes is provided. It is evaluated as a deficiency inside the literature since in-project processes are not covered under a separate title in project management approaches. In the study, in-project process groups inside groups of divers project management approaches and models are described. These differences are introduces because of lots of factors such as project type, stakeholders, scope, time scale etc. during definition and application of the project. In scope, time and cost which are required for successful project management, in-project processes constitute the most important part. It is evaluated that importance of in-project processes will increase in the future with these differences.

Key Words: Project, Project Management, Project Management Approaches, Project Processes, In-Project Processes

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310572

(1) ***Sorumlu Yazar: Ertunç Emre DERTLİ, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü Teknoloji Yönetimi A.D. Bşk.lığı Ankara / Türkiyeeedertli@mynet.com*** ***Geliş Tarihi / Received: 04.01.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 09.04.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

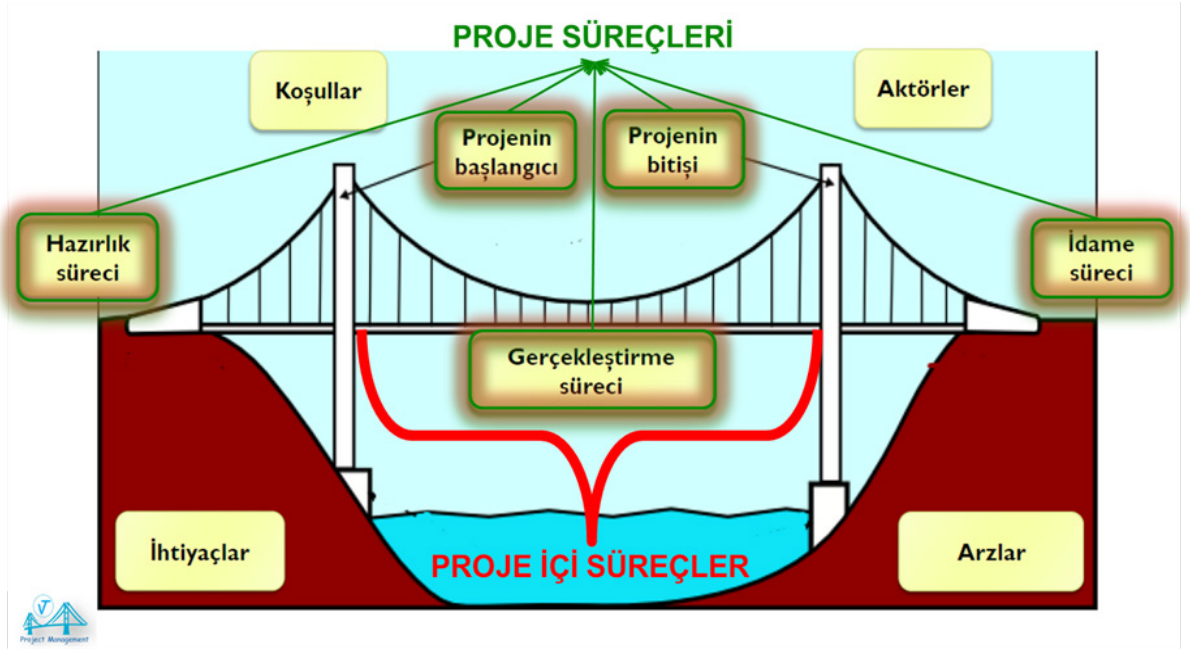
Süreç, bir sonuca ulaşmak için gerçekleştirilmesi gereken faaliyetler serisi olarak tanımlanabilir (Kızıl, 2009: 1). Bu tanımlamada, sonucun elde edilmesi anlamında bir dizi faaliyetin gerçekleştirilmesi karşımıza süreç olarak tanımlanan zamansal olguyu çıkarmaktadır. Süreçlerin girdileri (input), çıktıları (output) ve araçları (tools) vardır (Kızıl, 2009: 1). Proje en kısa tanımıyla, özel, yeni (unique) bir ürün veya hizmet oluşturmak için girişilen geçici (başlangıcı ve bitişi olan) çalışmadır (PMI, 2013: 3). Kapsamlı tanımlamalarda ise proje; tanımlanmış süre ve bütçe içinde, istenen özelliklere göre tamamlanması gereken, bir hedefi ya da amacı olan özgün, karmaşık, birbiriyle bağlantılı faaliyetlerin bir bütünü (Durucasu, 2013: 4) veya başlangıcı ve sonu olan, uzunluğu önceden belirlenmiş bir süre içinde değişim yaratan, iç içe geçmiş hedef ve amaçlara sahip, planlanan uygulama adımlarıyla çeşitli ürünlerin elde edildiği, parasal ve diğer kaynaklarla yürütülen bir çalışma (Ece ve Kovancı, 2004: 75) olarak ifade edilmektedir.

Yukarıdaki tanımlardan hareketle, projelerin genel özelliklerine bakıldığında tespit edilen ortak bazı noktalar şunlardır:

- Proje, genellikle istenilen sonuçlar için tanımlanır ve tek seferlik bir dizi faaliyetten ibarettir. (Meredith ve Mantel, 2009: 10).
- Proje, önceden tespit edilmiş spesifik amaçlara ulaşmak üzere, kaynakların nasıl kullanılacağını gösterir (Coşkun ve Ekmekçi, 2012: 40).
- Proje, belli bir zaman aralığında ve mekânda gerçekleşir.
- Proje, belli girdiler (kaynak) tüketir ve çıktılar (mal veya hizmet) üretir (Yılmaz ve Akça, 2002: 379).
- Belirli başlangıç ve bitiş tarihleri projeyi süre olarak sınırlandırmaktadır (Pekgözlü, 2012: 177).

Proje yönetim süreçlerine bakacak olursak; projeleri değerlendirmek ve yürütmek için sistematik bir yöntem olarak tanımlanabilir (Uppal, 2004: 2). Bir başka deyişle, projeler için yapılan tüm faaliyetler proje yönetimi süreçlerini oluşturur. Bir projenin sürecini kontrol altında tutmada proje yönetimi metotlarının kullanımı, başarılı bir sonuç elde etmek için önemlidir. (Pekgözlü, 2012: 178) Projeler, yönetimleri ve yapıları itibariyle işletmelerden farklılık gösterdiği gibi kendi içerisinde de uygulandığı sektöre göre farklılıklar gösterirler. (Coşkun ve Ekmekçi, 2012: 39) Proje yönetim süreçleri, farklı düzeylerde farklı proje yönetim etkinliklerini açıklamaktadırlar: proje yaşam döngüsü, bilgi alanı işlemleri, çalışma süreçleri ve özel durum işlemleri gibi (Berzisa ve Grabis, 2011: 60). Vektör teorinin köprü modeli incelendiğinde proje süreçleri hazırlık süreci, projenin başlangıcı, gerçekleştirme süreci, projenin bitişi ve idame süreci olarak beş safhadır (Livvarçin, 2013). Bu model üzerinde proje içi süreçlere bakılacak olursa projenin başlangıcı ile bitişi arasında kalan ve projenin bizzat gerçekleştirildiği, bir başka deyişle, ürünün veya hizmetin kullanıma hazır hale getirildiği bölüm olan gerçekleştirme süreci proje içi süreç olarak adlandırılır.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 1: Proje Yönetimi Köprü Modeli; Vektör Teori

Proje içi süreçler, literatürde net olarak tanımlanan bir kavram olmamakla birlikte, müteakip bölümlerdeki yaklaşımlar üzerinden konu değerlendirilmeye çalışılacaktır.

2. PROJE YAŞAM ÇEVRİMİ / DÖNGÜSÜ KAPSAMINDA PROJE İÇİ SÜREÇLER

Projenin başlangıcından sonuna kadar proje ile ilgili olarak gerçekleştirilen tüm faaliyetleri kapsayan süreç, proje yaşam çevrimi veya döngüsü olarak adlandırılır. Proje tipi ne olursa olsun genellikle projeler aynı aşamalardan geçmekte, sadece her aşamada gerçekleşecek faaliyetlerle kullanılacak araçlar ve beceriler proje tipine göre değişiklik göstermektedir. Klasik manada bir proje döngüsü; proje geliştirme, hazırlama, analiz, uygulama ve proje değerlendirme aşamalarından oluşur (Yılmaz ve Akça, 2002: 380). Başka bir tasnife göre ise, proje yaşam çevrimleri için üç aşamalı (fazlı) sistemi kullanan şirket veya kurumlarda, bu aşamalar başlangıç, ara ve son; dört aşamalı sistemi kullananlarda başlangıç/tanımlama, planlama, uygulama ve kapanıştır (Durucasu, 2013: 11). Proje yaşam çevrimine göre, proje süreç/aşamaları arasında karar noktaları bulunmaktadır ve söz konusu bu karar noktaları projenin seyrini değiştirebilmektedir. Bu da proje yönetiminin temel işlevleriyle proje yaşam çevriminin aşamaları arasında temel farklılığı meydana getirmektedir. Bu yaklaşım incelendiğinde üç fazlı sistemlerde ara, klasik döngü ve dört fazlı sistemlerde uygulama safhası proje içi süreç olarak tanımlanabilir. Ara veya uygulama safhası; proje yönetim planında kesinleşen faaliyetlerin yerine getirildiği, projenin

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

genel süresinin büyük bir bölümünü kapsayan safhadır ve hedeflenen çıktılara ulaşıldığında tamamlanmış olur.

3. PRINCE2 MODELİ KAPSAMINDA PROJE İÇİ SÜREÇLER

PRINCE2 süreç tabanlı bir proje yönetim yaklaşımıdır. Başarılı bir proje yönetimi için dört ana safhada ve üç temel yönetim seviyesinde yedi tane süreç içerir ve her bir süreçte farklı aktiviteler yapılır. Bu süreçler;

- Proje hazırlığı,
- Projeyi yönlendirme,
- Projeyi başlatma,
- Aşama sınırlarının yönetilmesi,
- Aşama kontrolü,
- Ürün tesliminin yönetilmesi ve
- Proje kapanışı'dır.

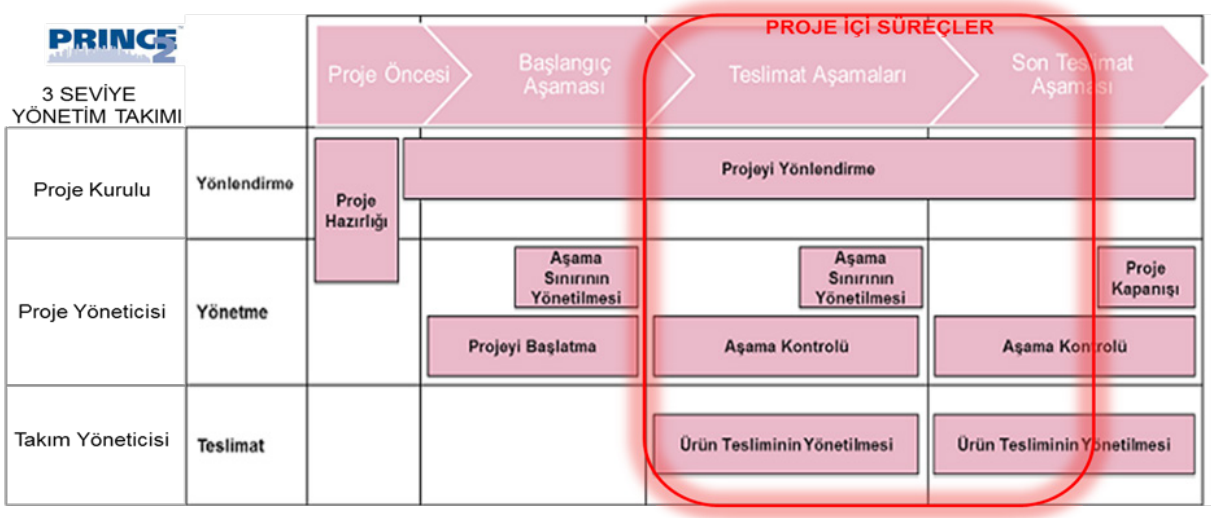
PRINCE2 yaklaşımında, yönlendirme proje kurulu tarafından, yönetim proje yöneticisi tarafından, teslimat ise takım yöneticisi tarafından gerçekleştirilir. Proje öncesi, başlangıç aşaması, teslimat aşamaları ve son teslimat aşamasından oluşan dört safhadan teslimat aşamaları kapsamındaki süreçler proje içi süreçler olarak ifade edilebilir. Teslimat aşamalarında, proje kurulu, günlük kontrollerini aşamalar bazında yapılmak üzere proje yöneticisine delege eder. Proje yöneticisi yapılacak işleri kişilere atar, ürünlerin istendiği gibi üretilmesini sağlar ve ihtiyaç duyulan yerlerde onay alır. Ayrıca ilerlemenin plana uygun olduğunu ve proje performans hedeflerinin belirlenen tolerans seviyeleri içerisinde olduğunu kontrol eder. İlerleme kontrolü boyunca proje yöneticisi bazı dokümanlara ilgili kayıtları girer. (Seyir defteri, alınan dersler defteri, sorun kayıtları, risk kayıtları, kalite kayıtları, konfigürasyon elemanı kayıtları). Durum raporları ile proje kuruluna düzenli olarak raporlama yapılır. Aşama kontrolü ile ilgili tüm aktiviteler de aşama kontrolü sürecinde yer alır. Ürün tesliminin yönetilmesi sürecinde takım yöneticisi veya takım üyeleri, çalışma paketlerini tamamlar ve proje yöneticisine kontrol noktası raporu ile durum bilgisi verir. Aşama sonu yaklaştığında proje yöneticisi, mevcut durumu ve sonraki aşamanın planını onay için proje kuruluna sunar. Bu aşamadaki tüm aktiviteler aşama sınırının yönetilmesi sürecinde yapılır. Teslimat aşamaları dahilindeki dört süreç ve bu süreçlerde icra edilen faaliyetler ana hatlarıyla şu şekilde listelenebilir:

- Projeyi Yönlendirme (DP):
  - ❖ Aşama veya özel durum planı izni verilir.
  - ❖ Proje yönlendirmesi yapılır.
- Aşama Sınırlarının Yönetilmesi (MSB):
  - ❖ Sonraki aşama planlanır.
  - ❖ Proje planı güncellenir.
  - ❖ İş durumu dokümanı güncellenir.
  - ❖ Aşama sonu raporlanır.

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

- ❖ Özel durum planı üretilir.

- Aşama Kontrolü (CS):
  - ❖ Çalışma paketi onaylanır.
  - ❖ Çalışma paketi durumu gözden geçirilir.
  - ❖ Tamamlanan çalışma paketleri teslim alınır.
  - ❖ Aşama durumu gözden geçirilir.
  - ❖ Durum raporu gözden geçirilir.
  - ❖ Sorunlar ve riskler incelenir.
  - ❖ Sorunlar ve riskler ilgili kişilere iletilir.
  - ❖ Düzeltme işlemleri yapılır.
- Ürün Tesliminin Yönetilmesi (MP):
  - ❖ Çalışma paketi kabul edilir.
  - ❖ Çalışma paketi geliştirilir.
  - ❖ Çalışma paketi teslim edilir (PRINCE2Turkey, 2011-2013).



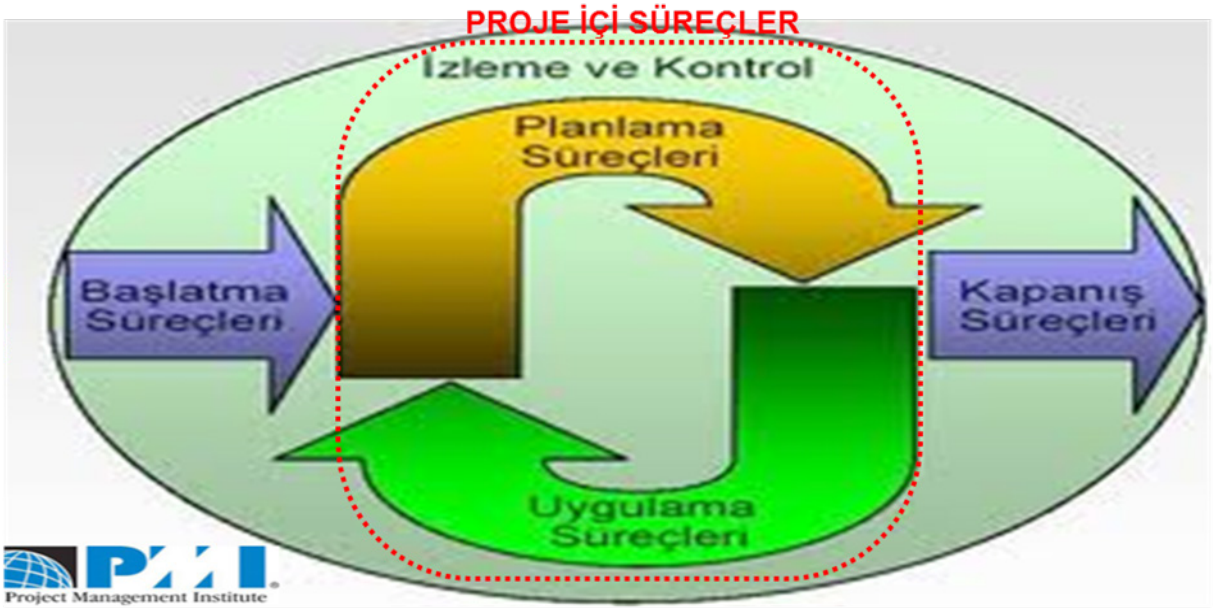
Şekil 2: Proje Yönetimi Safha, Yönetim Seviyesi ve Süreçleri; PRINCE2

4. PMI KAPSAMINDA PROJE İÇİ SÜREÇLER

PMI proje yönetimini, süreçler ve bilgi alanları olarak iki ana başlık altında incelemektedir. Bunlardan, beş adet olarak tanımlanan süreçler proje yöneticisinin projeyi nasıl yapacağının taslak hatlarını verir. Bir başka deyişle proje yönetiminin ana yol haritasını taslak olarak bu süreçler tanımlar. Proje yönetim süreçleri PMI tarafından başlatma, planlama, uygulama, izleme ve kontrol, kapatma şeklinde tanımlanmaktadır (Coşkun ve Ekmekçi, 2012: 41; PMI, 2013: 5 ;The AMA Handbook of PM: 27). Bazı süreçleri birleştiren farklı yaklaşımlara göre ise; oluşum, planlama, uygulama (uygulama-kontrol izleme) ve sona erme aşamaları proje yönetim süreçlerini oluşturur

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

(Ece ve Kovancı, 2004: 76). Organizasyonların içinde bulundukları sektörün ve kendi iş yapma kültürlerinin getirdiği şartlar nedeniyle proje yönetim süreçleri farklılık gösterebilir. Bir firmada başarıyla uygulanan proje yönetim sistemi diğer bir firmada aynı başarıyla uygulanamayabilir. Bu nedenle proje yönetim süreçlerinin firmaya özgün, firma kültürüne uygun tasarlanması stratejik değer kazanmaktadır. Proje yönetim süreçlerinin önemli bir özelliği sürekli devinim halinde birbirlerinden etkilenerek gelişmeleridir. Süreçler ürettikleri sonuçlar ile birbirlerine bağlantılıdır, birinin sonucu genellikle diğerinin girdisidir (Abdomerovic, 2012: 8 ve 47). Bu değişim süreklidir ve proje tamamlanıncaya kadar devam eder. Bu süreçlerden en uzun süren kontrol ve uygulama iken, en kısa süren başlatma ve sonlandırma süreçleridir. (Coşkun ve Ekmekçi, 2012: 42)



Şekil 3: Proje Yönetim Süreçleri ve Proje İçi Süreçler; PMI

PMI'ın tanımladığı bu süreçlerden planlama, uygulama, izleme ve kontrol süreçleri proje içi süreçler olarak değerlendirilebilir. PMI proje içi süreçlerinin diğer yaklaşımlarda farkı, planlama sürecinin de kapsama dahil edilmiş olmasıdır. Planlama, genel anlamda projenin kapsamının ve hedeflerinin belirginleştirilip bu hedeflere ulaşılması için gerekli faaliyetlerin nasıl, ne zaman, nerede ve kiminle yapılacağının tanımlandığı süreçtir. Bu sürecin en önemli ürünü olan proje planı; proje öncesinde gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarını dolaylı olarak yansıtması, proje paydaşlarının projedeki görev ve sorumluluklarını bilmeleri ve proje paydaşlarının süreci takip edebilmeleri açısından da üzerinde anlaşılmış bir dayanak niteliğinde olup, projenin başarıyla tamamlanabilmesi için büyük önem taşımaktadır. (Şengür, Tufan, Ülgen, Uçar ve Tosun, 2008: 386). Projede uygulama aşamasındaki gelişmelere bağlı olarak yeni planlama süreçlerinin gerekliliği, bu sürecin

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

proje başlangıcından sonra da kullanılmasını zorunlu kılar. Bu aşamadaki çıktılar uygulama, izleme ve kontrol ile kapatma süreçlerinde kullanılır. Uygulama süreci, proje yönetimi planında onaylanan faaliyetleri tamamlamak için yerine getirilen tüm faaliyetleri içine alır. İş paketleri ve kaynaklar plan çerçevesinde uygulamaya sokulur, kaynakların ve işlerin eşgüdümü ve entegrasyonu uygulama sürecinde önem kazanır. Uygulama süreci başlatma, planlama, izleme ve kontrol, kapatma süreçlerini etkileyecek çıktılar oluşturur. Uygulama sürecinin alt süreçleri ve içerisindeki faaliyetler şunlardır:

- Projenin yürütülmesi, yönlendirilmesi ve yönetilmesi:

Projenin başarıyla tamamlanması için gereken etkinliklerin yapılması, teknik ve organizasyonel ayarlamaların sağlanması, iş paketlerinin ve çıktılarının raporlanması işlerini içerir.

- Kalite güvencesinin sağlanması: Projenin hedeflerine belirlenen standartlar ve ihtiyaçlar çerçevesinde ulaşması için planlanan kalite eylemlerinin uygulaması sürecidir.

- Proje ekibinin oluşturulması:

Projeyi tamamlamak için gerekli olan insan kaynaklarının sağlanması süreçlerini içerir.

- Proje ekibinin projeye uygun olarak niteliğinin geliştirilmesi:

Proje performansını geliştirmek için proje ekibinin yetkinliklerinin ve aralarındaki bağların geliştirilmesidir.

- İletişim planının oluşturulması:

Proje paydaşlarının proje bilgilerine zamanında ulaşabilmeleri için düzenlenecek süreçleri içerir.

- Tedarikçi bilgilerinin ve tekliflerin toplanması:

Dış yüklenicilerden bilgi, fiyat ve teklif alma süreçleridir.

- Tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesi:

Dış hizmet ve ürün alımında uygun tekliflerin incelenmesi, tedarikçilerin seçilmesi, hizmet/ürün alım sözleşmesi için müzakerelerin yapılması işlemleridir.

Uygulama süreci eğer proje iyi tanımlanmış ve planlanmışsa, daha çok bu tanım ve planın takip edilmesi olarak geçer. Fakat pek çok proje için tanımlama ve planlamada ortaya çıkmayan detaylar, öngörülmeyen noktalar uygulamada ortaya çıkar. Projenin bütünlüğünü ve orijinal imajını bozmadan yapılacak müdahaleler ile proje hedeflerine doğru götürülür. Projedeki ilerlemeleri izlemek ve bunların plana uygunluğunu değerlendirmek, gerekiyorsa düzeltici faaliyetleri önermek biçimindeki süreçler, izleme ve kontrol sürecini oluşturur. Projenin başarılı olması için proje sürecinin her aşamasında izleme ve kontrol işlemlerinin olabildiğince ayrıntılı olarak yürütülmesi ve gerekli uyarlamaların özenle uygulanması gerekir. Bu süreç, projenin her aşa-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

masında etkindir. İşlemler projenin başlaması ile beraber başlar ve nerede ise projenin son anına kadar sürer. İzleme ve kontrol süreci projenin uygulanmasının planlamaya göre izlenmesi (gerçekleşmeler), değişimlerin belirlenmesi ve problemlerin/sorunların daha fazla büyümeden gerekli kontrol eylemlerinin yapılmasını içerir. Bu süreçte zaman, maliyet ve kapsam gibi projenin ana göstergeleri ve projenin özelliğine göre belirlenecek diğer faktörler izlenir. İzleme ve kontrol süreci, başlatma, planlama, uygulama ve kapatma süreçlerine veri teşkil eden çıktılar üretir ve şu alt süreçleri içerir:

- Proje kapsamının belirlenmesi ve onaylanması:

Projenin performans bilgisinin derlenmesi, ölçülmesi, dağıtımı işlerini içerir.

- Kapsamın kontrolü:

Proje kapsamında yapılacak değişikliklerin kontrolünü içerir.

- Program kontrolü:

Proje programında olan değişikliklerin kontrolünü içerir.

- Maliyet kontrolü:

Proje bütçesini etkileyen ve değişiklik yaratan faktörlerin kontrolüdür.

- Proje takımının yönetimi:

Proje ekip elemanlarının performanslarını takip eden, geri besleme sağlayan, sorunları çözen ve proje performansını geliştirmek için değişimleri koordine etmeyi içerir.

- Performans raporlaması:

Mevcut durumun raporlanması, ilerleme raporu ve tahminleri içeren performans bilgisinin derlenmesi ve dağıtımını içeren süreçlerdir.

- Proje paydaşlarının yönetimi:

Proje paydaşlarının problemlerini çözmek ve iletişim ihtiyaçlarını yönetmeyi içerir.

- Risk izleme ve kontrol:

Belirlenen risklerin takibini, risk etkilerinin incelenmesi, yeni risklerin belirlenmesi, risk önleme planlarının uygulanmasını ve etkinliklerini proje hayat döngüsü içinde değerlendirme işlerini içerir.

- Kontrat yönetimi:

Sözleşme yapılan yüklenicilerin performanslarını izlemek ve kaydetmek süreçlerini içerir (PMI TR, 2013; PMBOK Guide, 2013).

Proje yönetimi, projelerdeki başarı oranını arttırmayı amaçlar. Proje başarısızlığına yol açan etmenleri ortadan kaldırmak veya ortaya çıkmasını önlemek için proje başlangıcından itibaren pek çok farklı bilgi alanının proje yönetimi içinde bir arada kullanılması gereklidir. Projeyi başarılı bir biçimde yönetip tamamlama açısından bilgi alanlarının ve süreçlerin etkili biçimde kullanılmaları oldukça önemlidir. PMI ve buradan türetilen çeşitli modellerde, proje yönetimi süreç ve uygulamaları, dokuz bilgi alanına ve yukarıda

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

bahsedildiği gibi beş sürece bölünür. Bu, organizasyonların mevcut güçlü ve zayıf proje yönetimi uygulamalarını tespit ederek, daha yüksek proje yönetimi olgunluğuna ulaşmaları için zayıf proje yönetimi uygulamaları üzerine odaklanmalarını sağlar (Kwak ve Ibbs, 2002: 151). Aşağıdaki şekil, proje süreçleri ile bilgi alanları arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Proje geneline bakılacak olursa, bilgi alanlarının en fazla etkiye sahip olduğu bölümün proje içi süreçlerde olduğu görülmektedir (Durucasu, 2013: 42).

Bilgi Alanı	Süreç Grupları				
	Başlangıç/ Tanımlama	Planlama	Yürütme	İzleme/ Kontrol	Kapanış
Proje Entegrasyon Yönetimi	×	×	×	×	×
Proje Kapsam Yönetimi		×		×	
Proje Zaman Yönetimi		×		×	
Proje Maliyet Yönetimi		×		×	
Proje Kalite Yönetimi		×	×	×	
Proje İnsan Kaynakları Yönetimi		×	×	×	
Proje İletişim Yönetimi	×	×	×	×	
Proje Risk Yönetimi		×		×	
Proje Tedarik Yönetimi		×	×	×	×

Şekil 4: Proje Süreç Grupları - Bilgi Alanları İlişkisi

5. PROJE İÇİ SÜREÇLER İLE İLGİLİ DİĞER TANIMLAMALAR

Ditri ve Wood (1970: 84), "esasen proje yönetimi metodolojimiz temel yapıyı, planlama safhası ve ardından yapma safhası olarak ikiye böler" diyerek proje yönetimini en temel anlamda iki sürece ayırmıştır. Burada yapma safhası (doing phase), adından da anlaşıldığı gibi, projenin bizzat gerçekleştirildiği bölüm olarak proje içi süreci temsil eder. Morris (1988: 1), "bir projenin altı farklı öğesi veya safhası vardır, bunlar projenin değerlendirilmesi ve yönetimine yardımcı olmak

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

için tanımlama ve uygulama anlamında, etkin bir kontrol sistemi oluşturmak adına, bir dizi bakış açısı sağlar" diyerek projeyi altı safhaya ayırmıştır. Bu safhalar; konsept, tanım ve teklif, planlama ve düzenleme, ön çalışmalar, iş başarma ve başarı sonrası veya tamamlanma sonrası'dır. Bu tasnifte proje içi süreçleri ön çalışmalar ve iş başarma safhaları oluşturur. Uppal (2008)'a göre çoğu şirketlerdeki veya diğer üretim tesislerindeki tüm projeler, bazı proje yönetim süreçlerinin kullanımı ile yürütülürler. Bunlar, net olarak tanımlanmış, yapılandırılmış süreçlerdir ve beş sınıf (sınıf 5, 4, 3, 2, 1) veya safha (kavramsal, analiz, tanımlama, yürütme ve değerlendirme veya benzer diğer isimler) olarak tanımlanırlar. Yürütme safhası veya sınıf 2, Uppal'ın tanımlamasında proje içi süreç olarak nitelendirilebilir. Ürün geliştirme amaçlı süreç modellemesinin dört kategorisi; görselleştirme, planlama, yürütme - kontrol ve geliştirme'dir (Browning ve Ramasesh, 2007: 219). Bu model sürekli bir proje yönetimi gerektirdiği için yürütme – kontrol ve geliştirme proje içi süreçleri meydana getiren kategorilerdir. E-öğrenme projelerinin proje yönetim aşamalarına değinilecek olursa, e-öğrenme proje yönetim faaliyetleri, genelleştirilmiş bir proje yönetim yaklaşımıyla dört ana aşama altında ele alınabilir. Bunlar; proje başlatma faaliyetleri, proje planlama faaliyetleri, yürütme ve kontrol faaliyetleri ile proje bitirme faaliyetleridir (Şengür, Tufan, Ülgen, Uçar ve Tosun, 2008: 385). Bu projelerin iç süreçleri, uygulama esnasında yeni planlama ihtiyaçları çıkması durumunda kullanılmak üzere planlama ile yürütme ve kontrol süreçleridir. Yazılım proje yönetimindeki en büyük problem, proje zaman çizelgesinin hangi aşamasında bulunulduğudur. Bir yazılım modülünün nasıl tamamlanacağı, ne kadar sürede tamamlanacağı sorularının mutlaka bir karşılığının olması gerekmektedir (Akagündüz, Kurnaz ve Sarı: 4). Bu kapsam çerçevesinde, süreçleri biraz daha detaylandırarak, web sitesi üretimi yönetiminin, proje planlama teknikleri çerçevesinde temelde yedi aşamaya dayandırılması mümkündür. Bu aşamalar; projenin başlangıç aşaması, projenin tanımlanması, projenin yapısı, tasarım aşaması ve prototip üretimi, üretim ve test aşaması, sunum ve son olarak değerlendirme ve sürdürebilirliktir (Erdal, 2003: 142). Bu detaylı tasnifte yapı, tasarım, prototip üretimi, üretim, test ve sunum faaliyetlerini kapsayan aşamalar proje içi süreçleri meydana getirirler.

6. SONUÇ

Bu çalışma, başarılı bir proje yönetimi sergileyebilmek için takip edilmesi gereken proje süreçlerinden kapsam, zaman ve maliyet adına en büyük ve en önemli grubu teşkil eden proje içi süreçler ile ilgili bilgi sunmak adına hazırlanmıştır. Çalışmadan da görüldüğü üzere, çeşitli proje yönetim yaklaşım ve modellerinde farklı süreç veya süreç grupları tanımlanmaktadır. Projenin tipi, projeyi uygulayan, projenin kapsamı, projenin zamanı ve diğer birçok faktör proje süreçlerinin tanımlanması ve uygulanmasında bu farkları ortaya çıkarmaktadır. Temel anlamda projenin başlangıcı ve bitimi arasındaki safhayı veya faaliyetleri kapsayan proje içi süreçler literatürde henüz tanımlanmış bir kavram değildir. Yukarıda

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

da bahsedildiği gibi, proje süreçleri içerisindeki önemi çok büyük olmasına karşın, proje yönetimi yaklaşımları açısından ayrı bir parantez veya bakış açısı içerisinde ele alınmaması bir eksiklik olarak değerlendirilmektedir. Son olarak, makalede geçen proje yönetim yaklaşım ve örneklerindeki proje içi süreçler özet şeklinde aşağıda sunulmuştur.

Tablo 1: Proje Yönetim Yaklaşım ve Örneklerindeki Proje İçi Süreçler

...'YA GÖRE	PROJE İÇİ SÜREÇLER
Vektör Teori	- Gerçekleştirme Süreci
Üç Fazlı Sistemler	- Ara
Klasik Proje Yaşam Döngüsü; Dört Fazlı Sistemler	- Proje Uygulama
PRINCE2	- Projeyi Yönlendirme (DP) - Aşama Sınırlarının Yönetilmesi (MSB) - Aşama Kontrolü (CS) - Ürün Tesliminin Yönetilmesi (MP)
PMI	- Planlama - Uygulama - İzleme ve Kontrol
Ece ve Kovancı (2004)	- Uygulama (Uygulama-Kontrol İzleme)
Ditri ve Wood (1970)	- Yapma Safhası (Doing Phase)
Morris (1988)	- Ön Çalışmalar Safhası - İş Başarma Safhası
Uppal (2008)	- Yürütme Safhası veya Sınıf 2
Ürün Geliştirme Amaçlı Süreç Modellemesi, Browning ve Ramasesh (2007)	- Yürütme - Kontrol Süreci - Geliştirme Süreci
E-öğrenme Projeleri, Şengür, Tufan, Ülgen, Uçar ve Tosun (2008)	- Planlama Faaliyetleri - Yürütme ve Kontrol Faaliyetleri
Yazılım Projeleri, Erdal (2003)	- Tasarım aşaması ve prototip üretimi - Üretim ve test aşaması - Sunum

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

KAYNAKLAR

ABDOMEROVIC, M., (2012). Project Management Life Span and Life Cycle Processes. *PM World Today - Viewpoint, 14 (2),* 1-15

ABDOMEROVIC, M., (2012). Particles of a Project Management System. *PM World Journal, 1 (1)*, 1-52

AKAGÜNDÜZ, S., KURNAZ, S., ve SARI, M., Yazılım Proje Yönetiminde Proje Başarısını Getiren Faktörler

BERZISA, S., ve GRABIS, J., (2011). Evaluation of Similarity and Reuse of Project Management Processes. *Scientific Journal of Riga Technical University. Computer Sciences, 45(1),* 59-65

BROWNING, T. R., ve RAMASESH, R. V., (2007). A Survey of Activity Network-Based Process Models for Managing Product Development Projects. *Production and Operations Management, 16(2),* 217-240

COŞKUN, O., ve EKMEKÇİ, İ., (2012). Bir İnşaat Projesinin Evreleri ile Zaman ve Maliyet Analizinin Proje Yönetim Teknikleri Vasıtasıyla İncelenmesi. *Fen Bilimleri Dergisi, 20,* 39-53

DITRI, A. E., ve WOOD, D. R., (1970). The Project Management Process. *The Journal of Accountancy, Management Services,* 84-86

DURUCASU, H., (Ed.). (2013). Proje Yönetimi. İstanbul: Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Web-Ofset

ECE, E., ve KOVANCI, A., (2004). Proje Yönetimi ve İnsan Kaynakları İlişkisi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 4,* 75-85

ERDAL, M., (2003). WEB Sitesi Üretiminde Proje Yönetim Süreci. 141-147

KIZIL, C., (2009). Proje Yönetimi Sertifika Programı. Erişim tarihi: 12 Kasım 2014,

http://cevdetkizil.com/cevdetkizil/tr/admin/editor/verilendersler/py_surecler.pdf

KWAK, Y. H., ve IBBS, C. W., (2002). Project Management Process Maturity (PM)2 Model. *Journal of Management in Engineering, 18(3),* 150-155

LEYBOURNE, S. A., ve SAINTER, P., (2012). Advancing Project Management: Authenticating the Shift From Process to "Nuanced" Project-Based Management in the Ambidextrous Organization. *Project Management Journal, 43(6),* 5-15

LİVVARÇİN, Ö., (2013). Proje Nedir?, *Proje Yönetimi Ders-1, 8*

MEREDITH, J. R., ve MANTEL, S. J., (2009). Project Management, A Managerial Approach (Seventh Edition). USA, Hoboken: John Wiley & Sons, Inc

MORRIS, R. M., (1988). Guidelines for Project Management. *IIE, 3*

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

PEKGÖZLÜ, İ., (2012). e-Devlet Projelerinin Yönetilmesi: Pol Net Projesi Örneği. *Sosyo ekonomi, 1,* 174-202

PMI TR. (2013). PMI hakkında ve Aktiviteler. Erişim tarihi: 16 Kasım 2014, http://www.pmi.org.tr/

PRINCE2TURKEY. (2011-2013). Proje Yönetimi, Süreçleri ve Aktiviteleri. Erişim tarihi: 12 Şubat 2015, http://www.prince2turkey.com/

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK Guide-Fifth Edition). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc

PROJECT MANAGEMENT PROCESS GROUPS: PROJECT MANAGEMENT KNOWLEDGE IN ACTION. *Chapter 3.* The AMA Handbook of Project Management, Second Edition

ŞENGÜR, H., TUFAN, D., ÜLGEN, E., UÇAR, E., ve TOSUN, N., (2008). e-Öğrenme Projelerinde Proje Yönetimi Süreçleri. *Akademik Bilişim*, 383-389

UPPAL, K. B., (2004). Project Management Process and Action Plans. *AACE International Transactions, 03,* 1-8

UPPAL, K. B., (2008). Project Management, Cost Engineering, Project Definition, Action Plans or What?. *AACE International Transactions, 01,* 1-11

YILMAZ, C., ve AKÇA, H. İ., (2002). Türkiye'de Proje Planlama ve Proje Döngüsü Yönetimi. *Planlama Dergisi, 42'nci Yıl*, 377-393

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDED ABSTRACT

In this study, one of the project management process groups in-project processes, including the activities between project initiation and project closure, and have not been defined yet in the literature, was described. In terms of scope, time and cost which are required for successful project management; in-project processes constitute the most important part. In spite of its high importance, in-project processes, are not covered under a separate title in project management approaches, this study aims to fill the gap.The name and content of the processes in project management approaches appear different from each other, and these differences are introduces because of lots of factors such as project type, stakeholders, scope, time scale etc. during definition and application of the project. Despite these differences, the common feature in all is the importance and critical role of in-project processes. In the extent of the study, firstly some basic concepts are defined, and afterwards groups of in-project process are investigated by different perspectives of project management approaches. It is evaluated that the importance of in-project processes that examined in detail would increase in the future as a result of similar studies. Process could be defined as a series of activities that must be performed to reach a conclusion and project as a temporary endeavor undertaken to create a unique product, service, or result. The project management processes can be defined as a systematic method for evaluating and executing the projects. Project management processes describe different project management activities at different levels as project life cycle, operations of information fields, working processes and exception activities. When examined the bridge model of Vector Theory that has five-phase processes as preparation, project initiation, implementation, project completion and maintenance. On this model, implementation process is called in-project process which includes activities between the initiation and the completion of the project and when the project itself is carried out. It is the process when product or service is ready to perform. According to the project life cycle approach; classical explanation of a project cycle consists of project development, preparation, analysis, implementation and evaluation phases. Implementation phase can be defined as in-project process when this approach analyzed. PRINCE2 (an acronym for PRojects INControlled Environments) is a process-based approach for project management. This approach includes four main stage and seven processes in three basic management levels for a successful project management,and different activities are done on each process. These processes are starting up a project, directing a project, initiating a project, managing a stage boundary, controlling a stage, managing product delivery and closing a project. Pre-project, initiation stage, subsequent delivery stage(s) and final delivery are the

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:28 K:81
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

four stages of the PRINCE2, and the processes within the scope of subsequent delivery stages can be expressed as in-project processes. Four processes within subsequent delivery stages can be listed as follows: managing a stage boundary (MSB), controlling a stage (CS) and managing product delivery (MP). PMI (Project Management Institute) examines project management under two main headings as processes and knowledge fields. One of these were identified as five processes, that indicates how do project or roadmap to manager. Project management processes defined as initiating, planning, executing, monitoring and controlling, and closing by PMI .According to the different approaches that combine some processes formation, planning, executing (executing-control-monitor) and completion stages constitute the project management processes .The planning, executing, monitoring and controlling processes, that PMI defines, can be evaluated as in-project processes. Additionally, knowledge fields are the most effective within in-project processes when looking at the relation between project processes and knowledge areas. Apart from aforementioned, various prominent explanations of project and in-project processes are these: Project processes: Planning phase and doing phase. In-project process: Doing phase (Ditri and Wood, 1970: 84). Project processes: Concept phase, definition and proposal phase, planning and organizing phase, preliminary studies phase, work accomplishment phase, post-accomplishment or post-completion phase. In-project processes: Preliminary studies phase, work accomplishment phase. Project processes: Five classes (5, 4, 3, 2, 1) or phases (conceptual, analysis, definition, execution and evaluation or similar other names). In-project process: execution phase or class. Project processes: Visualization, planning, execution-control and development. In-project processes: Execution-control and development. Project processes: Initiating, planning, execution and control and completion activities. In-project processes: Planning, execution and control activities. Project processes: Project's initial phase, project definition, project structure, design phase and prototype construction, manufacturing and test stage, presentation, evaluation, and sustainability. In-project processes: Structure, design and prototype construction, manufacturing and test, and presentation.

UHMFD
ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
International Refereed Journal of Engineering And Sciences

LED VE GELENEKSEL AYDINLATMA SİSTEMLERİNİN ÇEVRE ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ(1)

DETERMINATION OF THE EFFECT ON THE ENVIRONMENT AND ENERGY EFFICIENCY OF LED AND CONVENTIONAL LIGHTING SYSTEMS

Ö. Faruk FARSAKOĞLU[1], H. Yusuf HASIRCI[1], İpek ATİK[1], İbrahim ÇELİK[1]

[1] Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Kilis / Türkiye

Öz: Teknolojik gelişmelerle birlikte aydınlatma sistemlerinde hızlı bir gelişme göstermektedir. Toplam tüketilen elektrik enerjinin %20'si aydınlatma sistemlerinde kullanılır. Aydınlatma sistemlerinde enerji tüketimi fazla olduğundan dolayı, bu alanda enerji verimliliği ve tasarrufu önem kazanmaktadır. Son yıllarda, temiz enerji olarak anılan LED (Işık Yayan Diyot) aydınlatma teknolojisi, bu alanda en verimli aydınlatma sistemlerinden biridir. LED aydınlatma sistemleri yüksek verimliliğe sahiptir. LED aydınlatma sistemleri, çevre koşulları bakımından temiz ve sağlıklı ışık kaynaklarıdır. Bunun yanında konvensiyonel ışık kaynaklarında bulunan cıva, fosfor gibi ağır metaller ve diğer toksik maddeleri içermezler. LED aydınlatma sistemleri sağlamış olduğu avantajlardan dolayı gün geçtikçe daha çok tercih edilmektedir. Bu çalışmada, LED aydınlatma ve geleneksel aydınlatma sistemlerinin enerji verimliliği, çevreye etkileri ve içerdiği zararlı bileşikler bakımından incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: LED, Enerji Verimliliği, Çevre, Cıva

Abstract: The lighting systems show rapidly development along with technological improvement. The percentage of the lighting energy in total electrical energy consumed is approximately 20 %. Because the energy consumption of the lighting system is too much, the energy efficiency and saving are very important. In recent years, LED (Light Emitting Diode) lighting technology, known as clean energy, is one of the most efficient lighting system in this field. LED lighting systems have high efficiency. Furthermore, LED lighting systems are clean and healthy light sources in terms of environmental conditions. These lighting systems do not contain heavy metals which are harmful to human health such as mercury, phosphorus, other toxic and hazardous substances. Because of the LED lighting systems have many advantages, they are more preferred day by day. In this study, LED lighting and conventional lighting systems were investigated in terms of the energy efficiency, environmental effect, and contain hazardous compounds.

Key Words: LED, Energy Efficiency, Environment, Mercury

Doi: 10.17366/UHMFD.2015310575

(1) ***Sorumlu Yazar: H. Yusuf HASIRCI, Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü Kilis/ Türkiye hyusufhasirci@kilis.edu.tr Geliş Tarihi / Received: 25.02.2015 Kabul Tarihi/ Accepted: 10.03.2015 Makalenin Türü: Type of article (Araştırma – Uygulama / Research -Application) Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:Yok / None"Etik Kurul Raporu Yok – None of Ethics Committee" (Araştırmada Kurum İzni Var / Yok) "YOK" "The Research Council Permit Yes / No" "NO"***

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

1. GİRİŞ

Günümüzde teknoloji, dünyada artan nüfus ve ihtiyaçlara bağlı olarak hızla gelişmektedir. Bu gelişmelerin amacı insanlığa ve çevreye yararlı çalışmalar yapmaktır. Ancak teknolojik çalışmaların çevre üzerinde olumsuz etkileride bulunmaktadır. Bu olumsuz etkilerden dolayı çevre kirliliği sürekli olarak artmaktadır.

Aydınlatma sistemi hızla gelişen teknolojiyle birlikte aydınlatmanın amacı, ekonomisi ve çevresel etkisi göz önüne alınarak tasarımlar yapılmaktadır. Aydınlatma sistemi tasarımı gerçekleştirlirken , aydınlatma sistemini oluşturan tasarım parametreleri ve bileşenlerinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkisinin belirlenerek gerçekleştirilmesi son derece önemlidir (Yilmaz ve Yener, 2013). Bunu gerçekleştirmenin yolu da çevre standartlarına uygun tasarımlar yapmaktan geçer. Aksi takdirde, hem insan sağlığına hem de çevresel zararlara yol açılmış olunur. Bunun yanında, ışık kirliliğinede sebep olunur. Bu yüzden, dünyada ışık kirliliğini önlenmek için araştırmalar yapılmıştır. Özellikle de, açık havada, sokaklarda, ve sınırları aşan gökdelenlerde aşırı aydınlatmalar yasaklanmıştır (Taylor, 2006).

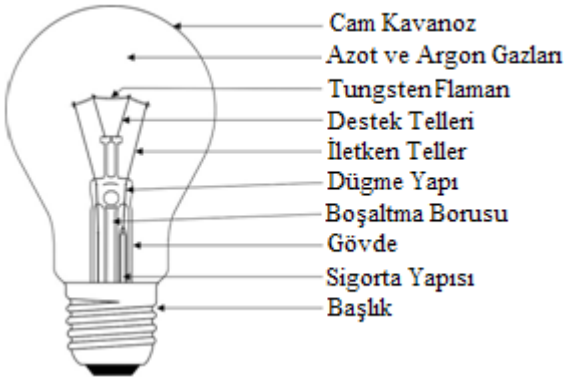
Aydınlatma sistemleri, insan sağlığı ve çevresel bakımdan zararsız ve temiz olmalıdır. Bu bakımdan, LED aydınlatma sistemleri, temiz enerji için büyük önem taşımaktadır. LED aydınlatma sistemleri zararlı maddeler içermezler. Ayrıca hem enerji tasarrufu yaparlar hemde çevre dostudurlar. Bu nedenle, LED aydınlatma sistemleri önümüzdeki 10 yıl içerisinde, geleneksel aydınlatma sistemlerinin yerini alması beklenmektedir (Morrow, 2008).

Bu çalışmada geleneksel aydınlatma kaynakları ve LED aydınlatmanın tarihsel gelişimi ele alınarak çalışma prensiplerine değinilmiştir. Ayrıca tüm aydınlatma kaynaklarının ekonomik çevresel ve insan sağlığı üzerindeki etkileri geniş bir perspektifte değerlendirilerek irdelenmiştir.

2. IŞIK KAYNAKLARI ÇEŞİTLERİ

2.1. Akkor Flamanlı Lamba

Akkor lambalar en eski elektrikli ışık kaynaklarından olup günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. İngiltere'de Joseph Swan tarafından ve Amerika'da Thomas Edison tarafından 1870'li yıllarda icat edilmiştir. Zamanla akkor lambada gelişmeler meydana gelmiştir. Şekil 1'de standart bir akkor lambanın bileşenleri gösterilmiştir (Howell ve Schroeder, 1927).



Şekil 1. Akkor Flamanlı Lamba (Howell ve Schroeder, 1927)

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

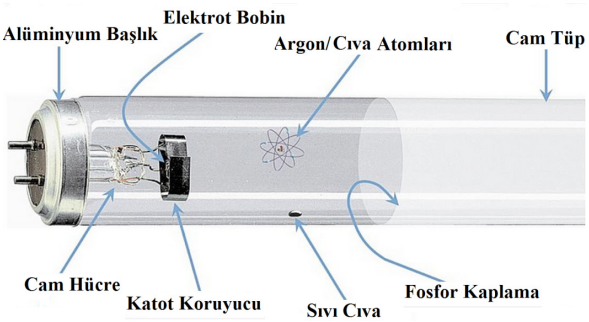
Akkor lambalar, tungsten telden yapılmış flaman üzerinden akım akıtılarak, telin akkor derecede kızdırılması sonucu ışık üretirler. Flaman üzerindeki sıcaklığın ortalama 1500 °C olması sonucunda görünür bölgede ışınım oluşur (Ünal, 2009).

Akkor lambalar hiçbir zararlı madde içermemesine karşın geleneksel ışık kaynaklarıyla kıyaslandığında en düşük verimliliğe sahiptirler. Enerji tüketiminin büyük bir kısmı ısı (yaklaşık% 90) olarak açığa çıkarken, enerjinin sadece % 10'u görünür ışığa dönüştürülür (Anonim-5, 2015). Günümüzde enerji verimliliği odaklı çalışmaların hız kazandığı dikkate alınarak, aydınlatma uygulamalarında akkor lambaların diğer aydınlatma kaynaklarına nazaran daha az tercih edildiği söylenebilir.

2.2. Floresan Lamba

Floresan lamba, Fransız fizikçi Alexandre Becquerel tarafından 1857 yılında icat edilmiştir. 1930'lu yıllarda, klasik floresan lamba genel aydınlatmada kullanım için geliştirilmiştir. Şekil 2'de floresan lamba bileşenleri gösterilmiştir. Floresan lamba bir cam tüp içinde cıva buharının iyonize olmasıyla çalışır (ANONİM-6, 2015). Floresan lambalar cıva ve argon gazı ile doludur. Balasttan güç alan lambanın ucundaki elektrotlar gazı iyonize etmek için elektrik deşarjı meydana getirir. Cıva atomları normal enerji seviyesine geri dönerken ultraviyole fotonlar yayar. Lambanın fosfor kaplaması fotonları ve floresanları absorbe ederek görünür ışık üretmektedir (Anonim-1, 2015).

Floresan lambaların avantajlarını enerji verimliliği, düşük üretim maliyeti, tüplerin uzun ömürlü olması, istenilen renk sıcaklığının elde edilebilmesi, çalışırken ısı yaymamaları ve ışık yayılımı şeklinde ifade edebiliriz. Bunların yanında floresan lambaların yardımcı elemanlara ihtiyaç duymaları, balastlar üzerinden enerji kaybı, stroboskopi ve flicker etkisi gibi dezavantajlarıda vardır. Burada en önemli nokta floresan lambanın içerdiği cıva (satadartlara gore yaklaşık 5 mg) ve fosfor elementleridir. Özellikle, bu ağır metaller, insan sağlığı ve çevre için oldukça zararlıdır.



Şekil 2. Floresan Lamba (Anonim-2,2015)

2.2.1. Floresan Lambalar ve Fosforlar

Mavi, yeşil ve kırmızı flüoresan bileşenlerinden her biri için genel olarak, modern trifosfor tüpler kullanılır. Floresan ışığın rengi fosfor türlerinin kimyasal formüllerine bağlıdır. Bu durum Tablo 1'de fosfor türleri, kimyasal formüller ve dalga boyu değişimleri şeklinde verilmiştir.

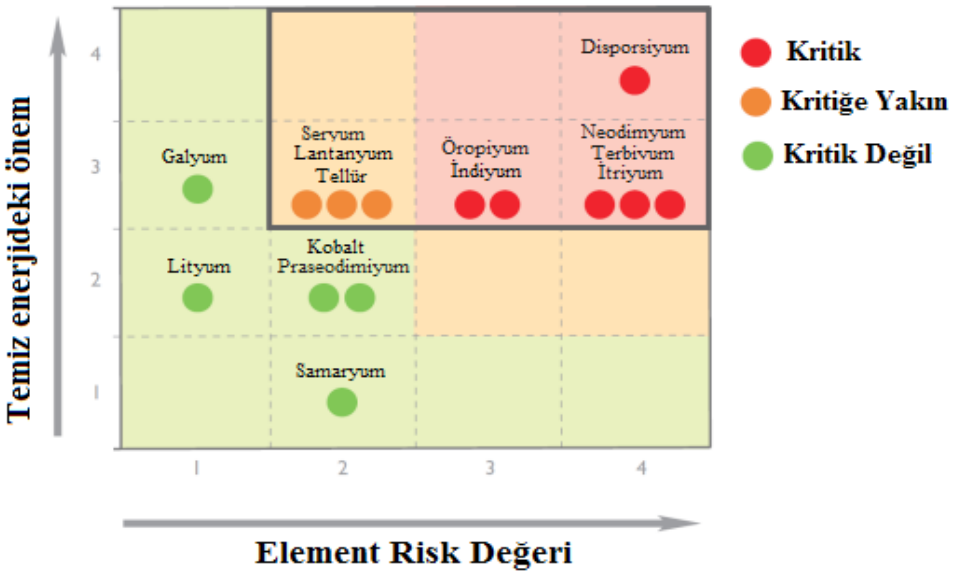
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Tablo 1: Tipik Trifosfor Bileşen Malzemeler ve Dalga Boyları (Anonim-3, 2015)

Renk	Fosfor Tipi	Kimyasal Formül	Dalga Boyu
Mavi	Baryum Aluminate (BAM)	$BaMg_2Al_{16}O_{27} : Eu^{2+}$	450nm
veya	SrCaBaMg Kloropatit	$(Sr,Ca,Ba,Mg)_5(PO_4)_3Cl : Eu^{2+}$	453nm
Yeşil	Kalsiyum Tungstat (CAT)	$Ce_{0.65}Tb_{0.35}MgAl_{11}O_{19}$	543nm
veya	Lantanyum Fosfat (LAP)	$LaPO_4 : Ce^{3+}Tb^{3+}$	544nm
Turuncu-Kırmızı	Itriyum Oksit (YOX)	$Y_2O_3 : Eu^{3+}$	611nm

Tablo 2: Elementelerin Aydınlatma Fosforları İçeriği (Anonim-3, 2015)

Malzeme	Aydınlatma Fosforları	Malzeme	Aydınlatma Fosforları
Lantanyum	•	Terbiyum	•
Seryum	•	Disporsiyum	
Praseodimiyum		Erbiyum	
Neodimyum		İtriyum	•
Samaryum		Holmiyum	
Öropiyum	•	Tülyum	
Gadoliyum		Lutesyum	
Skandiyum		İterbiyum	



Şekil 3. Temiz Enerjideki Önem Ve Element Risk Değeri Varyasyonları Tablosu (Anonim-4, 2015)

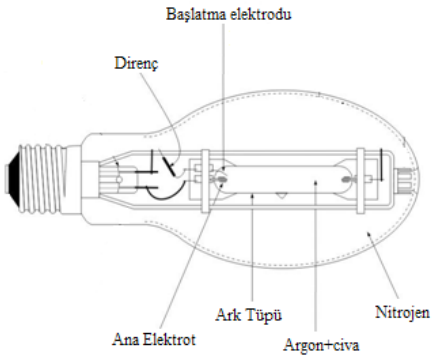
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

Floresan lamba trifosfor bileşen malzemelerinden olan lantan, seryum, öropyum, terbiyum ve itriyum içerir. Bunlar Tablo 2'de verilmiştir. Element risk değeri ile temiz enerjideki önem varyasyonları da Şekil 3'te verilmiştir.

2.3. Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lambalar

Yüksek basınçlı civa buharlı lambalar 1906 yılında P. Cooper Hewitt tarafından icat edilmiştir (Vrugt ve Verwimp, 1980). Yüksek basınçlı civa buharlı lambaların kısmi buhar basıncı 100.000 paskal üzerindedir. Gaz basıncının 100.000 pascalın üzerinde olması ve sıcaklığın ortalama 1000°C gibi yüksek değerlerde olması sebebi ile deşarj tüpü kuvars cam malzemeden yapılır. Kuvars cam yapısı itibari ile mor ötesi ve görünür ışınların bir kısmını yutar. Lambanın deşarj tüpünün her iki ucunda yardımcı ve ana elektrotlar bulunur. Deşarj tüpünün içinde damıtılmış civa ve az miktarda asal gaz mevcuttur. Ayrıca ampülün içerisinde argon ve argon-azot gaz karışımı bulunur. Bu ampülün içerisinde oluşabilecek parlamayı ve oksitlemeyi önlemeye yardımcı olur. Lambanın içerisinde ana ve yardımcı elektrot olmak üzere 2 elektrot yapısı mevcuttur. Yardımcı elektrot ateşlemeyi başlatırken ana elektrot şarjın devam etmesini sağlar. Lambanın çalıştırılması ile birlikte ana ve yardımcı elektrotlar arasındaki gaz iyonize olmaya başlar. Tüp içerisindeki gazın direnci düşer ve deşarj başlar. (Anonim-7, 2014). Bu lambaların ömürleri yaklaşık 20.000 saat, güçleri 50-2000W'tır. Işık akısı 1.800-58.500 lm dir. Renk sıcaklıkları 2.900-4.200 °K aralığındadır. Harmonik üretmezler (Wilson, *et al.,* 1936). Şekil 4. de yüksek basınçlı civa buharlı lamba örneği verilmiştir.

Kırsal kesim ve şehir alanlarının aydınlatılması, maden yatakları ve taş ocaklarının aydınlatılması, kamuya ait okul,tren istasyonu, resmi daireler gibi binaların aydınlatılması, çelik - kağıt fabrikalarının aydınlatılması, dekoratif maksatlı projektör uygulamarı gibi birçok alanda kullanılabilirler.



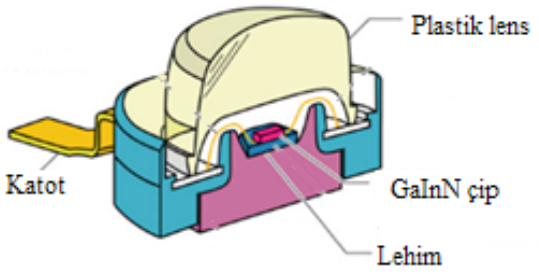
Şekil 4. Yüksek Basınçlı Civa Buharlı Lamba (Charles, 2007).

2.4. Led Aydınlatması

LED (Light Emitting Diode), ışık yayan yarıiletken elektronik bir devre elemanıdır. 1920'lerde ilk defa Rusya'da icat edilmiş olup, 1962 yılında Amerika'da pratik olarak uygulanabilen elektronik bir bileşen haline getirilmiştir. Radyo teknisyeni olan Oleg Vladimirovich Losev, radyo alıcılarında kullanılan diyotlardan akım geçtiğinde, diyotların ışık yaydığını fark etmiş ve ilk olarak 1927 yılında bir Rus gazetesinde LED hakkında yayın yapmıştır. LED'lerin nasıl ışık ürettiği hakkında kısaca bilgi verecek olursak; Işık foton denilen

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

kütlesiz, enerjisi ve momentumu olan parçacık özelliği taşıyan paket yapılardan oluşur ve bir enerji eşlik eder (Schubert, 2006). Yarı iletken yapıyı oluşturan atomlara ait yörüngelerde bulunan elektronların enerji alışverişinde; eğer elektron bir üst enerji seviyesine çıkıyorsa enerji soğuruyor demektir. Bu durumda elektronlar bir üst enerji seviyesine hareket ederler. Elektronlar bir alt enerji seviyesine geçiş yapıyorsa üzerindeki fazla enerjiyi foton olarak yayımlar. Bu şekilde fotonlardan oluşan ışık demeti yayımlanmış olur. Yayımlanan fotonun dalga boyu (ʎ) ise LED yarıiletken yapısına bağlıdır. LED yapısında en çok kullanılan yarıiletken maddeler; GaAlAs-Galyum Aliminyum Arsenid, GaAs-Galyum Arsenid, Gap-Galyum Fosfor, GaN-Galyum Nitrür, AlInGaP-Aliminyum Galyum İndiyum Fosfat ve InGaN-İndiyum Galyum Nitrür gibi maddelerdir. LED'ler yapısını oluşturan bu maddelere bağlı olarak IR, UV ve Görünür Bölgede olmak üzere çok geniş bir spektrumda ışık yayımlarlar. Şekil 5'te LED'in bileşenlerine ait şekil verilmiştir. LED çeşitleri arasında en yüksek ışık verimi olan ve parlaklığı en fazla olan LED'ler ise Güç (Power) LED'leridir. Güç LED'lerin bulunup geliştirilmesi ise 1970'li yıllara dayanır. Bu sebeple aydınlatma alanında en çok tercih edilen LED çeşidi Güç (Power) LED'leridir.



Şekil 5. LED'in Bileşenleri (Driel ve J. Fan, 2013)

LED aydınlatmanın avantajları; Güç LED aydınlatma geleneksel flüoresan lambasına karşın ortalama 1/8 güç tüketimi sağlamaktadır. Ömrü çok uzundur. Şoka dayanıklıdır. LED'ler, filamanları olmadıkları için, sıradan bir elektrik ampulü kırılırken, onlar bu koşullar altında zarar görmezler. Yüksek verimli aydınlatma sağlar. Enerji tasarrufu sağlar ve bakıma ihtiyaç duymaz. Göz alıcıdır ve emniyet düşünülmüştür. Çok düşük sıcaklık ve düşük ışık kirliliği sağlar. Elektromanyetik çatışma yoktur. Hem iç mekanda, hem de dış mekanda suya dayanıklıdır. Tek ve çok renk elde edilebilir. Diyot oldukları için, dijital dünyayla daha kolay uyum sağlarlar. Yüksek yoğunluk, yüksek kontrast, hatta parlaklıkları vardır. Düşük güç tüketimi ve ısı dağıtma özelliği vardır. Hafiftir. Çevre dostudur yapılarında ağır metalleri içermezler. Bu sebeplerden ve daha gelişmekte olan Güç LED Aydınlatma Teknolojisi'nden dolayı Güç LED ile aydınlatma tercih sebebidir (Ohno, 2004).. Laboratuar çalışmalarında LED'ler için verilen 50.000 - 100.000 saat gibi ömür bilgileri uygulamada LED'lerin markası, çalışma ortam

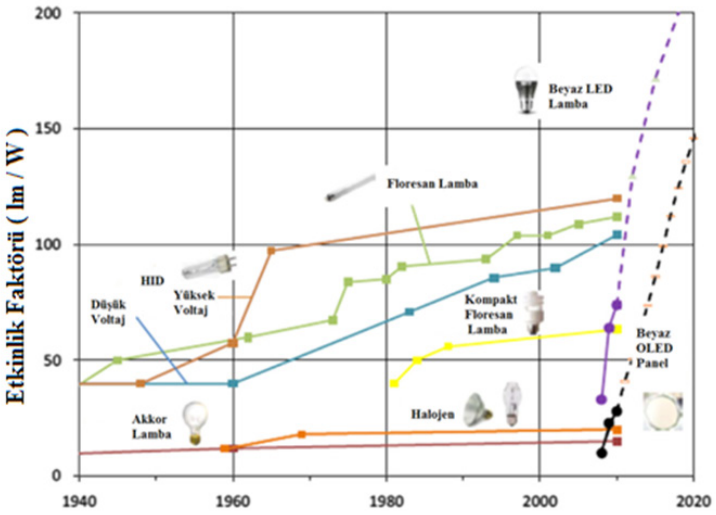
UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

sıcaklığı, LED'in soğutulabilme kabiliyeti, uygun sürücü devreleri ile birlikte kombine edilip edilemediği ve diğer çevre koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Anonim-8, 2011). Ayrıca, ışık çıkış oranı denilen (LOR) ve ışık kaynaklarının etkinlik faktörüyle de (lümen/ Watt) yakından ilişkili olan parametre de son derece önemlidir. Tablo 3'te LED lambaların verdiği lümen değerleri belirtilmiştir. Şekil 6 'da Lambaların 1940-2020 yılları arasında aydınlanma lumen değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Aydınlatma Kaynakları Aydınlanma Verimi Ve Lamba Ömrü Değerleri (Coaton, 2001)

Lamba Türü	Aydınlanma Verimi (lm/W)	Lamba Ömrü (saat)
Akkor	5-15	1000
Tungsten Halojen	12-35	2000-4000
Cıva Buharlı	40-60	12000
Kompakt Floresan Lamba	40-65	6000-12000
Floresan Lamba	50-100	10000-16000
İndüksiyon lambası	60-80	60000-100000
Metal Halojen	50-100	6000-12000
Yüksek Basınçlı Sodyum (Standart)	80-100	12000-16000
Yüksek Basınçlı Sodyum (Renkler Geliştirilmiş)	40-60	6000-10000
LED	20-200	20000-100000

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)



Şekil 6. Lambaların 1940-2020 Yılları Arasında Aydınlanma Lumen Değerleri (Almeida Vd., 2014)

3. CIVA VE TEHLİKELERİ

Ağır metallerden biri ola cıva, hava, su ve toprakta bulunan doğal olarak meydana gelen bir element-tir. Tıbbi amaçlı ve birçok ticari uygulamalarda yüzyıllar kullanılmaktadır. Araştırmalar cıvanın, insan sağlığı ve çevre için bir tehdit olabileceğini göstermektedir. Cıva, su ile karıştırıldığında, bazı bakteriler ve organizmalar tarafından metil cıva dönüştürülür. Metil cıva (CH_3Hg) cıva en zehirli şeklidir. Su ekosisteminde metil cıvaya daha çok maruz kalan canlılar balık yiyen memeliler ve kuşlardır. Tablo 4'te Metil cıva sınırlarının karşılaştırılması gösterilmektedir.

Tablo 4. Metil Cıva Sınırlarının Karşılaştırılması (Anonim– 8, 2014)

Komite / Konsey	Doz Alımı	Doz Alımına Karşılık Gelen Seviyeler	
		Saç	Kan
FAO / WHO Gıda Katkı Maddeleri üzerinde Ortak Uzmanlar Komitesi (JECFA)	1.6 ug / kg vücut ağırlığı Provizyonel Tolere edilebilir Haftalık Alım (PTWI)	14 mg/kg 2 µg/ gram yaklaşık olarak karşı gelen	-
US EPA ABD Ulusal Araştırma Konseyi (NRC)	Günde 0.1 mg / kg vücut ağırlığı. veya haftada 0.7 ug / kg vücut ağırlığı	1 µg/ gram saç	5.8 µg/L

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

3.1. Cıvanın Temel Formları

Cıva üç temel formlarında oluşur. Bunlar, element (metal), inorganik (cıva klorür) ve organiktir (metil etil) (Hailemariam, 2014). Tablo 5'te cıvaya maruz kalma yolları gösterilmiştir. Birinci temel formu olan element cıva, oda sıcaklığında sıvı halde bulur ve diğer formlardan daha az toksin içermektedir. Ayrıca yüksek buhar basıncına sahiptir. Element cıva ısıtıldığında, buharlaşır ve son derece zehirli hale gelir. Metalik cıva yağ dokularında depolanmaktadır. Cıvanın ikinci formu inorganik cıvadır. Genel olarak, iki değerli cıvalı tuzlar su içerisinde çözünebilir. Cıva iyonlarının yüksek zehirliliği, enzimlerin yapı taşlarını oluşturan amino asitlerin sülfühidril gruplarının yüksek çekim güçleri tarafından açıklana bilinir. Cıvanın temel formlarının sonuncusu organik cıva bileşikleridir. Cıva karbonla kovalent bağla bağlanır. Çevrede en yaygın bulunan cıva türü metil cıvadır. Metil cıva, biyolojik bir bakteriyel işlemle cıvanın inorganik formundan dönüştürülür. Organik cıva, cıvanın insan sağlığı ve çevre üzerindeki en tehlikeli formudur (Bose-O'Reilly, 2010).

Tablo 5. Cıvaya Maruz Kalma Kaynakları (Hailemariam, 2014)

Cıva	Kaynaklar	Maruz kalma yolları	Eliminasyon	Toksiklik
Element (Metal)	Zanaatsal altın madencilikte, Diş amalgamlarında, Krematoryumda, Termometreler ve diğer ölçüm cihazlarında, Volkanlarda, Yanmalarda Atık yakılması, Eski atıklarının üzerindeki konutlarda	Soluma	İdrar ve dışkı	Merkezi sinir sistemi, Böbrek, Akciğer, Cilt (çocuklarda acrodynia)
İnorganik (cıva klorür)	Pis yerlerde yetiştirilen gıdalarda, Tiyomersal, Bakım ürünlerinde, Lambalarda, Fotoğrafçılıkta	Sindirim deri	İdrar	Merkezi sinir sistemi, Böbrek, Gastrointestinal sistem, Cilt (çocuklarda acrodynia)
Organiktir (metil etil)	Balık, Mantar öldürücülerde	Soluma Parenteral Transplacental	Dışkı	Merkezi sinir sistemi, Kardiyovasküler

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

3.2. Cıvanın Sağlık Üzerindeki Etkileri

Cıvanın insanlar üzerindeki çok fazla etkileri vardır. Amerika'da cıvalı maddelerden dolayı 630.000 kişinin beyninde hasar oluşmuştur. Termometre, barometre gibi aletlerin kırılması sonucu yere dökülen cıva oda sıcaklığında serbest hale geçer, yani buharlaşır. Solunum yolu ile alınan cıva akciğere kadar ulaşır. Akciğer cıvayı kolayca absorbe eder. Cıvalı termometrelerin kırılması sonucu birçok çocuğun zehirlendiği tespit edilmiştir. (Öztürk, 2006)

Cıvanın insan sağlığı üzerindeki etkileri aşağıdaki gibi sıralana bilinir;

- ✓ Özellikle çocukların sinir sistemlerinin bozukluklarına sebep olur.
- ✓ Beyin fonksiyonlarına zarar verir.
- ✓ DNA ve kromozomlara zarar verir.
- ✓ Alerjik reaksiyonlara, deri isiliklerine, yorgunluğa ve baş ağrısına yol açar.
- ✓ Üreme ile ilgili negatif etkiler; spermlere zarar vermek, sakat doğumlar ve düşük doğum gibi.
- ✓ Beyin fonksiyonlarının zarar görmesi, öğrenme bozukluğuna, kişilik değişikliklerine, titremeye, görünüm bozukluklarına, sağırlığa, kas koordinasyon kaybına ve hafıza kaybına yol açar. Kromozomların zarar görmesi ise mongolizme yol açar (Gad,2014).

3.3. Cıva İçeren Lambalar Kırıldığında Temizliği ve Önemi

Kompakt floresan lambalar ve düz floresan lambalar cam tüp içinde kapatılmış küçük bir miktarda cıva içermektedirler. Evde bir floresan lamba kırıldığında, lamba içerisindeki cıva, cıva buharı olarak serbest bırakılır. Kompakt floresan lambanın kırılmasından hemen sonra, lamba kırıkları yakınlarındaki cıva gazı konsantrasyonu 200 ve 800 gr / m3 arasına olur. ABD İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi tarafından izin verilen ortalama 8 saatlik mesleki maruz kalma sınırı 100 gr / m3. Cıva buharına maruz kalmayı en aza indirmek için, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA), cıvayı temizleme ve imha etmek için bazı adımların takip edilmesi gerektiğini önermektedir.

- **Temizlemeden önce:** Lamba kırıldığında ilk olarak odada insanlar ve hayvanlar varsa odadan uzaklaştırılmalıdır. Odada dışarı açılan pencere varsa açılmalı ve oda 5-10 dakika kadar havalandırılmalıdır. Eğer ortamda ısıtma veya soğutma sistemleri varsa kapatılmalıdır. (Sert yüzeyler için) Nemli kâğıt havlu ya da tek ıslak mendil; bir metal kapak veya kapatılabilen plastik torba ile bir cam kavanoz; sert kâğıt veya karton gibi kırık ampul temizlemek için gerekli malzemeleri toplanmalıdır.

- **Temizlerken:** Plastik eldiven takın, yerdeki cam kırıklarını süpürün ve cıva tozlarını ise paspaslayın. Vakum kullanılmamalıdır. Tüm temizleme adımları yapılmadıkça vakumlama

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

tavsiye edilmez çünkü vakumlama cıva buharını veya cıva içeren tozları ayırabilir. Kırılan camları ve gözle görülen tozları tamamen toplamalıyız. Topladığınız kırık parçaları bir plastik torba içine alın ve bu torbayı mümkünse evdeki normal çöp kovasına değil, belediyelerce tahsis edilen kimyasal atık konteynerine atın. Kırık ampulden çıkan tozu solumayın. Kırılan lamba parçaları elbisenize temas ettiyse, o elbise tekrar kullanılmamalıdır. Çünkü kumaş cıva buharını emer ve sonradan tekrar ortama salar. (Anonim–7, 2014). Düşük düzeyde de olsa cıvaya uzun süre maruz kalmak, kişiler üzerinde farklı belirtiler yaratabilir. Yorgunluk, iştah kaybı, kilo kaybı, uykusuzluk, hazımsızlık, ishal, ağızda ya da boğazda yanma, ağızda pas tadı, diş etlerinde yanma ve diş eti iltihabı, asabiyet artışı, hafızada zayıflama ve adale titremeleri bu belirtilere örnektir. Cıva öncelikle deri ve mukoza zarlarını tahriş etmekte ve bazı kişilerde deri hassasiyeti yaratabilmektedir. Bu yüzden kırılan floresan lambalara ve tasarruflu ampullere dokunmak, tehlikeli sonuçlar doğurabilir.

4. SONUÇ

Aydınlatma armatürleri analiz edildiğinde, LED'ler (Işık Yayan Diyotlar) cıva ve fosfor gibi zararlı ağır metaller içermez. Bu ağır metaller insan sağlığına ve çevreye çok zararlıdır. Floresan lambalar, cıva buharlı lambalar ve kompakt floresan lambalar ağır metaller içerir. Bu lambalar kırıldığı zaman, cıva buharı ve fosfor çevreye yayılır. Cıva doğada hiçbir zaman kaybolmaz. Cıva buharına maruz kalındığı zaman, merkezi sinir sistemi zarar görebilmektedir. Cıva buharına ve fosfora maruz kalan ve bunları soluma yoluyla ciğerlerine alan kişinin, kansere yakalanma riski artmaktadır. Standartlarına göre floresan lamba 0.005 gram cıva içerir. 0.001 gram cıva yaklaşık 1000 litre suyu kirletirken, bir floresan lamba kırıldığında yaklaşık 5000 litre kirletebilir. Ayrıca floresan lambalar cilt ve göz sağlığı için zararlı UV ışınları yayarlar. LED aydınlatma sistemleri herhangi bir ağır metal veya zararlı bir madde içermediğinden, insan sağlığı ve çevre üzerinde zararlı etkilere sahip değildir. LED aydınlatma sistemleri, diğer aydınlatma sistemlerinden daha verimli ve insan sağlığı için daha sağlıklıdır. Bu nedenle, LED aydınlatma sistemlerinin aydınlatma sistemleri arasındaki payı önümüzdeki 10 yıl içerisinde önemli ölçüde artacağı öngörülmektedir.

KAYNAKLAR

"ANONİM-1"(2015). http://www.eie.gov.tr/eie_web/turkce/en_tasarrufu/konut_ulas/en_tasarruf_bina_ay.html, **28.03.2015**

"ANONİM-2"(2015). http://www.lamptech.co.uk/Documents/FL%20Phosphors.htm, **28.03.2015**

"ANONİM-3"(2015). http://www.lamptech.co.uk/Documents/FL%20Phosphors.htm, **28.03.2015**

"ANONİM-4"(2015). http://www.lighting.philips.com/pwc_li/ph_en/lightcommunity/assets/APR_Phosphor_Brochure_LR.pdf, **28.03.2015**

"ANONİM-5"(2015). http://www.edisontechcenter.org/incandescent.html , **28.03.2015**

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

"ANONİM-6"(2015). http://bbs.365powernet.com/attachment.php?aid=25464 **28.03.2015**

"ANONİM-7"(2015). http://www2.epa.gov/cfl/cleaning-broken-cfl. **07.02.2015**

*"ANONİM-8"(2014).*http://www.env-health.org/IMG/pdf/mercury_chapter1.pdf, **11.12.2014**

ALMEIDA, A., SANTOS, B., PAOLO B., QUICHERON, M., (2014). Solid state lighting review– Potential and challenges in Europe, Renewable and Sustainable Energy Reviews, no. 34, pp. 30-48

BOSE-O'REILLY, S., MD, MPH, KATHLEEN M. MCCARTY, SCD, MPH,NADINE STECKLING, BSC, AND BEATE LETTMEIER, (2010.) Mercury Exposure and Children's Health, Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care;40:186-215

CHARLES W., (2007) Colglazier, An Investigation of an Alternative High Efficiency Lighting Solution for Naval Use, Department Of Physıcs Indıana University

COATON, J. R., (2001). The genesis of incandescent lamp manufacture. Engineering Science And Education. 11, 17-24

GAD, S.C., (2014). Mercury, Encyclopedia of Toxicology (Third Edition), Pages 207–210

Driel, W.D., Fan, X.J., 2013, Solid State Lighting Reliability Components to Systems, pages: 22-25

HAILEMARIAM, K., (2014.) Toxic Metals: Mercury,Encyclopedia of Food Safety, Pages 352–355, Volume 2: Hazards and Diseases

HOWELL, J.,& SCHROEDER H., (1927.) History Of The Incandescent Lamp, The Maqua Company Publishers, Schenectady, New York

KAYA, S.,(2014). Kocaeli Üniversitesi, Enerji Verimliliğinde; Aydınlatmada Kullanılan Lamba Seçiminin Önemi, http://www.emo.org.tr/ekler/1afdb12a5ec4a6b_ek.pdf,

LIM, S., KANG, D., OGUNSEITAN, O., SCHOENUNG, J., (2011). Potential environmental impacts of light-emitting diodes (LEDs), metallic resources, toxicity, and hazardous waste classification. Environmental Science & Technology. 45, 320–327

MORROW, R. C., (1947-1950). LED Lighting in Horticulture, Hort Science, December 2008 vol. 43 no. 7

OHNO, Y., (2004). Color rendering and luminous efficacy of white LED spectra, Proceedings of SPIE. 5530, 89-98

ÖZTÜRK,M.,(2006.) Cıva Kirliliğinin Çevre Ve Sağlık Üzerine Etkileri, Ankara

SCHUBERT E. F., (2006). Light emitting diodes, 2nd edition. New York: Cambridge University Press

TAYLOR, M., (2006) Light Pollution and Nuisance: The Enforcement Guidance for Light

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

as a Statutory Nuisance, Journal of Planning & Environmental Law

ÜNAL, A., (2009). Aydınlatma Tasarımı ve Proje Uygulamaları Birsen yayınevi, İstanbul. ss.88-89

VRUGT, J.W., & VERWIMP, J.K.P.,(1980). High pressure mercury vapour lamps, IEEPROC, Vol. 127, Pt. A, No. 3

WILSON, G., DAMANT H., (1936). The High-Pressure Mercury-Vapour Lamp In Public Lighting, I.E.E. Journal, VOL. 79, No. 477

YILMAZ , F., YENER, A.,(2013). Aydınlatma Tasarımında Görsel Konfor Enerji Performansı Ve Çevresel Etki Değerlendirmesi, VII. Ulusal Aydınlatma Sempozyumu Bildirileri

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

EXTENDEN ABSTRACT

The LED, which is an optoelectronic component and emits lighting in structure of semiconductor. For the first time in the 1920s, it was invented in Russia. By the year of 1962 in America, it has been converted into an electronic component, which can be applied in practice. Revolution of the LED began in 1991 with the invention of the high brightness LED. The first commercially LEDs had 0.001 lümen in 1960s. At the present time, the high brightness LEDs have more than 130 lm. The LED structure is formed by combining p type and n type semiconductors. The basic of LEDs is similar to a pn junction diode, so the principle of LEDs working is the same as a rectifier diode. If the voltage is applied in forward direction (p region positive, n region negative), the LED current flows from positive region to negatif region. When a diffusing electron meets a hole in space charge region, it falls from the conduction band to the valance band which has a low energy level. In this time, emit energy in the form of photon. In generally, this is the working principle of the Power LED. Power LED ligthting has many advantages. Some advantages are given as follows; High luminous efficiency: LEDs emit more light per watt than other lighting devices. Colors: LEDs can emit light of an intended color without using any color filters as traditional lighting methods need. Size: LEDs can be very small and are easily populated onto printed circuit boards. On/Off time: LEDs light up very quickly. A typical red indicator LED will achieve full brightness in under a microsecond. Dimming: LEDs can very easily be dimmed either by pulse-width modulation or lowering the forward current. Cool light: In contrast to most light sources, LEDs radiate very little heat in the form of IR that can cause damage to sensitive objects or fabrics. Slow failure: LEDs mostly fail by dimming over time, rather than the abrupt failure of incandescent bulbs. Lifetime: LEDs can have 50.000-100.000 hours relatively long useful life. Shock resistance: It is difficult to damage with shock, unlike fluorescent and incandescent bulbs, which are fragile. Focus: The solid package of the LED can be designed to focus its light. Also LEDs have some disadvantages; high initial price: LEDs are currently more expensive, price per lumen, on an initial capital cost basis, than most conventional lighting technologies. Temperature dependence: LED performance largely depends on the ambient temperature of the operating environment.Voltage sensitivity: LEDs must be supplied with the voltage above the threshold and a current below the rating. Electrical polarity: Unlike incandescent light bulbs, which illuminate regardless of the electrical polarity, LEDs will only light with correct electrical polarity. Nowadays, the technology is developing rapidly depending on increasing the world population. The purpose of these developments is to perform humanity and environmentally beneficial studies. Alt-

UHMFD
www. hmfdergisi.com
Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi
Ocak / Şubat / Mart - Nisan Kış İlkbahar Dönemi Cilt: 2 Sayı: 3 Yıl:2015
International Refereed Journal of Engineering And Sciences
January / February / March-April Spring Semester Winter Volume: 2 Issue: 3 Year: 2015
ID:30 K:79
PRINT ISSN: 2148-4783 ONLINE ISSN: 2149-2484
(ISO 9001-2008 Belge No / Document No: 12879 & ISO 14001-2004 Belge No / Document No: 12880)

hough the technological studies have positively effects on the environment, they have also negatively effects. The environmental pollution is constantly increasing because of these negative effects.The design of the lighting system must be made taking into account purpose, economy and environmental impact of lighting. While the design of lighting system is perform, the effect on the environment and human health of design are extremely important. To accomplish this, the design must be made according to the standards. Otherwise, it is caused human health and environmental hazards. In this study, the historical development of the conventional lighting sources and the LED lighting systems were discussed. Furthermore, the working principles of these systems were investigated. The effects on economic, environmental and human health of all lighting sources were examined by evaluating a wide perspective. When the lighting sources are analyzed, LEDs (Light Emitting Diodes) does not contain toxic heavy metals such as mercury and phosphorus. These heavy metals are very harmful to human health and the environment. Fluorescent lamps, mercury vapor lamps and compact fluorescent lamps contain heavy metals. When this lamp is broken, the mercury's vapor and phosphorus spreads to the environment. The mercury is never lost in the nature. When exposed to the mercury's vapor, the central nervous system can be damaged. In accordance with standards, a florescent lamp contains 5 milligram mercury. While 0.001 gram mercury can pollute approximately 1000 liter water, one florescent lamp can be polluted approximately 5000 liter when it is broken. Moreover, the fluorescent lamps emit UV rays which are also the damage to our skin and eye health. When these reasons take into account, on human health and the environment do not have harmful effects because LED lighting systems do not contain any heavy metals or harmful substance. LED lighting systems are more healthy and more efficiently for human health than other lighting systems. Share of the LED lighting system among all lighting technologies are expected to increase significantly over the next 10 years because of these reasons.

DERGİ HAKKINDA

UHMFD "Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi" 2014 yılı itibariyle yayın hayatına girmiştir. Dergimizde literatüre kaynak sağlayacak nitelik ve değerde olan yayınlara yer verilmektedir. Dergimiz uluslararası hakemli bir dergi olup, yılda **ÜÇ** sayı çıkarmaktadır. Dergimizin sayıları **NİSAN, AĞUSTOS ve ARALIK** aylarında sistem üzerinden yayınlanmaktadır. Dergimiz gerek basılı, gerekse de internet üzerinden ulaşılabilen bir dergidir. **Dergimizde Mühendislik ve Fen Bilimleri** alanı içerisinde değerlendirilebilecek her türlü yayına yer verilebilmektedir. Dergimizin baş editörü **Prof.Dr.Mümin ŞAHİN** olup, dergi yönetim kurulunun aldığı kararlar doğrultusunda faaliyetlerini gerçekleştirilmektedir. Yönetim kurulu başkanı derginin o anki en üst unvana sahip hocamız olup yönetim kurulunun %51' inin aldığı kararlar uygulanmaktadır. Gönderilen her yayın kendi alanında uzman iki hakemin onayından geçmeli ve hakemler tarafından yayınlanabilir görüşüne sahip olmalıdır. Aynı sayı içerisinde yazarın bir yayınına yer verilir. Birden fazla hakem ve yönetim kurulu onayından geçen çalışmalar sıraya alınarak ilerleyen sayılarda yayınlanır. Hiçbir yazar hakem ve yönetim kurulu üyeleri üzerinde etkili değildir. Dergimizde yayınlanmak üzere sisteme yüklenen çalışmalar için **yayın telif hakkı sözleşmesi** istenmez. Sisteme yüklenen çalışmalar dergiye devredilmiş olarak kabul edilir. Yazar ya da yazarlar bu durumu kabul etmiş ve derginin yayın kabul şartlarına uygun hareket etmeyi teyit ederek bu sisteme dahil olmuştur.

Dergimiz hakem ve bilim kurullarında yer almak isteyen akademisyen ve bilim araştırmacılarının mutlaka Dr. unvanı almış ve alanında uzman olması gerekmektedir. Ayrıca bilimsel çalışmalar yapmış olması şartı aranır. Dr. ya da Uzman unvanına sahip olmayan ve alanında yayın yapmayan hiç kimse bilim, danışma ve hakem kurullarında yer alamaz. Dergi yönetim kurulu derginin en üst karar ve yürütme mekanizmasını oluşturur. Yönetim kurulunun aldığı her türlü karar kesin ve değiştirilemez niteliktedir. Yönetim kurulu kararı olmaksızın hiçbir koşul ve şartta dergi üzerinde işlem gerçekleştirilemez ve uygulamaya gidilmez. Dergi baş editörü hakem onayına gönderilmeyen çalışmaların dergide kabul edilip edilmeyeceğine, hakem sürecine gönderilip gönderilmeyeceğine karar verebilir. Bu karar sürecinde yönetim kuruluna bilgi vermek zorunda değildir. Dergimiz bünyesinde hakem, bilim ve danışma kurulunda yer almak isteyen bilim insanlarının katılımına ancak yönetim kurulu karar verebilir.

Dergimizde bazı ulusal ya da uluslararası kongrelerde yayınlanmış sözlü ve hakem onayından geçmiş çalışmalar için özel sayılar şeklinde çalışmalar da gerçekleştirilmektedir. Bu tip özel sayılar ancak anlaşma yapılan kongrelerde sunulmuş sözlü bildiriler için geçerlidir. Bu bildirilerin mutlaka kongre bilim kurulundan onay almış hakem değerlendirmesi yapılmış olmalıdır. Hakem değerlendirilmesi yapılmamış hiçbir çalışma yayına alınmaz. Yayınlanmak için gönderilen çalışmalar dergi hakem onayına gönderilir. Her iki hakemden olumlu dönüş alan çalışmalar ancak yayına alınır. Ayrıca sözlü

sunulan bildirilerin mutlaka basılı materyali ile hakem onay raporları dergimiz yönetim kuruluna ve baş editörüne sunulmuş olmalıdır. Bu bilgi ve materyallere sahip olmayan bildirilere dergimizde yer verilmez. Dergimizde işlem sürecine dair bilgiler yazar ve yazarlara yazılı olarak dergi internet adresinden bildirilir. Ayrıca dergimize üye olup sisteme giriş yapan her bir yazar süreç ile ilgili bilgileri derginin web sayfasından kendisi izleyip gelişmeleri takip edebilir. Dergimizdeki koşul ve şartlar her bir yazar ve yazarlar için aynıdır. Hiçbir kimse için bu kurallar ve koşullar değiştirilmez. Farklılık sağlanması istenemez talep edilemez. Dergimiz bünyesinde yayınlanması istenen eserlerin mutlaka derginin yayın kabul ettiği alanlardan olması şartı aranır. Bu özellikleri taşımayan hiçbir yayına dergimizde yer verilemez. Hakem sürecine dair işleyiş baş editör kontrolünde gerçekleştirilir. Baş editör yayının dergide hakem sürecine dair işleyişine yönelik bilgi ve karar verme yetkisine sahip bulunur. Baş editörün uygun bulmadığı ya da kabul etmediği bir yayın dergide sürece dahil edilmez. Bu konuda yazar ya da yazarlar dergi ile diğer organlar üzerinde bir yükümlülük oluşturamaz. Hakem onayından geçse bile editörler ya da yönetim kurulu mevcut çalışmanın yayınlanmasına olumlu görüş bildirmemesi veya makale sistemde yayına alınsa bile kurulların kararı ile iptal edilebilir. Böyle bir durumda yazar ya da yazarlar dergiye bir yaptırım uygulamaz. Her türlü yetki tek taraflı olarak dergi yönetim ve editörler kuruluna aittir.

Dergimiz T.C. hukuk kuralları çerçevesinde "5846" sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanun ve Hükümleri'ne tabi hareket eder. Bu kanunun gerekliliklerini yerine getirmeyen yazar ya da yazarlar hakkında dergimiz tek taraflı olarak hukuki haklarını korumaya sahiptir. Dergimizde yayınlanması amacıyla gönderilen çalışmalarda yapılan ilgili kanunlara uygun olarak gerçekleştirilmeyen alıntılar, intihal gibi konularda yazar ya da yazarlar tek taraflı olarak sorumludur. Dergimiz basılı ve online olarak hareket eden bir yayın organıdır. Akademik alanda hazırlanan çalışmaların yer aldığı bir materyal olarak bilimsel araştırma yapan kurum ve kişilere fayda sağlamak amacıyla toplumsal hizmet sunan sosyal bir organdır. Dergimiz paralı bir dergi olmayıp, hiçbir yazara ya da yazarlara basılı materyal göndermek zorunda değildir. Dergimizde kabul edilen ve basıma hak kazanan çalışmalar dergi yayın kabul şartları ve yazım kurallarına uygun olarak mizanpajı yapılır ve sisteme yüklenir. İhtiyacı olan yazar ya da yazarlar ile okuyucular sistemden bu sayıyı indirerek ihtiyacını giderebilir. Mizanpaj yazar tarafından örnek makale baz alınarak yapılmaktadır.

ABOUT THE JOURNAL

"International Refereed Journal of Engineering and Natural & Applied Sciences" (UHMFD) has started to publish articles as of 2014. Our journal includes valuable and qualified articles which will provide sources for the literature. Our journal is an international refereed journal, and published three times in a year . The issues of our journal are published in **APRIL, AUGUST and DECEMBER**. Both online and hard versions of the journal are available. Our journal welcomes all types of articles with respect to **Engineering and Natural & Applied Sciences**. Editor-in-Chief of the journal is **Prof. Mümin ŞAHİN (Ph.D.)** who carries out their activities in accordance with the decisions taken by the Executive Board of the journal. Editor-in-Chief is the member of the board who has the highest rank, and decisions taken by 51% of executive board are implemented. Each submitted article is approved by two referees who are experts in their fields, and is expected to be granted with positive opinions of referees as to being eligible for publishing. Within the same issue, single article of the author is published. If the author has more than one article which is approved by referees and the executive board, those are lined up for the following issues. No author has any kind of power on referees and executive board. **Copy right agreement** is not demanded for articles which have been uploaded to the system for publishing. Rights of articles which have been uploaded to the system are considered to be transferred to the journal. Author or authors are regarded to have agreed on this and have been included in this system by committing to act in accordance with the publishing conditions of the journal.

Academicians and researchers who would like to become a member of referees and scientific boards of the journal are required to hold Ph. D. degree and be granted with the title of Doctor and to be experts in their fields. In addition, one of the conditions is to have carried out scientific studies. No one who has not published works in his/her field and does not have the titles of Doctor or Expert cannot become a member of referees and advisory boards. Executive board of the journal is the senior decision and executive mechanism of the journal. Each and every decision of the executive board is absolute and irreversible. Without the decision of the executive board, nothing can be carried out or performed under no circumstance. The Editor-in-Chief of the journal can decide on whether works which have not been sent to the approval of referees can be accepted or not, whether they can be included in the process of referees' approval. Editor-in-Chief does not have to inform the executive board on this process. Executive board is the single body which takes decisions regarding the participation of scientists in the referees, scientific and advisory boards of the journal.

In our journal, special issues can be prepared for works which have been presented orally in some national or international congresses and which have been approved by a referee. Such special issues are just valid for oral presentations in agreed congresses. Such works have to be approved by scientific

board of the congress and evaluated by referees. No work can be published without referee assessment and approval. Works which are sent for publishing are submitted to referees for their approvals. Works which are evaluated positively by the two referees are published. In addition, printed versions of the orally-presented works and their referee approval reports should be submitted to executive board of the journal as well as editor-in-chief. Works lacking this information and printed material cannot be accepted for our journal. Information regarding the process are provided for author and authors in a written format in the web page of the journal. Each author who registers to our journal and logins the system can follow up the process on the web page of the journal. All conditions and principles are eligible and same for each and every author. These conditions and rules cannot be changed for anyone. Any change or difference cannot be requested. Works sent to be published in the journal have to be related to the fields that the journal accepts. If a work does not hold such features, it is not published in the journal. Procedure regarding refereeing process is under the control of editor-in-chief. Editor-in-chief has the authority to decide on the procedure of refereeing process for a work. A work which has not been found appropriate or not been accepted by the editor-in-chief cannot be included in the refereeing process of the journal. Under such circumstances, author or authors cannot form any liability for the journal and other bodies. Even if a work is approved by a referee or accepted in the system to be published, its publication can be cancelled due to negative opinion of editors or executive board regarding the publication of the work or related decision of the boards. Under such cases, author or authors cannot impose sanctions on the journal. Any kind of authority belongs unilaterally to the executive and executive boards of the journal.

Our journal acts in accordance with Law numbered “5846” on Intellectual and Artistic Works and its provisions within the frame of Turkish Republic legal rules. Our journal has the right to protect its legal rights unilaterally against author or authors who do not fulfil the necessities of this law. Author or authors are held responsible unilaterally regarding quotations which are not in accordance with related rules, and plagiarism. Our journal does not charge any fee thus does not have to send printed material to author/authors. Page-setting of the works which have been accepted and granted to be published in our journal is carried out according to the journal’s publication and writing rules, and then uploaded to the system. Works can be downloaded from the system by author/authors and readers so that their needs are met. Page-setting is performed by authors based on the sample work provided for them.

YAZARLARA BİLGİ

1. Dergimizin yazım dili Türkçe ve İngilizcedir.
2. Farklı dillerde hazırlanan yayınlar ve çalışmalar editör başta olmak üzere derginin yönetimi onay vermesi durumunda kabul edilir. Bu durum tek taraflı olarak dergimize aittir.
3. Dergimiz basılı olarak çıkarılmakta olup, internet ortamında sadece İngilizce özet ve Türkçe özet şeklinde yer alır.
4. Dergimiz sistemine üye olmadan yayın kabul edilmez.
5. Hiçbir yazar dergimiz üzerinde bir hak iddiasında bulunamaz.
6. Yapılan her bir çalışmanın sorumluluğu tek taraflı olarak yazara aittir. Dergimiz bu konuda bir yükümlülük altına alınamaz sokulamaz.
7. Dergimiz bünyesinde değerlendirilmek koşulu ile gönderiler çalışmaların, her hangi bir nedenle bir başka yerde kullanılmamış veya değerlendirmeye gönderilmemiş olması gerekir. Böyle bir olumsuzluk ile karşılaşılması durumunda tekzip yayınlanması koşulu ile çalışma reddedilir ve yazar hakkında hukuki işlem başlatılır.
8. Her bir çalışma alanında uzman iki hakem tarafından değerlendirilip, iki hakemden olumlu görüş alan çalışmalar sıraya alınmak koşulu ile yayına alınır.
9. Hiçbir çalışmanın bir başka çalışmadan farklılığı veya üstünlüğü yoktur. Her bir yazar ve çalışma aynı hak ve eşitliğe sahiptir. Her hangi bir ayrıcalık tanınmaz.
10. Yazarlar çalışmalarının hangi hakemler tarafından değerlendirildiğini bilemez ve bilmek isteme hakkına sahip olamaz. Bu durum sadece sistem yönetici ve editör tarafından bilinir ve gizli tutulur.
11. Düzeltmeler majör ve minör şeklinde yapılır. Her bir düzeltme sadece iki hakka sahiptir. İki talep doğrultusunda istenen düzeltmenin yapılmaması durumunda çalışma otomatik olarak ret alır.
12. Tez, sunum ve bildiri şeklinde daha önce kullanılmış çalışmalar makaleye dönüştürülüyor ise mutlaka daha önceki kullanımına yönelik bilgi makalenin dipnotunda bulundurulmalı ve açıklanmalıdır. Aksi durumda intihal olarak kabul edilir ve dergimiz bu yükümlülüğü kabul etmez.
13. Dergimizin yayın kabul ettiği alanları dışında yapılan çalışmalar ilgili yönetim veya editör tarafından tek taraflı olarak kabul edilir veya red edilir. Bu durumda yazar bir hak iddiasında bulunamaz.

14. Dergimize yüklenen çalışmaların her türlü hakkı yazar tarafından dergiye verilmiştir. Bu işlem için yazardan bir imza ve onay bilgisi istenmez. Sisteme yüklenen çalışmalar her hakkı ile dergimize devredilmiş olur.

15. Dergimizin yayınları değerlendirme süresi hakemlerden gelen dönüşlere göre iki aydır. İki ay içerisinde dönüş alınamayan çalışmalar bir başka hakeme yönlendirilir. Bu durumda süre uzayabilir ve bir talep oluşturulamaz. Yazar bu durumda hiçbir hak iddiasında bulunamaz, makaleyi sistemden çekemez.

16. Dergimiz bünyesinde değerlendirmeye alınan çalışmalarda dergimiz ilk sırada yer alan sorumlu yazarı muhatap alır, diğer yazarlarla bir ilişki içerisinde bulunmaz ve birinci yazar dışındaki kişilere bilgi vermez, vermek zorunda değildir.

17. Çalışmaları değerlendiren hakemler tamamen bağımsız hareket ederler. Bu konuda dergimizin hakemler üzerinde bir yaptırımı ve özel talebi oluşmaz oluşturulamaz.

18. Dergimizin yayın süresi yılda üç defa olmak üzere; Nisan, Ağustos ve Aralık aylarına gelen süredir. Bu süreler derginin yayın sistemine bağlı olarak kaymalar oluşturabilir. Bu nedenle dergimiz hiçbir talep ve sorumluluk altında bulunmaz.

19. Yayın değerlendirmesine ilişkin hakem görüş bildirir raporu ilgili birinci yazara gönderilir. Düzeltme istenen çalışmaların düzeltme süresi 15 gündür. Bu süre içerisinde düzeltmesi yapılmayan çalışmalar sistemden çıkarılıp reddedilir. Bu durumda yazar dergimiz hakkında bir yaptırım hakkına sahip olamaz.

20. Türkçe dışında hazırlanan çalışmalarda mutlaka Türkçe Özet bulunmalıdır. Anahtar kelime sayısı 3 ile 7 tanedir. Her bir çalışma en fazla 25 sayfa olmalıdır. Ekler bu 25 sayfaya dâhil değildir. Özet Türkçe ve İngilizce olmak üzere 100 ile 250 kelimeden oluşturulmalıdır. Dergimizin yazım şekli TIMES NEW ROMAN olup 12 puntodur. Satır aralığı 1 tir. Çalışmanın konu başlığı 14 punto ve kalındır. Yazar isim ve bulunduğu kurum bilgileri 12 punto kalın ve italik şeklindedir. Türkçe ve İngilizce özet 10 punto özetler alt alta gelecek şekilde hazırlanmalıdır.

ÖNEMLİ UYARI !!!!

Yapılan çalışmanın kaynaklar kısmından sonra Genişletilmiş İNGİLİZCE Özet kısmı eklenmelidir. İNGİLİZCE özet kısmı 750 ile 1500 kelime arasında olmalı ve İNGİLİZCE özet; makalenin amacını, kapsamını, bulgularını ve sonuç kısımlarını kapsayacak şekilde olmalıdır. Genişletilmiş İNGİLİZCE özet sadece Türkçe yazılan çalışmalar için gereklidir, İngilizce yazılmış çalışmalarda bu kısım gerekmemektedir.

MAKALE İÇİ REFERANSLAR:

- Yazılarda referans gösterim yöntemi olarak yalnızca metin içi kaynak gösterme (APA) yöntemi kullanılır. Yani kullanılan kaynakçalar ana metinin yanında, parantez içinde, yazarın adı, basım yılı ve sayfa numaraları ile belirtilir. (Soyad, Yayın Yılı: Sayfa Sayısı)
- İçeriğe ilişkin ekstra açıklamaların dipnotları ve diğer açıklamalar sayfa altında verilmelidir. Metnin içinde numaralandırılan notlar, sayfa altında numara sırası ile ve yanında açıklaması ile yerini alır.
- Sayfa altı açıklamaların dipnotları için de aynı şekilde metin içi referans yöntemi (APA) kullanılır.
- Bir kaynaktan yapılan alıntılar metin içinde çift tırnak içinde gösterilir.
- 30-40 kelimeden uzun alıntılar, tırnak kullanılmadan girintili (indent) paragraf olarak verilir.
- Referans gösterirken, yazar ismi metin içinde geçmiyorsa parantez içinde yazarın soyadı ve yayın tarihi belirtilir: (Korkmaz, 2007)
- Belli bir sayfa söz konusuysa, yazar soyadı ve yayın tarihine ilave olarak sayfa numarası da yazılır: (Kırık, 2010: 13)
- Yazar ismi metin içinde geçiyorsa, parantez içinde yalnızca kaynağın yayın tarihi ve sayfa numarası yazılır: (2005: 33)
- Birbirini takip etmeyen sayfalar şu şekilde ifade edilir: (Joyce, 2002: 21, 48 ve 59)
- Birbirini takip eden sayfalar şu şekilde ifade edilir: (Mandel, 2007: 21-4 ve 33-5)
- İki yazarlı kaynaklarda, her iki yazarın soyadı da kullanılır: (Morley ve Robins, 2007: 19)
- İkiden fazla yazarlı kaynaklarda "vd." ibaresi yer alır: (Yücel vd., 2012).
- Aynı yazarın, aynı yıl yayınlanmış birden fazla eseri kullanılıyorsa, basım yılına a, b, c, gibi harfler eklenerek birbirinden ayrılır: (Ortaylı, 1999a) (Ortaylı, 1999b) gibi.
- Metin içinde aynı konuda birden çok kaynağa referans verilecekse kaynaklar birbirinden noktalı virgül ile ayrılır: (Geray, 2005: 31; Moran; 2006: 37)

KAYNAKÇA YAZIM METODU:

Kaynaklar listesinde sadece yazıda göndermede bulunulan kaynaklara yer verilmeli ve bu kaynaklar yazar soyadına göre alfabetik olarak sıralanmalıdır. Bir yazarın birkaç çalışması kaynakçada yer alacaksa, yayın tarihine göre (eskiden yeniye doğru) bir sıralama yapılmalıdır.

*** Kitap**

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Yayınları, İstanbul. ss.1-2

*** Çeviri Kitap**

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Yayınları, İstanbul. ss.1-2

*** Derleme Kitap**

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Yayınları, İstanbul. ss.1-2

*** Derleme Kitapta Makale**

HALL, S., (1997). "The Work of Representation" Representation: Cultural Represantations and Signifying Practies, Stuart Hall (der.) içinde London: Sage Publications

*** Derleme Kitapta Çeviri Makale**

PAZ, O., (2000). "Tarihin Sonu'nda Batı Doğu'ya Dönüyor" Yüzyılın Sonu, Büyük Düşünürler Çağımızı Yorumluyor, Nathan Gardels (der.) içinde, Çev., B. Çorakçı Dışbudak, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, (137-144)

*** İki Yazarlı Kitap**

MATTELART, A., & NOVEAU, E., (2007). Kültürel İncelemelere Giriş, Çev. Hüsnü Dilli, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul. ss.1-2

*** Dergide Makale**

KÖKER, L., (2007). "Modern Hukuk Devletinin Eleştirisi Bağlamında Neumann ve Habermas" Toplum ve Bilim Dergisi, 110 (36-46)

*** Yayınlanmamış Tez**

KIRIK, A.M., (2010). IP Televizyon Yayın Teknolojisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul. ss.1-2

*** Gazete Yazısı**

"Dünyanın en büyük adamı" (12.07.2012) Hürriyet Gazetesi

*** İnternette Yazarı Belli Olan Yazı**

KELLNER, D., (2012). "Cultural Studies and Philosophy: Intervention" http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/kellner/essays/culturalstudiesphilosophy.pdf, **12.03.2012** (ERİŞİM TARİHİ MUTLAKA BELİRTİLMELİDİR!!!!!!!!!!!!)

*** İnternette Yazarı Belli Olmayan Yazı**

"Anonim" (2012) http://tebesirtozu.blogcu.com/akademik-dergiler/3050689, **12.03.2012** (ERİŞİM TARİHİ MUTLAKA BELİRTİLMELİDİR!!!!!!!!!!!!)

GUIDELINES FOR THE AUTHORS

1. Publication language of our journal is TURKISH and INGLISH.
2. Articles and works prepared in other languages can be accepted with the approval of particularly editor-in-chief and management of the journal. The right to accept such works belongs unilaterally to our journal.
3. Our journal has printed version, only English and Turkish abstract can be provided in online format
4. No publication is accepted without registering to the system.
5. No author can claim any rights over our journal.
6. Responsibility of any work belongs unilaterally to the author. Our journal is not put under obligation on this matter.
7. Works submitted to our journal for evaluation for publication have to be authentic and have not been used somewhere else for any reason or sent for evaluation to anywhere else. Otherwise, works are refused on condition that disclaimer is published, and legal procedure about the author is initiated.
8. Each and every work is evaluated by two referees who are experts in the field, then published on condition that works approved by both referees are lined up.
9. No work has superiority or privilege over another work. Each and every author and work is equal and has the same rights. Any kind of privilege is not provided.
10. Authors do not know which referees have evaluated their works, they do not have the right to ask for it. Only system manager and editor-in-chief do have such information and it is kept secret.
11. Corrections are made in major or minor way. Each work has only two chances for corrections. If necessary corrections are not made based on two requests, Works are automatically refused.
12. If previously used works such as thesis, presentation and conference proceeding are turned into articles, then the information of previous use of the work should be provided and explained in the footnote. Otherwise, it is regarded as plagiarism and our journal does not accept any liability stemming from this situation.
13. Works on fields other than our journal accepts are accepted or refused unilaterally by the management of the journal or editor-in-chief. In such cases, authors cannot claim any rights.

14. Every right of the works uploaded to our journal is granted to the journal by the author. Signature and consent form are not asked from the author for this, any written document is not required. Rights of works uploaded to the system are automatically transferred to the journal.

15. Evaluation process of works submitted to our journal is two months depending on the feedback from referees. If no feedback is received within two months, works are directed to another referee. In this case, the time may extend. Under such circumstances, author cannot claim any right and cannot withdraw the article from the system.

16. In the case of works with more than one author, journal management regards the first name written in the work as addressee if it is not stated precisely in the work, and acts accordingly. The journal does not have any contact with other authors and does not and does not have to inform them except for the first author.

17. Referees who evaluate works act totally independently. Our journal does not impose any sanction on referees and does not ask special treatment.

18. Our journal is published quarterly in a year; April, August and December. These periods may change depending on the publication system of the journal. For this reason, our journal is not liable for any demand and obligation.

19. Referees present their opinions regarding the evaluation of the works; their reports are sent to the related author. Correction period is 15 days for each work. Works whose corrections are not completed within this period of time are removed from the system and refused. In this case, author(s) do not have the right to sanction on our journal.

20. An abstract in Turkish is mandatory for works which are prepared in other languages. The number of key words can vary between 3 and 7. Maximum page number for each work is 25. Appendices are not included in abovementioned 25-page limitation. Abstract both in Turkish and English should be between 100-250 words. TIMES NEW ROMAN should be used in the articles, type size should be 12. Article should be written in single space. Title of the work should be written bold in 14 pt. Name of authors and their affiliated institutions should be bold, italicized and in 12 pt. Turkish and English abstracts should be written in 10-type size and placed one after the other.

IMPORTANT NOTICE !!!

An Extended ENGLISH Abstract must be added after the references. ENGLISH abstract must be between 750 and 1500 words and the ENGLISH abstract must include the purpose of the article, its scope, findings and conclusion part. Extended ENGLISH abstract is required only for papers in Turkish, this part isn't requested for the articles prepared in English.

INTEXT CITATIONS:

- APA citation method is used as style of reference. In other works, cited sources are stated in parenthesis at the end of a sentence with information on last name of the author, publication year and page number (Last name, Year of Publication: Page number).
- Footnotes for extra explanations and other explanations related to the content should be at the end of the page. Notes should be numbered in the text, and then each number should be listed at the end of the page with their explanations.
- APA style of reference is used for footnotes, as well.
- Quotations from a source are shown in the text in quotation marks.
- Place direct quotations that are longer than 30-40 words on an indented new line omitting quotation marks.
- When citing, last name of the author and publication date should be given in parentheses if the author is not mentioned in the text: (Korkmaz, 2007).
- If the citation is from a specific page, then page number should be added to last name of the author and publication date: (Kırık, 2010: 13)
- If the name of the author is mentioned in the text, then only publication date and page number are written in parentheses: (2005: 33)
- Page numbers which do not follow each other are written as follows: (Joyce, 2002: 21, 48 and 59)
- Page numbers which follow each other are written as follows: (Mandel, 2007: 21-4 and 33-5)
- While citing a work by two authors, last names of both authors are written: (Morley and Robins, 2007: 19)
- While citing a work by more than two authors, et al. is used: (Yücel et al., 2012).
- If more than one source by the same author in the same year are used, use lower-case letters (a, b, c) with the year to order the entries in the reference list: (Ortaylı, 1999a) (Ortaylı, 1999b)
- When citing more than one source on the same issue, sources are listed using semi colon: (Geray, 2005: 31; Moran; 2006: 37)

METHOD OF PREPARING REFERENCE LIST:

In reference list, sources which have been cited in the text must be included and listed alphabetically based on last name of the author. If more than one source of the same author will be included in the reference list, they must be listed according to their publication dates (from old to new ones).

* Book

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Publications, İstanbul. pp.1-2

* Translated Book

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Publications, İstanbul. pp.1-2

* Edited Book

OSKAY, Ü., (2005). 19. Yüzyıldan Günümüze Kitle İletişimin Kültürel İşlevleri Kuramsal Bir Yaklaşım, Der Publications, İstanbul. pp.1-2

* Article in an Edited Book

HALL, S., (1997). "The Work of Representation" Representation: Cultural Representations and Signifying Practices, Stuart Hall (Ed.) in London: Sage Publications

* Translated Article in an Edited Book

PAZ, O., (2000). "Tarihin Sonu'nda Batı Doğu'ya Dönüyor" Yüzyılın Sonu, Büyük Düşünürler Çağımızı Yorumluyor, Nathan Gardels (Ed.) in, Translated by, B. Çorakçı Dışbudak, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Publications, (137-144)

* Book with two Authors

MATTELART, A., & NOVEAU, E., (2007). Kültürel İncelemelere Giriş, Translated by. Hüsnü Dilli, İstanbul Bilgi University Publications, İstanbul. pp.1-2

* Article in a Journal

KÖKER, L., (2007). "Modern Hukuk Devletinin Eleştirisi Bağlamında Neumann ve Habermas" Journal of Society and Science, 110 (36-46)

* Unpublished Thesis

KIRIK, A.M., (2010). IP Televizyon Yayın Teknolojisi, Unpublished Master's Thesis, Marmara University Graduate School of Social Sciences, İstanbul. pp.1-2

* Newspaper Article

“Dünyanın en büyük adamı” (12.07.2012) Hürriyet Nespaper

* Online Article with a known Author

KELLNER, D., (2012). “Cultural Studies and Philosophy: Intervention” http://pages.gseis.ucla.edu/faculty/kellner/essays/culturalstudiesphilosophy.pdf, 12.03.2012 (DATE THAT THE MATERIAL IS VIEWED MUST BE INCLUDED!!!!!!!!!!!!)

* Online Article with an unknown Author

“Anonymous” (2012) http://tebesirtozu.blogcu.com/akademik-dergiler/3050689, 12.03.2012 (DATE THAT THE MATERIAL IS VIEWED MUST BE INCLUDED!!!!!!!!!!!!)

YAYIN İLKELERİ

1. **UHMFD "Uluslararası Hakemli Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi"** 4 ayda bir yayınlanan akademik ve bilimsel nitelikli uluslararası hakemli bir dergidir. Ancak derginin özel durumlarda ara dönem içerisinde de yayın çıkarma hakkı bulunmaktadır.

2. Dergimizde Mühendislik ve Fen alanından hazırlanan araştırma ya da sorunları ele alıp inceleyen, bilimsel ve özgün nitelikli çalışmalar yer almaktadır. Çalışmaların bilimsel kaygılarla yazılmış olması, alana katkıda bulunacak nitelikte olması, alandaki önemli kaynakları referans göstermesi, önyargı ile yazılmamış olması, slogan niteliğinde cümleler içermemesi, gelişkin bir dile sahip olması beklenir. Ayrıca tarama, araştırma, bildiriden geliştirilme vb. niteliklerinden birine sahip olmalıdır.

3. Derginin yazım kurallarına uymayan, kaynakçasız, ön sözsüz ya da özetsiz yazılar için hakem süreci başlatılmaz.

4. Birden fazla yazarın bulunduğu çalışmalarda ilk sırada yer alan 1. yazar muhatap kabul edilir.

5. Kullanılan kaynaklar dergimiz yayın kurallarına uygun şablona göre hazırlanmalıdır.

6. Düzenleme ve çalışmanın dizgisi apa sistemine uygun olarak hazırlanmalı, çalışma içerisinde kaynak gösterimi bu şekilde düzenlenmelidir.

7. Sosyal ve Fen bilimleri içerisine giren ve kapsayan çalışmalarda mutlaka jel kodu veya alt jel kodu bulunmalıdır. Jel kodu bulunmayan çalışmalar hiç koşulda kabul edilmez edilemez.

8. Yazıların değerlendirilmesi aşamasında öncelikle hakem ve yazarların aynı kurumdan olmamasına özen gösterilir. Hakem ve yazarların isimleri titizlikle saklanır ve hiçbir şekilde açıklanmaz. Hakem Kurulu her sayıda değişir ve yazıların konusuna göre oluşturulur. İnterdisipliner nitelikli yazıların hakemleri ilgili oldukları alanlara göre belirlenir.

9. Her yazının alanına göre ilk aşamada iki hakem tayin edilir. Hakem raporlarından birinin "Yayınlanamaz", diğerinin "Düzeltilerek Yayınlanabilir" ya da "Yayınlanabilir" olması durumunda ilgili alandan 3. hakem tayin edilebilmekte ve onun raporu beklenebilmektedir. Yazardan sadece üç defa düzeltilmesi istenir. Her üç düzeltmede de istenilen düzeltmeler gerçekleştirilmemiş ise yayın sistem tarafından reddedilir.

10. Yazarların, kendilerinden istenen düzeltmelere titizlikle ve ivedilikle uymaları, yazının son şeklini düzeltilmiş haliyle dergiye 15 gün içinde göndermeleri beklenir. Düzeltmeler konusuna yeterince uyulmadığı anlaşılırsa bu durum yazara bildirilir. Belirtilen sürede düzeltilmiş olarak geri gönderilmeyen yazılar yayınlanacaklar listesine alınmaz.

11. Dergimizin yayın dili Türkçedir. Fakat farklı durumlarda ve prensiplerde hazırlanan çalışmalar İngilizce olarak da kabul edilmektedir. Bu durumda yayın kurulu insiyatif kullanma hakkına ya da ret hakkına tek taraflı hakka sahiptir. İlgili yazar bu konuda dergimiz üzerinde etkili olamaz.

12. Dergiye yayınlanmak üzere gönderilen yazıların, daha önce başka bir yayın organında yayınlanmamış olması ya da yayın için değerlendirme aşamasında bulunmaması gerekmektedir.

13. Daha önce akademik alanda ulusal ya da uluslararası nitelikli bilimsel toplantı, kongre, konferans ya da sempozyumda sunulmuş olan bildiriler, başka bir dergi ya da yayında yayınlanmamış olması ve makale formatına ve içeriğine dönüştürülmesi koşulu ile kabul edilebilir ve hakem sürecine alınır.

14. Çeviri metinler, eğer o metin Türkçe'de ender bulunabiliyorsa, çevirisinin alana katkı sağlayacağı düşünülüyorsa editör ve yayın kurulunun onayı ile kabul edilir ve hakem süreci başlatılır. Ancak her sayıda yayınlanacak çeviri sayısı sınırlıdır. Özgün metinler tercih nedenidir.

15. Dergiye gönderilecek yazılar, MS Word Programı kullanılarak, Times New Roman karakterinde, 12 Punto ve 1 satır aralığında yazılmalıdır. Sayfanın üst, alt, sol ve sağ taraflarında 3'er cm'lik boşluklar olmalıdır.

16. Yazılar 15-20 sayfa aralığında olmalı, toplam 20 sayfayı geçmemeli ve alt ortada sayfa numarası verilmiş olmalıdır. Yazıdaki paragraflar 1 cm girintili olabilir.

17. Türkçe yazılarda 100-150 kelimeyi geçmeyen İngilizce özet, özetin altında 5 anahtar sözcük(ler) yer almalıdır. Özetin, yazıldığı yabancı dilde başlığı ve anahtar kelimeleri (keywords) de bulunmaktadır.

18. İngilizce yazılarda 100-150 kelimeyi geçmeyen Türkçe özet, başlık ve anahtar kelimeler bulunmalıdır. Ayrıca Türkçe hazırlanan çalışmalarda kaynakçadan sonra 750 ile 1500 kelimeden oluşan genişletilmiş ingilizce özet bulunmalıdır. Genişletilmiş özet giriş, amaç, kapsam, yöntem, bulgular, tartışma ve sonuç şeklinde hazırlanmalıdır. İngilizce hazırlanan çalışmalardan genişletilmiş özet talep edilmez.

19. Özette araştırmanın kapsamı, amacı, yöntemi, ulaşılan sonuçlar ve konudan kısaca söz edilmelidir.

20. Yazar adı ya da adları, kapak sayfasında yer almalıdır. Kapak sayfasında ayrıca, yazarın akademik ünvanı ve çalıştığı kurumun adı, adresi, iş ve cep telefonu, faks numarası ve e-posta adresi de bulunmalıdır.

21. Yazıların yayınlanması konusunda son karar baş editöre aittir. Baş editörün yazı hakkındaki değerlendirmesi, yazar(lar)a en kısa zamanda hakem raporlarıyla birlikte iletilir.

22. Dergiye gönderilen yazılar, yayınlansın veya yayınlanmasın geri gönderilmez.

23. Yazıların tüm sorumluluğu yazar(lar)ına aittir.

24. Yayımlanan çalışmaların yayın ve telif hakkı dergimize aittir. Sisteme yüklenen her bir çalışmanın yayın hakkı yazar tarafından otomatik olarak dergiye devredilir. Bu işlem için hiçbir yazardan telif hakkı sözleşmesi imza etmesi istenmez. Sisteme yüklenen çalışma için yazar bu şartları peşinen kabul etmiştir. İtiraz hakkı bulanmamaktadır.

25. Yazar(lar) ulusal ve uluslararası akademik bilgi paylaşımını desteklemek amacıyla yazılarının tam metin olarak ticari niteliği bulunmayan elektronik veri tabanlarında yer almalarını onaylarlar.

26. UHMEFD "e" elektronik sistemle çalışan bir dergi olup, basılı olarak da yayınlanmaktadır. Basılı yayın almak isteyen kişilerin dergi bedelini ilgili basım yapan firmaya ödemesi karşılığında temin etme hakkı bulunmaktadır. Dergimiz hiçbir yazara veya bireye, kuruma basılı dergi vermek zorunda değildir. Yine dergimize gönderilen çalışmalar için yıllık üyelik ücreti ilgili basım firmasına ödenmelidir. Bu ücret sadece derginin yıllık basım ve diğer giderleri için basım evimin yaptığı harcamalara istinaden alınır. Ayrıca dergi giderleri için yazarlardan ücret talep edilebilir.

27. Sisteme yüklenen çalışmaların değerlendirme süresi iki aydır. Bu süre içerisinde değerlendirilmeyen ve hakkında ilgili bilgi rapor alınmayan çalışmalar farklı bir hakeme daha gönderilir.

YUKARIDA BELİRTİLEN 27 MADDELİK YAYIN İLKESİ VE BİLGİLERİ SİSTEME DÂHİL OLAN YAZAR veya YAZARLAR TARAFINDAN KABUL EDİLMİŞ SAYILIR. HİÇ BİR YAZARIN BU YAYIN İLKELERİNE İTİRAZ ETME HAKKI YOKTUR. DERGİMİZ YAYIN İLKELERİ ve ÇALIŞMALARIN YAYINLANMASI, DEĞERLENDİRİLMESİ veya RED EDİLMESİNDE TEK TARAFLI HAKKA SAHİPTİR. BU HAK HİÇ BİR KOŞUL ve ŞARTA BAĞLI OLMAKSIZIN DEĞİŞTİRİLEMEZ. İLGİLİ İLKELER veya KURALLAR ÇERÇEVESİ DIŞINDA HAREKET EDEN YAZAR/YAZARLAR HAKKINDA DERGİMİZ İLGİLİ KANUN VE YÜKÜMLÜKLER ÇERÇEVESİNDE KANUNİ HAKKINI TEK TARAFLI OLARAK KULLANMA HAKKINA SAHİPTİR. SİSTEME DÂHİL OLAN HERKES BUNLARI PEŞİNEN KABUL ETMİŞTİR.

PUBLICATION PRINCIPLES

1. **UHMFD "International Refereed Journal of Engineering and Sciences"** is an international refereed journal with an academic and scientific attributions published in every 4 months. However, the journal holds the right to publish interim issues on special occasions.
2. Scientific and original studies from the fields of Engineering and Sciences are included in the journal. The papers must be written with scientific concerns, should contribute to the field, indicate the important resources as references, not be written with prejudice, not include motto-like sentences, and have an advanced language. They should also have one of the qualities of scanning, research and developing from a notice.
3. Referee evaluation process isn't initiated for the studies not complying with the publication principles of the journal, without references, prefaces or abstracts.
4. In studies where there is more than one author, the author being in the first place is seen as addressee.
5. Sources used should be prepared in accordance with the publication template of our journal.
6. Editing and typesetting of the study should be prepared in accordance with the APA system; citation in the study should be made in this manner.
7. Jel code or sub-jel code must be present in studies of health sciences. Studies without jel codes are accepted under no circumstances.
8. Referees and authors shouldn't be from the same institution regarding the stage of evaluation. Names of referees and authors are kept confidential and announced by no means. Referee Board changes in every volume and it is constituted according to the subject of studies. Referees of interdisciplinary studies are ascertained according to their expertise.
9. Two referees are assigned according to the field of study in the first place. If one of the referee evaluations is "Unpublishable" and the other one is "Publishable with editing" or "Publishable", a third referee from the related field can be assigned and her/his evaluation is demanded. Only three editing can be requested from the author. If the requested editing fails to be done in three times, the submission is rejected by the system.
10. Authors are expected to do the requested editing delicately and to send the edited version of the paper to the journal within 15 days. If it is noticed that editing hasn't been conducted properly, the author is informed. The edited version of submissions not sent back within the prescribed time are not taken into the publication list.

11. The publication language of our journal is Turkish. However the studies prepared in different conditions and principles can be accepted in English. In this case, the publication board unilaterally bears the right to use initiative or reject. The author in question cannot be effective on our journal.

12 The studies demanded to be published in our journal should bear the feature that they weren't published in another place or not in evaluation process for publication at that time.

13. Papers presented in national and international academic scientific meetings, congresses, conferences and symposiums can be accepted and taken into referee evaluation process on condition that they weren't published in another journal before and they comply with the article formats and contents.

14. Translated texts are accepted with the approval of editorial and publication board and referee evaluation process is initiated if the related text is rarely found in Turkish and if its translation is thought to contribute to the field. But there is a limited number of translations allowed for each volume. Original texts are preferred.

15. Submissions to the journal must be written in MS Word Program, with 12 pt Times New Roman and single line spacing. There must be 3 cm margins in all sides of the page.

16. Papers should be between 15-20 pages and not exceed 20 pages; page number must exist at the bottom of the page as centered. Paragraphs in the text can be 1 cm indented.

17. For papers in Turkish, there must be an English abstract no more than 100-150 words and 5 key words below the abstract.

18. For papers in English, there must be a Turkish abstract no more than 100-150 words, title and key words. In papers prepared in Turkish, an extended English abstract of 750-1500 words must be placed after the references. Extended abstract must be prepared including the parts of introduction, purpose, scope, method, findings, discussion and conclusion. Extended abstract isn't requested for papers in English.

19. The scope of research, its purpose, method, results obtained and subject should be shortly indicated in the abstract.

20. Name(s) of the author must be indicated on the cover page. Academic title of the author, name of the institution where s/he works, address, work and mobile phone, fax number and e-mail must exist on the cover page.

21. The decision to publish the papers belongs to editor-in-chief. The evaluation of editor-in-chief about the paper are sent together with the referee report within the shortest time.

22. Submissions sent to the journal are not sent back whether or not it is published.

23. The whole responsibility of the submissions belongs to the concerned author(s).

24. Publication and copyrights of the published papers belong to our journal. The copyright of the each study uploaded to the system is automatically transferred to the journal. No sign for the copyright agreement is requested from the authors for this operation. The author accepts these conditions in advance for the paper uploaded to the system. The person reserves no right of opposition.

25. Author(s) approve(s) the placement of the full texts of their papers on electronic databases bearing a non-commercial character with the purpose of supporting national and international academic knowledge sharing.

26. UHMEFD "is operated through an "e" electronic system, and also published in a printed version. Those who wish to have the journal as hardcopy have the right to do so by paying the cost of the journal to the printing company. Our journal is not obliged to give the printed version to any institution or individual. Annual fees for the studies sent to our journal should also be paid to the printing company. The fee is received as based on only the expenses paid by the journal to the printing company for the annual printing and other expenditures. Authors can also be demanded fees for journal expenditures if necessary.

27. The evaluation period of the studies uploaded to the system is two months. Studies not evaluated within this period and not provided with an evaluation report are sent to a different referee.

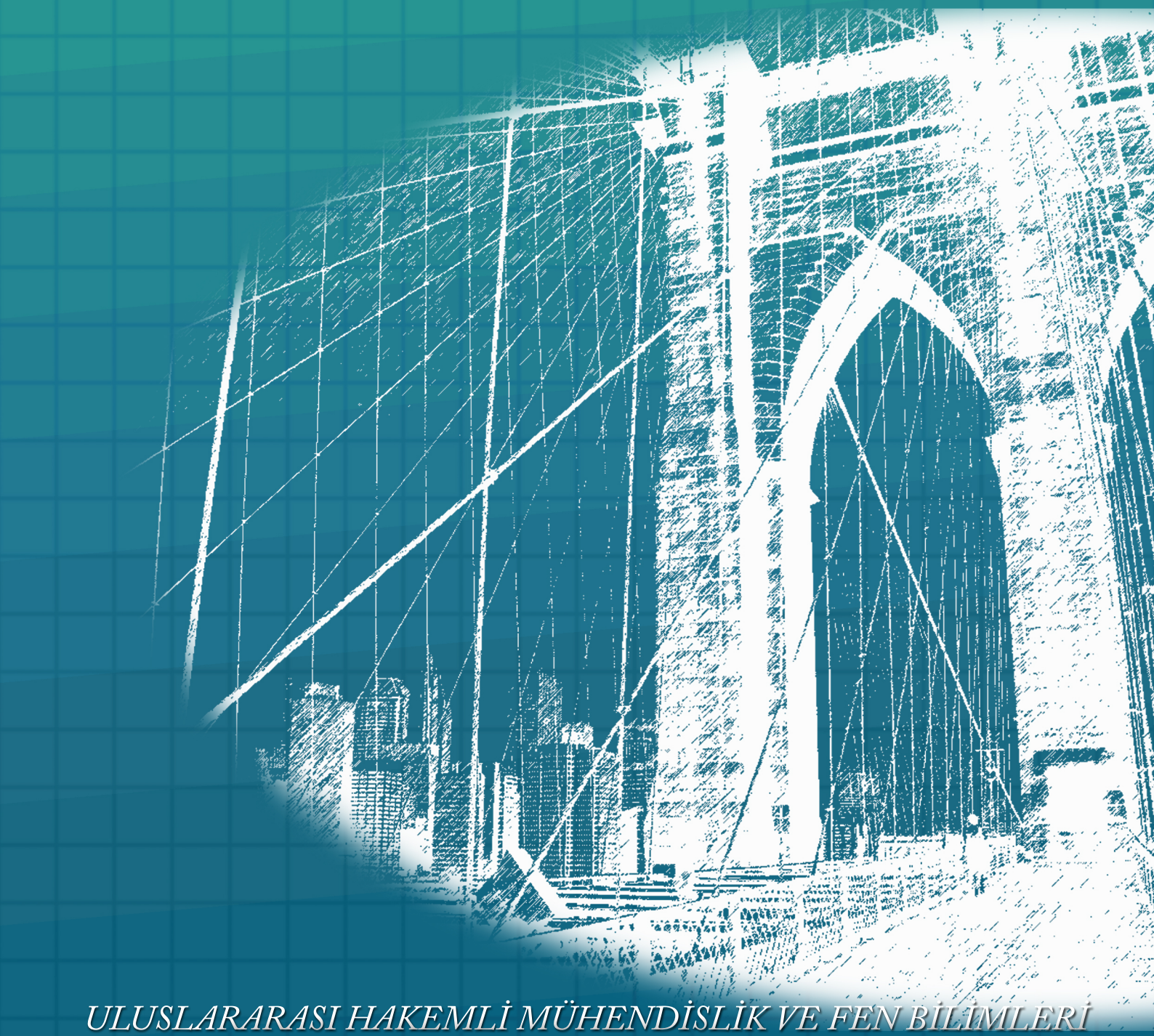
27- ITEM PUBLICATION PRINCIPLES AND INFORMATION STATED ABOVE ARE CONSIDERED AS ADOPTED BY THE AUTHOR OR AUTHORS INCLUDED IN THE SYSTEM. NONE OF THE AUTHORS HAVE THE RIGHT TO OBJECT THESE PUBLICATION PRINCIPLES. OUR JOURNAL HOLDS THE UNILATERAL RIGHT IN PUBLICATION, EVALUATION or DENIAL OF THE PUBLICATION PRINCIPLES and PAPERS. THIS RIGHT CAN NOT BE CHANGED NOTWITHSTANDING ANY CONDITION. OUR JOURNAL HAS THE RIGHT TO USE ITS LEGAL RIGHTS UNILATERALLY WITHIN THE FRAMEWORK OF RELEVANT RULES AND LIABILITIES AGAINST THE AUTHOR/AUTHORS ACTING OUT OF THE FRAMEWORK OF THE RELEVANT PRINCIPLES or RULES. EVERYBODY INCLUDED IN THE SYSTEM ACCEPTS THESE RULES IN ADVANCE.

HAKEM LİSTESİ

ÜNVANI	ADI SOYADI	BAĞLI OLDUĞU KURUM
DR.	Peter CHILDS	IMPERIAL COLLEGE LONDON
DR.	Abdullah KEÇECİLER	DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
DR.	Abdullah KELKİT	ÇANAKKALE 18 MART ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ahmet GÜNDOĞDU	BATMAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Anıl AKIN	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Arvind ATREYA	UNIVERSITY OF MICHIGAN
DR.	Aylin YILDIZ	NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ayşegül AKDOĞAN EKER	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ayşegül ÜNAL	MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Bahattin GÜLLÜ	AKSARAY ÜNİVERSİTESİ
DR.	Bedia ŞİMSEK	SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Beşir DANDIL	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR.	Bilge Hilal ÇADIRCI	GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Bülent EKER	NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Çağatay PAMUKÇU	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Cafer BAL	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR.	Cem ÇETİNARSLAN	TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Deniz KORKMAZ	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR.	Derya USTAÖMER	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Elif TOPALOĞLU	GİRESUN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ellen ARRUDA	UNIVERSITY OF MICHIGAN
DR.	Elmas ERDOĞAN	ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Erdoğan ÖZBAY	MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Erkan KANTAR	CELALBAYAR ÜNİVERSİTESİ
DR.	Erol TÜRKEŞ	KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
DR.	Eylem DİZMAN TOMAK	BURSA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Fatih CANAN	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Fazlı ÇOBAN	BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
DR.	Feryal ÇUBUKÇU	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Güler YALÇIN	OSMANİYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Gökşen ARAS	ATILIM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hacer ÇOLAK	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hadaan TABAN	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hakan AÇIKGÖZ	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ

DR.	Hidayet TAKCI	CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hülya KALAYCIOĞLU	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hüseyin YALÇIN	CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DR.	Hüseyin İNCE	TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Korhan KAYIŞLI	GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mahit GÜNEŞ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mahmut POLAT	ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DR.	Mark ACKERMAN	UNIVERSITY OF MICHIGAN
DR.	Mehlika ALPER	MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mehmet BAKİ KARAMIŞ	ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mehmet ÜSTÜNDAĞ	BİNGÖL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mehtap ERŞAN	CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
DR.	Murat BAYAZİT	BATMAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Murat ORAL	SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Murat ÖZYAVUZ	NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mustafa KUMRAL	İTÜ
DR.	Mustafa ŞEKKELİ	K.MARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Mümin ŞAHİN	TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Nazım ŞEKEROĞLU	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Oktay ERDOĞAN	NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ ÜNİVERSİTESİ
DR.	Olcay EKŞİ	KIRKLARELİ ÜNİVERSİTESİ
DR.	Orhan ÇAKIR	YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Osman KARA	GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
DR.	Osman ÜNAL	AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
DR.	Oya PAMUKÇU	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
DR.	Rasim İPEK	EGE ÜNİVERSİTESİ
DR.	Resul ÇÖTELİ	FIRAT ÜNİVERSİTESİ
DR.	Sakine UĞURLU KARAAĞAÇ	KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Seda HATİPOĞLU	GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR.	Selim DEMİRTÜRK	UŞAK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Sema ARIMAN	ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DR.	Tamer EREN	KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
DR.	Veli SÜME	RECEP TAYYİP ERDOĞAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	İbrahim TANER OKUMUŞ	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ülker Aslı GÜLER	CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ

DR.	İnan KESKİN	KARABÜK ÜNİVERSİTESİ
DR.	İPEK ATİK	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
DR.	İsmail GÜL	KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ
DR.	İzzettin TEMİZ	GAZİ ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ö.Fatih KEÇECİOĞLU	KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ömer YILDIRIM	GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
DR.	Ömür BAYSAL	MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
DR.	Öner DEMİREL	KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
DR.	Şerafettin ÇELİK	HARRAN ÜNİVERSİTESİ



ULUSLARARASI HAKEMLİ MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ DERGİSİ
Adres Atakent Mah. Akasya 1 Evleri C2/23 Blok Kat 4 Daire 17 Halkalı Küçükçekmece İstanbul

Web: http://www.hmfdergisi.com
E-mail: hmfdergisi@gmail.com