

E-ISSN : 2587-165X

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ



İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ

Yıl:19 **Sayı:37** **2020-Bahar**
Year:19 **Vol:37** **2020-Spring**

Istanbul Commerce University
Journal of Science

E-ISSN: 2587-165X



**İSTANBUL TİCARET
ÜNİVERSİTESİ**

FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Yıl: 19

Sayı: 37

Bahar 2020

Year: 19

Volume: 37

Spring 2020

Istanbul Commerce University
Journal of Science



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

İstanbul Commerce University Journal of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



İstanbul Ticaret Üniversitesi Adına Sahibi <i>Owner on behalf of İstanbul Commerce University</i>	Prof. Dr. Yücel OĞURLU <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi Rektörü</i>
Yayın Kurulu <i>Editorial Board</i>	Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Prof. Dr. Abdül Halim ZAIM <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Prof. Dr. Muammer KALYON <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Prof. Dr. Mustafa KÖKSAL <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Dr. Öğr. Üyesi Muhammet CEYLAN <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i>
Editör <i>Editor</i> Yardımcı Editör <i>Assistant Editor</i> Fen Bilimleri Alan Editörü <i>Associate (Science) Editor</i> Mühendislik Alan Editörü <i>Associate (Engineering) Editor</i> Dil Editörü <i>Language Editor</i>	Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Arş. Gör. Kader ŞİMŞİR ACAR <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Doç. Dr. Murat KİRİŞÇİ <i>İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa</i> Dr. Öğr. Üyesi Muhammet CEYLAN <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i> Arş. Gör. Elif NURAY YILDIRIM <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i>
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü <i>Publishing Manager</i>	Yasin DEMİRBAŞ <i>İstanbul Ticaret Üniversitesi</i>
Yönetim Yeri <i>Head Office</i>	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Yazışma Adresi <i>Corresponding Address</i>	İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Küçükalyalı E-5 Kavşağı İnönü Cad. No: 4 Küçükalyalı 34840 İstanbul-TURKEY Tel: 0 216 444 0 413 (3141) e-posta: fendergi@ticaret.edu.tr
İnternet Adresi <i>Web Address</i>	http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd
Yayın Türü <i>Publication Type</i>	Yerel Süreli / <i>Periodical</i> Yılda iki sayı yayımlanır: Bahar ve Güz <i>Published two issues per year: Spring and Fall</i>
Online Yayınlanmaktadır <i>Published Online</i>	E-ISSN : 2587-165X
Derginin Tarandığı Kaynaklar	DergiPark ProQuest AKADEMİK

Danışma Kurulu <i>Advisory Board</i>	Prof. Dr. Abdül Halim ZAIM	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Adnan ÇALIK	Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye
	Prof. Dr. Ahmet Şükrü ÖZDEMİR	Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Ali FARAJZADEH	Razi Üniversitesi, Kermanshah, İran
	Prof. Dr. Ali ÜNÜVAR	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Aslan GÜLCÜ	Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye
	Prof. Dr. A. Göksel AĞARGÜN	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. A. Işık AYDEMİR	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Bayram Ali ERSOY	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Bilal BİLALOV	Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, Bakü, Azerbaycan
	Prof. Dr. Betül SAF	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Doğan KAYA	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Fahreddin ABDULLAYEV	Mersin Üniversitesi, Mersin, Türkiye/ Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Bişkek, Kırgızistan
	Prof. Dr. Farman MAMEDOV	Azerbaycan Milli İlimler Akademisi, Bakü, Azerbaycan
	Prof. Dr. Fatih NURAY	Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye
	Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Harun POLAT	Muş Alparslan Üniversitesi, Muş, Türkiye
	Prof. Dr. Hasan GENÇ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
	Prof. Dr. Heybetkulu MUSTAFAYEV	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van, Türkiye
	Prof. Dr. İbrahim BAZ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. İdris KABALCI	Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye
	Prof. Dr. İdris OĞURLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. İsmail DEMİR	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. İsmail EKMEKÇİ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. İsmail KÜÇÜK	İstanbul Zaim Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. İsmail KÖMBE	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Kemal VAROL	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Mehmet AKBABA	Karabük Üniversitesi, Karabük, Türkiye
	Prof. Dr. Metin BAŞARIR	Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye
	Prof. Dr. Metin GÜMÜŞ	Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Mikail ET	Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye
	Prof. Dr. Mohammad MURSALEEN	Aligarh Muslim University, Aligarh, India
	Prof. Dr. Muammer KALYON	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Murat KOCA	Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye
	Prof. Dr. Murat SARI	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Mustafa ILICALI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Mustafa KÖKSAL	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Mustafa KURT	Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Münevver TURANLI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. M. Emin ÖZDEMİR	Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye
	Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Prof. Dr. Nigar MERDAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Prof. Dr. Nour El Houda BOUZARA	University of Science and Technology Houari Boumediene, Algiers, Algeria	
Prof. Dr. Oğuz BORAT	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Orhan İÇELLİ	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Osman YAZICIOĞLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Özlem DENİZ BAŞAR	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Sıbkat KAÇTIOĞLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Rifat YAZICI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Seyit TEMİR	Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye	
Prof. Dr. S. Ahmet OYMAK	Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Temel KOTİL	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Tuncer TOPRAK	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Ünal Halit ÖZDEN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Prof. Dr. Vagif GULİYEV	Bakü Devlet Üniversitesi, Bakü, Azerbaycan	
Prof. Dr. Vatan KARAKAYA	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir, Türkiye	
Prof. Dr. Yasin ÜST	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	

Danışma Kurulu <i>Advisory Board</i>	Prof. Dr. Zeki ÇİZMECİOĞLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKÇI	İbn Haldun Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Asif YOKUŞ	T.C. Fırat Üniversitesi, Elazığ, Türkiye
	Doç. Dr. Berk AYVAZ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Elif KISAR KORAMAZ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Emrah Evren KARA	Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye
	Doç. Dr. Faik GÜRSOY	Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye
	Doç. Dr. Fuat USTA	Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye
	Doç. Dr. Halit ÖZEN	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. H. Haluk SELİM	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. İbrahim DEMİR	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Murat KİRİŞÇİ	İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Müzeyyen ERTÜRK	Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman, Türkiye
	Doç. Dr. Özgür YILDIRIM	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Seda BAĞDATLI KALKAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Serhan YARKAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Doç. Dr. Yusuf ZEREN	Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Abdullah DEMİR	Marmara Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Abdullah YENER	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Ali BOYACI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Arzu KAKIŞIM	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Burhan SATICI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Çınar NARTER	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Emel Şeyma KÜÇÜKAŞÇI ÇİFTBUDAK	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi E. Başar BAYLAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZTÜRK	İstanbul Medeniyet Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Fernaz ÖNCEL	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Fuat Ali PAKER	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Gökmen DEMİRKAYA	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Gül Aslı AKSU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Irmak BAYBURTLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Leyla SURİ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Merve İLKHAN	Düzce Üniversitesi, Düzce, Türkiye
	Dr. Öğr. Üyesi Metin TURAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye
Dr. Öğr. Üyesi Muhammet CEYLAN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi M. Cem KASAPBAŞI	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi M. Alper ÖZPINAR	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi Özdemir SÖNMEZ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi Pınar ÖZTÜRK DEMİRTAŞ	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi Yalçın EYİGÜN	İstanbul Ticaret Üniversitesi, İstanbul, Türkiye	
Dr. Öğr. Üyesi Yunus ATALAN	Aksaray Üniversitesi, Aksaray, Türkiye	

37. Sayı HAKEM LİSTESİ / REVIEWER LIST

Prof. Dr. Abdülkerim KAR	İstanbul Şehir Üniversitesi
Prof. Dr. Ali Işık AYDEMİR	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Prof. Dr. İsmail Sadi UZUNOĞLU	Trakya Üniversitesi
Prof. Dr. Habip DAYIOĞLU	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Prof. Dr. Oğuz BORAT	İstanbul Ticaret Üniversitesi
Prof. Dr. Ömer CEBECİ	İstanbul Şehir Üniversitesi
Prof. Dr. Ünal Halit ÖZDEN	İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Doç. Dr. Ali Osman KUŞAKCI	İbn Haldun Üniversitesi
Doç. Dr. Ayhan ORHAN	Kocaeli Üniversitesi
Doç. Dr. İzzet YÜKSEK	Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Doç. Dr. Nezir AYDIN	Yıldız Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Bülent ARPAT	Pamukkale Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Elif ÖRNEK ÖZDEN	Yıldız Teknik Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Fatih ÖZTÜRK	İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Dr. Öğr. Üyesi Gül Aslı AKSU	İstanbul Ticaret Üniversitesi.
Dr. Öğr. Üyesi Leyla SURİ	İstanbul Ticaret Üniversitesi,
Dr. Öğr. Üyesi Zerrin Funda ÜRÜK	İstanbul Gelişim Üniversitesi

AMAÇ VE KAPSAM

İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, İstanbul Ticaret Üniversitesi'nin resmi yayın organıdır. Derginin amacı, Fen Bilimleri ve Mühendislik Bilimleri alanlarında yapılan özgün araştırma makaleleri, derlemeler, kısa makaleler, teknik not, kitap, proje eleştirileri ve bilimsel nitelikli editöre mektupları yayımlayan uluslararası ve saygın bilimsel bir dergi olmaktır.

Dergide yayımlanacak makalelerin etik kurallara uygun hazırlanması, Ulusal ve uluslararası geçerli etik kurallarına uygun yazılmış olması ve ihtiyaç varsa etik kurul raporlarının alınmış olması gereklidir. Bu dergide yayımlanan makaleler bağımsız ve önyargısız çift körleme hakemlik (peer review) ilkeleri doğrultusunda bir danışma kurulu tarafından değerlendirilir. Makaleler başlıca altı kategoride yayımlanır: (1) "Araştırma Makaleleri", (2) Derleme Makaleler, (3) "Kısa Makaleler", (4) "Teknik Not ve Vaka Takdimleri", (5) "Kitap ve proje eleştirileri", (6) "Editöre mektup". Türkçe veya İngilizce, yazılabilir; Türkçe ve İngilizce dilinde Öz ile Anahtar Kelimeler içermelidir. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, Bahar ve Güz aylarında olmak üzere yılda iki kez <http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid> internet adresi üzerinden yayımlanmaktadır.

Yayın İzni

Bireysel kullanım dışında, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi'nde yayımlanan makaleler, şekiller ve çizelgeler yazılı izin olmaksızın çoğaltılamaz, bir sistemde arşivlenemez veya reklam ya da tanıtım amaçlı materyallerde kullanılamaz. Bilimsel makalelerde, uygun şekilde kaynak gösterilerek alıntılar yapılabilir.

Abone İşlemleri

İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, belirlenen bazı kurum ve kuruluşlara, Üniversite Kütüphanesine ve çalışmaları yayımlanan bilim insanlarına düzenli olarak ulaştırılmaktadır. Yayımlanan makalelere çevrim-içi olarak <http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid> adresinden ücretsiz olarak erişilebilmektedir.

Yazıların Bilimsel ve Hukuki Sorumluluğu

Yayımlanan yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir. Yazıların içeriğinden ve kaynakların doğruluğundan yazarlar sorumludur. Editör, Yardımcı Editörler, Yayın ve Danışma Kurulu üyeleri ve Yayımcı, dergideki hatalardan veya bilgilerin kullanımından doğacak olan sonuçlardan dolayı sorumluluk kabul etmez.

AIMS and SCOPE

Istanbul Commerce University Journal of Science is the official journal of Istanbul Commerce University. The journal's aim is to be scientific journal publishing original research articles, short communications, reviews, technical notes, book, project criticisms and scientific editorial letters of science in the following areas: basic sciences and engineering fields.

The articles to be published in this journal should be prepared and written in accordance with the national and international ethical rules, and if necessary ethical commission reports should be taken. Articles submitted to this journal are evaluated in a double-blinded peer reviewed fashion by an advisory committee. Articles are published mainly in six categories: (1) "Research articles", (2) "Review articles", (3) "Short Communications" (4) "Technical notes and case reviews", (5) "Book/Project reviews" (6) "Letters to the Editor. All articles may be written in Turkish or English and should include abstracts and key words. Istanbul Commerce University Journal of Science is published two issues per year in spring and autumn. The journal also been available on-line by a website <http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>.

Permission Requests

Manuscripts, figures and tables published in the Istanbul Commerce University Journal of Science cannot be reproduced, archived in a retrieval system, or used for advertising purposes, except personal use. Quotations may be used in scientific articles with proper referral.

Subscriptions

Istanbul Commerce University Journal of Science is delivered complimentary to some institutes and organizations, University Library and authors/scientists. Full texts of all articles published are accessible free of charge through the web site <http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>.

Material Disclaimer

Scientific and legal responsibilities pertaining to the papers belong to the authors. Contents of the manuscripts and accuracy of references are also at the authors' responsibility. Editor, Associate Editors, Aditorial and Advisory Board members and the Publisher decline responsibility for errors or any consequences arising from the use of information contained in this journal.

EDİTÖRDEN

Değerli İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Okurları,

Dergimizin 19. yılında 37 sayımız olan Bahar 2020 baskısını siz değerli okurlarımızla paylaşmaktan onur duymaktayız.

Dergimizin bu sayısında İnşaat Mühendisliği, Mimarlık, Endüstri Mühendisliği, Finans, İş Sağlığı ve Güvenliği alanlarından sekiz makaleyi siz okurlarımızın istifadesine sunmaktan mutluyuz.

Dergimizin bu sayısında, üniversitemiz içinden ve dışından çalışmalarını bizim aracılığımızla okuyucularıyla paylaşan yazarlarımıza, makalelerin hakemlik süreçlerine itinalı çalışmaları ile katkıda bulunan değerli akademisyenlere ve derginin hazırlanmasında emeği geçen çalışma arkadaşlarımıza teşekkürlerimizi sunarız.

Dergimizin bu sayısının fen bilimleri alanında değindiği konulara farklı ve güncel bakış açıları kazandırmasını temenni eder, bir sonraki sayımızda okuyucularımızla buluşmayı dileriz.

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Fen Bilimleri Dergisi Editörü

EDITORIAL POST

Dear Readers, İstanbul Commerce University Journal of Science,

In the 19th year of our journal, we are honored to share with you our esteemed readers the 37th issue of the Spring 2020 edition.

In this issue of our journal, we are pleased to present eight articles from the fields of Civil Engineering, Architecture, Industrial Engineering, Finance, Occupational Health and Safety to the readers.

In this issue of our journal, we present our thanks to our writers who share their work with our readers through our university and our colleagues who have contributed to the preparation of the magazine and the valuable academicians who contributed to their studies.

We hope that this number of our journal will give you different and up-to-date insights into the subjects of science, and we would like to meet with our readers in the next issue.

Prof. Dr. Necip ŞİMŞEK
Editor



İÇİNDEKİLER/ CONTENTS

Araştırma Makaleleri/ Research Articles

Civil Engineering / İnşaat Mühendisliği

- Earthquake Load Behavior of a Rc Building with Tuned-Steel Roof System** 1
Kütle Sönümleyici Çelik Çatı Sistemli Betonarme Bir Binanın Deprem Davranışı
Vail KARAKALE

Mimarlık / Architecture

- Kent İçi Ulaşımında Aktarma Merkezlerinin Rolü ve Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi** 11
The Role of Transfer Centers in Urban Transportation and Yenibosna Transfer Center Project
Seyfullah YİĞİT, Leyla SURI

- Beylikdüzü İlçesi'nin Erişilebilirlik Açısından İncelenmesi** 23
Examination of Beylikdüzü District within the Framework of Accessibility
Fatma Zehra ERCAN, Tuncer TOPRAK

- Batı Afrika'daki Eğitim Kurumlarının Mekânsal Niteliklerinin Eğitim Sürekliliğine Olan Etkisinin İncelenmesi** 35
Investigation of The Effects of The Spatial Quaiifications of The Educational Institutions in West Africa on The Continuity of The Education
Ahmet TUNÇER, Yavuz IRMAK

Finans / Finance

- Varlığa Dayalı Finansman İşlemlerinde Blokzincir Etkisi'nin Analizi: Gayrimenkul Sertifikaları ve Blokzincir Entegrasyonu** 57
Analysing Blokchain Effect on Asset Based Finance: The Integration of Real Estate Funding Certificates with Blockchain
Ömer Faruk KAYA, Vahit Ferhan BENLİ, Feyzullah YETGİN

Endüstri Mühendisliği / Industrial Engineering

**Bulanık Ahp Ve Bulanık Topsis Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi:
Perakende Sektöründe Bir Uygulama**

65

Supplier Selection by Fuzzy AHP and Fuzzy Topsis Method: An Application in Retail Sector

Ayşenur ONAT, Sıbkat KAÇTIOĞLU

Otomotiv Sanayiinde Tedarikçi Performans Değerlendirmesi için Bir Model Önerisi

81

A Model Proposal for Supplier Performance Evaluation in The Automotive Industry

Öznur ŞAHİN, Berk AYVAZ

İş Sağlığı ve Güvenliği / Occupational Health and Safety

**Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalık ve
Uygulanabilirlik Araştırması: Trakya Örneği**

101

Occupational Health And Safety in Textile and Apparel Sector: Sample of Trakya

Mehtap AĞIRGAN



Research Article / Araştırma Makalesi

**EARTHQUAKE LOAD BEHAVIOR OF A RC BUILDING
WITH TUNED-STEEL ROOF SYSTEM**

**KÜTLE SÖNÜMLEYİCİ ÇELİK ÇATI SİSTEMLİ BETONARME
BİR BİNANIN DEPREM DAVRANIŞI**

Vail KARAKALE¹

Corresponding Author / Sorumlu Yazar
vail.karakale@marmara.edu.tr

Received / Geliş tarihi
17.10.2019

Accepted / Kabul tarihi
18.03.2020

Abstract

In this paper Tuned-Steel Roof system is proposed to reduce the earthquake effects on existing RC buildings. The idea is to replace the conventional wooden truss roof system by a steel roof system which will be connected to the RC building with low lateral stiffness steel bars. The steel roof can be tuned to have the same natural frequency of the building. All the construction works are applied from outside of the building and do not affect the building function, that there is no need to evacuate the building. Time history analysis on a RC building finite element model was performed to investigate the effectiveness of proposed technique. Analysis results shows that the building with tuned roof get a reduction of top displacement, top acceleration, and base shear by about 20 to 50 percent compared with the building without tuned roof. The reduction is affected by earthquake characteristics and roof mass.

Keywords: Earthquake, RC buildings, steel roof system, tuned-mass.

Öz

Kütle Sönümleyici Sistemleri (TMD), demiryolu trenleri gibi rüzgar ve trafikten kaynaklanan titreşimin azaltılması için yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu makalede, mevcut betonarme binalar üzerindeki deprem etkilerini azaltmak için TMD Çelik Çatı sistemi önerilmektedir. Bu öneride, geleneksel ahşap kafes çatı sisteminin yerini, düşük yanal sertlik çelik çubuklarla betonarme binaya bağlanacak bir çelik çatı sistemi ile değiştirmektedir. Çelik çatı, binanın aynı doğal frekansına sahip olacak şekilde ayarlanabilir. Tüm inşaat işleri binanın dışından uygulanır ve bina işlevini etkilemez, binanın boşaltılmasına gerek yoktur. Önerilen tekniğin etkinliğini araştırmak için betonarme yapı sonlu elemanlar modelinde zaman tanım analizi yapılmıştır. Analiz sonuçları, önerilen çatı sistemine sahip binanın, geleneksel çatılı binaya kıyasla yer değiştirme, ivme ve taban kesme kuvvetini yaklaşık yüzde 20 ila 50 oranında azalma elde ettiğini göstermektedir. Azalmanın değeri deprem karakteristiklerinden ve çatı-bina kütle oranından etkilenir. Analiz sonuçları önerilen tekniğin etkinliğini gösterir.

Anahtar kelimeler: Betonarme binalar, Çelik Çatı sistemi, deprem, kütle sönümleyici.

¹Marmara University, Faculty of Engineering, Civil Engineering Department, Kadikoy, Istanbul, Turkey.
vail.karakale@marmara.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-3799-8439.

1. INTRODUCTION

Recent earthquakes in Turkey (Van 2011, Izmit 1999) and Taiwan (1999) demonstrated the power of nature and the catastrophic impact of such power upon urban cities. During these earthquakes many older reinforced concrete (RC) buildings (i.e. built before 1980) suffered heavy damages and some of them resulted in brittle pancake failures causing loss of lives (Santhi, 2005; Langenbach, 2007). To save this type of existing buildings during future earthquakes especially school and hospital buildings, fast and economical strengthening techniques are needed to upgrade their structural systems. To strengthen reinforced concrete (RC) structures against possible future earthquakes, several techniques are used in practice such as adding new RC shear walls, column jacketing using steel or RC or carbon fibers, adding steel bracing, and using seismic isolation and dampers. To apply these techniques, the whole building or part of it should be evacuated for several months and if this building is a school or a hospital it means that the building will lose its function for several months during the strengthening construction. Tuned-Mass Damper Systems (TMD) are widely used for the reduction of vibration caused by wind and traffic like pedestrians or railway trains. Some researches in the literature propose the use of TMD to reduce the earthquake effects on structures (Nawrotzki, 2005; Nawrotzki, 2002). In these studies tuned lumped masses were installed at the top of the building. The tuned masses were connected to the structure with rubber bearings (i.e seismic isolators). Previous research show that tuned-mass systems can well be applied for the control of seismically induced responses. In this paper, Tuned steel roof technique is proposed to reduce earthquake effects of existing RC buildings. The idea is to replace the conventional wooden truss roof system by a steel roof system which will be connected to the RC building with low lateral stiffness steel bars. The steel roof can be tuned to have the same natural frequency of the building. All the construction works are applied from outside of the building and do not affect the building function, that is no need to evacuate the building. Time history analysis on a RC building finite element model was performed to investigate the effectiveness of proposed technique. The following sections present in detail the model, analysis results and connection details.

2. FEM MODEL AND INPUT MOTIONS

To investigate the effectiveness of the proposed tuned steel roof in reducing the earthquake effects on reinforced concrete buildings a finite element model of a five story RC building was created using SAP2000 software. The structural system of the building consists of RC frames with equal spans with spacing of 5 m and 6m in the x and y direction respectively. Story plans are identical and story heights are identical and equal to 3 m.

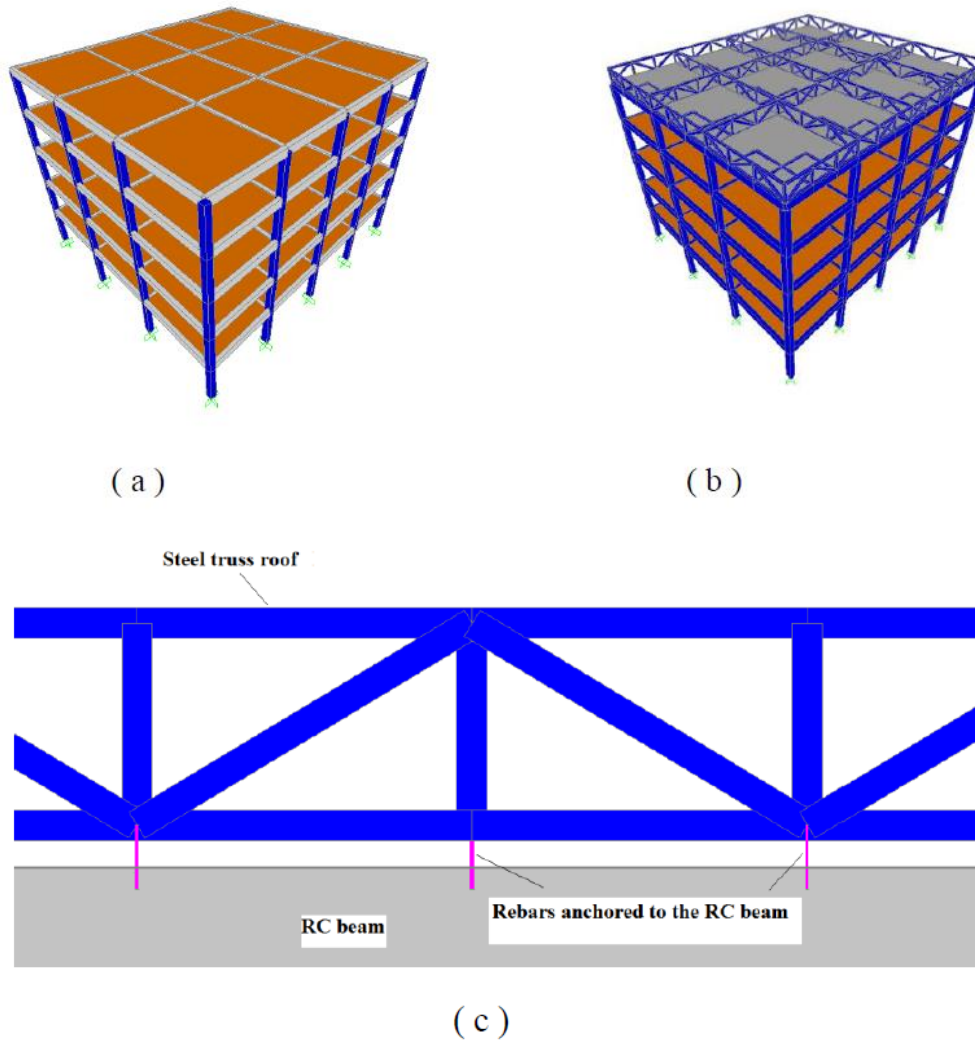


Fig 1. a) FEM Model, b) Model with TMD Steel Roof, c) Roof-building Connection Details

The cross-sectional dimensions of all columns are 40 cm by 40 cm. All beams have a cross sectional dimension of 25 cm by 50 cm. Floor slabs are 16 cm thick solid slabs and the foundation system is a continuous footing system. Concrete compressive strength was assumed to be 20 MPa and the yield strength of the reinforcement steel is 420MPa. Frame elements were used to model the beams and columns and floor slabs were modeled by shell elements. Fig1 shows the model with and without the proposed steel roof. The steel roof was connected to the top floor beams by means of steel bars anchored to the concrete beams as shown in figure Fig1c. The steel roof –building mass ratio was assumed to be 9%. Modal analysis was performed and the first natural period of the building was 0.65 sec. The diameter, height, and numbers of the steel bars that connect the steel roof to the building were selected in such a way that first period of vibration of the steel roof to be equal to the building first period of vibration (i.e tuned to be equal to 0.65 sec). Then time history analysis on the building model with and without the tuned steel roof was performed. Three time history input motions are shown in Fig 2.

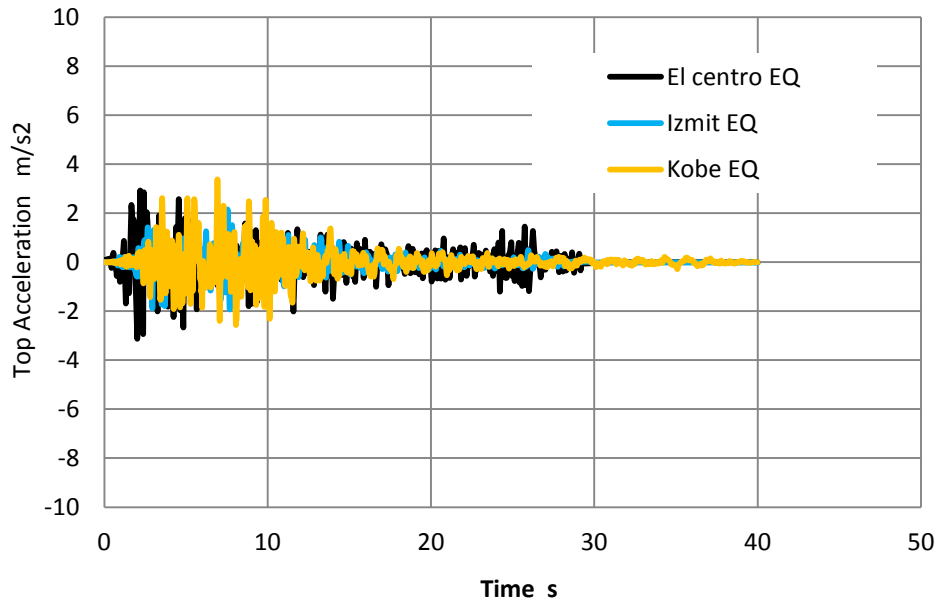


Fig 2. Time History Input Motions

3. ANALYSIS RESULTS

Modal analysis results shows that the first natural model (in the x direction) of the building without TMD steel roof is 0.65 sec. However the first and the second natural modes (in the x direction) of the building was equal to 0.74 sec and 0.69 sec respectively and the mode shapes are shown in Fig 3.

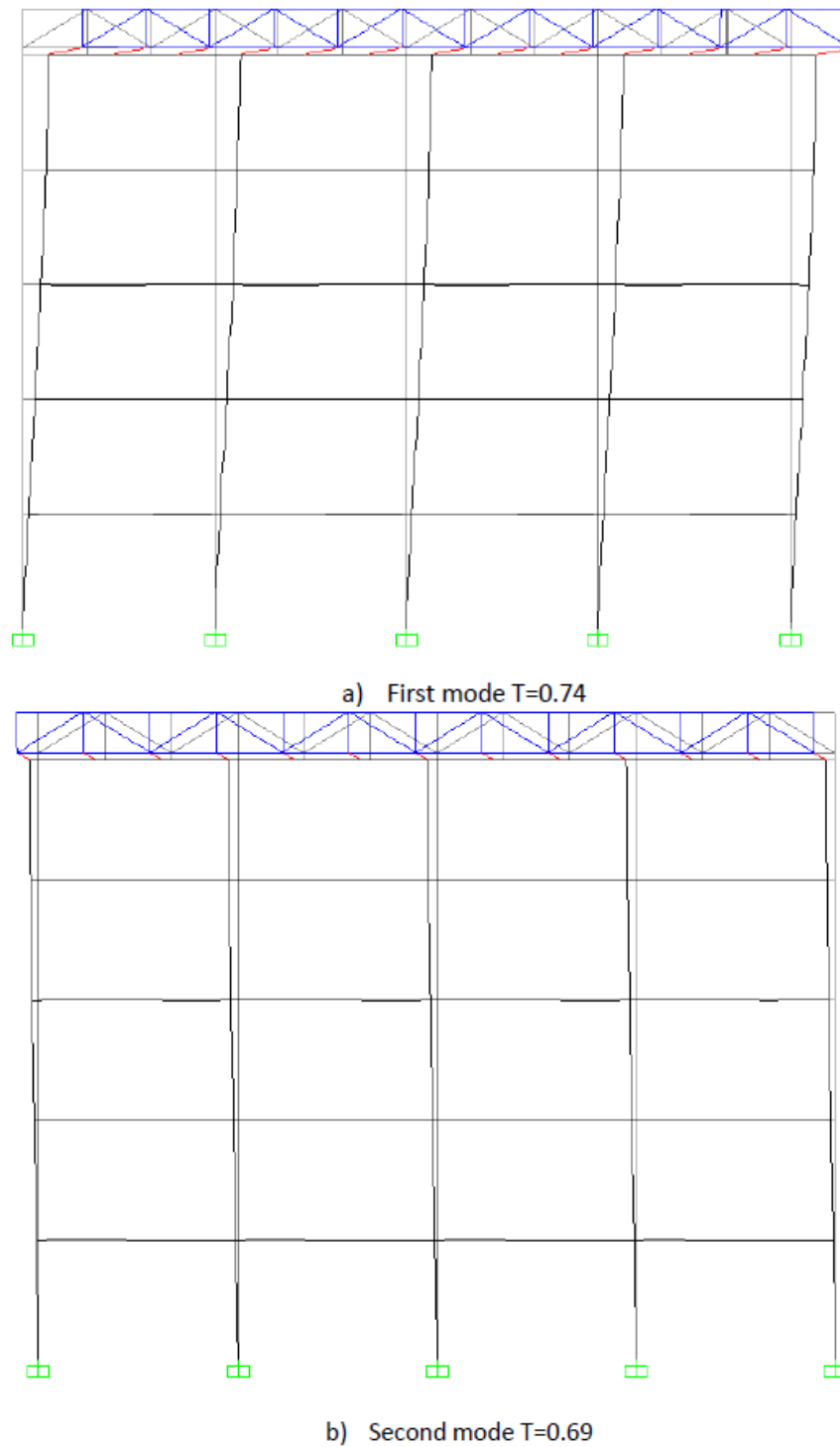
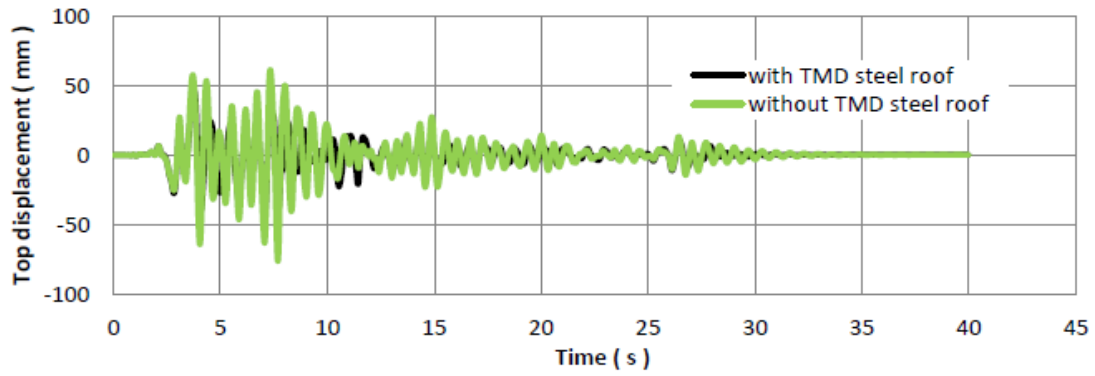
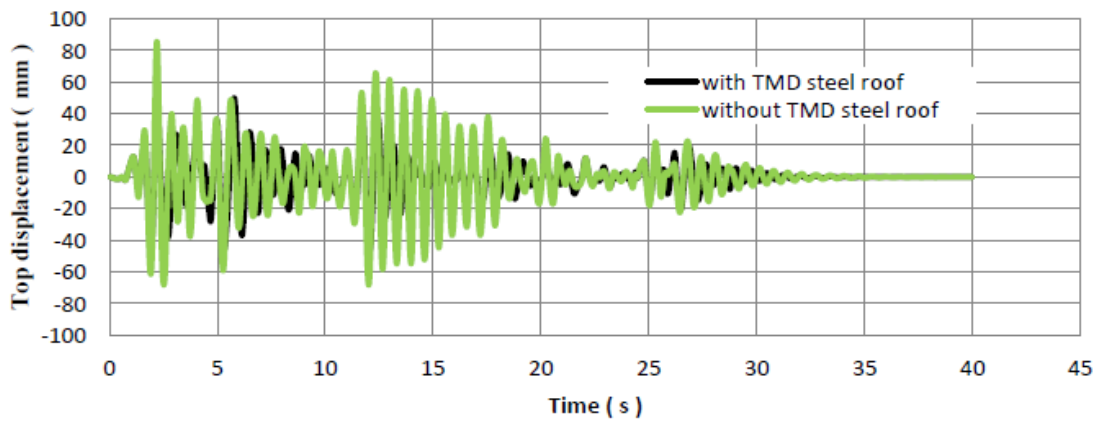


Fig 3. First and Second Modes in X Direction of the Building with TMD Steel Roof

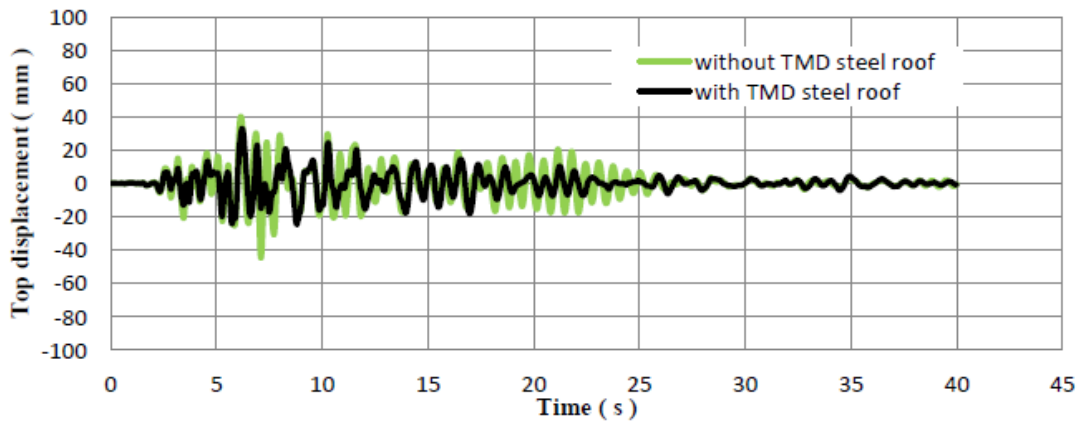
From the figure it is observed that in second mode the steel roof moves in opposite direction of the first mode. That is the effect of the second mode will reduce the earthquake effects on the RC building. Top displacement responses of the building with and without TMD steel roof are given in Fig4.



a) Top Displacement Response under Izmit Earthquake

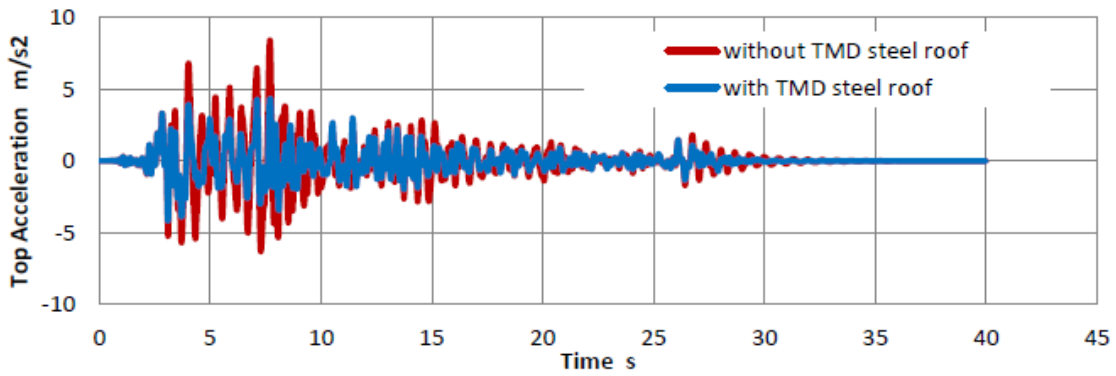


b) Top Displacement Response under El Centro Earthquake

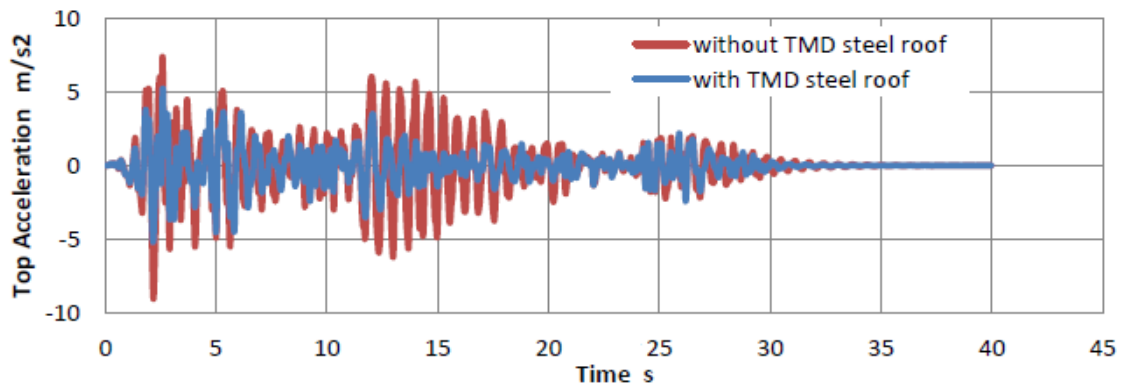


c) Top Displacement Response under Kobe Earthquake

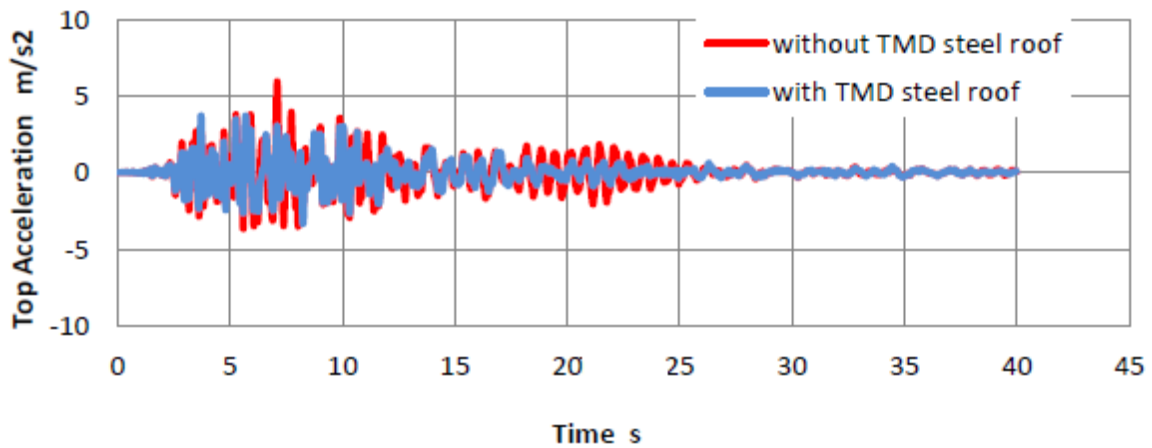
Fig 4.Top Displacement Response of the Building with and without TMD Steel Roof



a) Top Acceleration Response under Izmit Earthquake



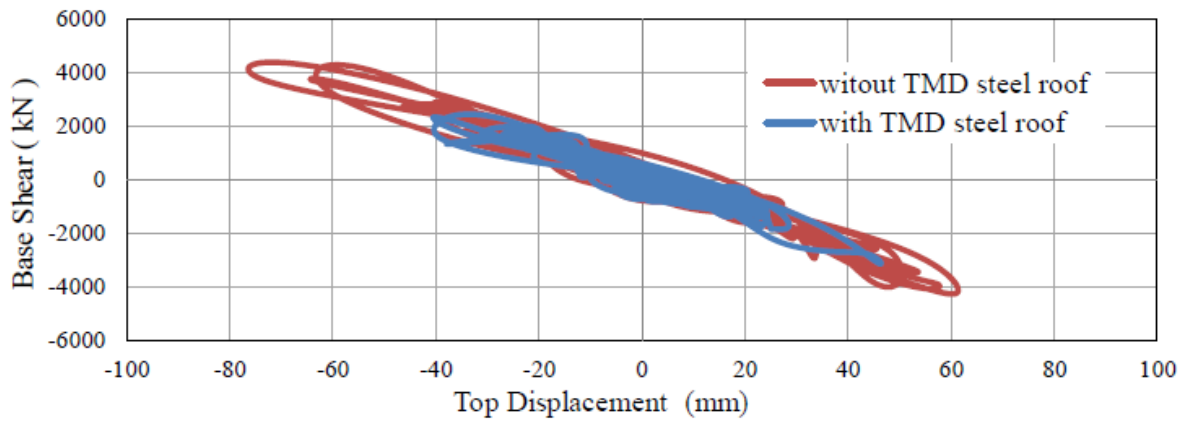
b) Top Acceleration Response under El Centro Earthquake



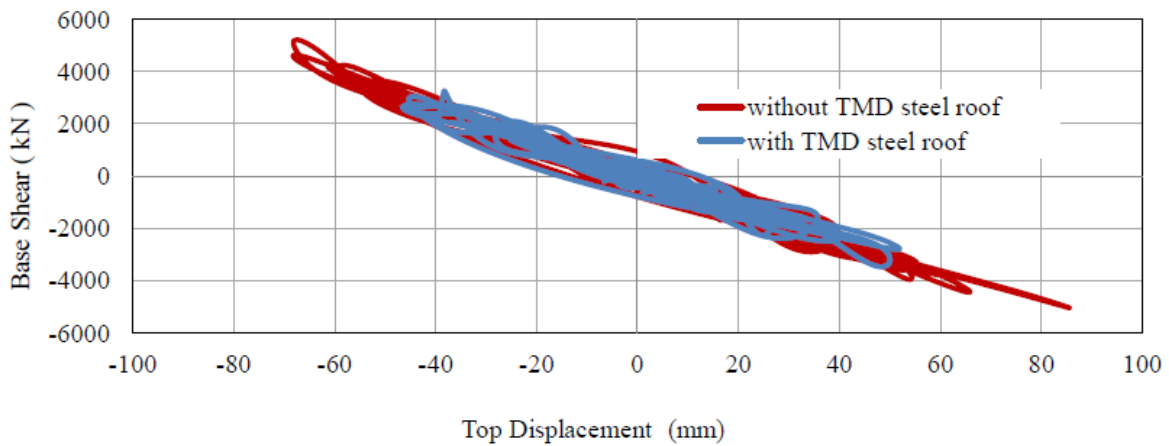
c) Top Acceleration Response under Kobe Earthquake

Fig 5. Top Acceleration Response of the Building with and without TMD Steel Roof

Under the effect Izmit earthquake the top displacement of the building with TMD steel roof reduced by about 40% compared with the building without TMD. Also Under the effect El centro earthquake the top displacement of the building with TMD steel roof reduced by about 50% compared with the building without TMD. However the reduction of displacement response under kobe earthquake is smaller and it is about 20%. Top acceleration response of the building with and without TMD steel roof are given in Fig5.



a) Base Shear-Top Acceleration Response under Izmit Earthquake



b) Base Shear-Top Acceleration Response under El Centro Earthquake

Fig 6. Base Shear-top Displacement Response

From the figure it is observed that the top acceleration response for the building with TMD steel roof reduced compared to the building without TMD. Base shear-top displacement response of the building with and without TMD steel roof are given in Fig6. It is observed that when the TMD steel roof install on the building both global drift and base shear reduced in half in case of Izmit earthquake and reduced by about 38% in case of El centro earthquake .

4. CONCLUSIONS

Theoretical investigations have shown that the proposed TMD steel roof system can be applied to control the seismic responses of existing RC buildings. The proposed TMD steel roof is low cost and can be easily constructed by replacing the conventional wooden truss roof in an existing RC building by a steel truss system which will be connected to the RC building with steel bars. The steel roof can be tuned to have the same natural frequency of the building. All the construction works are applied from outside of the building and do not affect the building function, that is no need to evacuate the building. Analysis results indicate that both global drifts and base shear can be reduced by about 50% to 20% depending on the base ground motion and the roof-building mass ratio. In future research it is advised to conduct shake table tests on RC building models with TMD steel roof systems.

REFERENCES

Langenbach, R., (2007), Preventing Pancake Collapses: Lessons from Earthquake-Resistant Traditional Construction for Modern Buildings of Reinforced Concrete, 6th International Conferans Forensic Engineering Failure Diagnosis and Problem Solving, 9th December, Mumbai, India.

Nawrotzki P., Jurukovski, D., Rakicevic, Z., (2005), Shaking Table Testing of a Steel Frame Structure with and without Tuned-Mass Control System, Proc. Eurodyn, Paris.

Nawrotzki P., (2002), Artificial Increase of Elasticity and Damping for Seismically Excited Structures, Proc. 12th European Conference on Earthquake Engineering, 58, London.

Santhi, H.M., Knight, G.M.S., Muthumani, K., (2005) "Evaluation of Seismic Performance of Gravity Load Designed Reinforced Concrete Frames," Journal of Performance of Constructed Facilities, 19(4), 277–282.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



Araştırma Makalesi / Research Article

KENT İÇİ ULAŞIMDA AKTARMA MERKEZLERİNİN ROLÜ VE YENİBOSNA AKTARMA MERKEZİ PROJESİ

THE ROLE OF TRANSFER CENTERS IN URBAN TRANSPORTATION
AND YENİBOSNA TRANSFER CENTER PROJECT

Seyfullah YİĞİT¹

Leyla SURİ²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
seyfullahyigit@yandex.com

Geliş tarihi / Received
22.11.2019

Kabul tarihi / Accepted
03.01.2019

Öz

Kent içi ulaşımda kullanılan farklı ulaşım türlerine bağlı olarak; ulaşım modlarının entegrasyonu başka bir ifade ile “aktarma merkezleri” ihtiyaç haline gelmiştir. Kullanıcıların toplu ulaşımda güvenlik, konfor ve hız gibi beklentilerini karşılayan, bir ulaşım altyapısı olan aktarma merkezleri, İstanbul kent içi ulaşımda sözedilen beklentilerin cevaplanması için önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada; zaman kavramının giderek daha önemli hale geldiği çağımızda kent içi ulaşımda entegrasyonun ve ulaşım planlamasının bir ürünü olarak aktarma merkezi kavramı incelenmiştir. Aktarma merkezleri yapılırken güvenlik, erişilebilirlik, bilgilendirme, görünürlük ve imaj yönünden yani planlama ve tasarım ilkeleri bakımından uygun bir sürecin işletilmesi ve kamu yararının gözetilmesi beklenmektedir. Bu çerçevede İBB tarafından 2018 yılında projelendirilen ve Yenibosna’da yapımı planlanan “Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi” belirtilen beklentiler bağlamında örnek olarak irdelenmiştir. Çalışmada Yenibosna semtinde yapımı planlanan aktarma merkeziyle birbirine entegre edilecek olan ulaşım modları, proje alanı akademik veri araştırması ve ulaşım analizi yöntemleri kullanılarak erişilebilirlik ve elde edilebilirlik yönünden incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Aktarma merkezi, kent içi ulaşım, Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi.

Abstract

In relation to different transports types used in urban transportation, the integration of transport modes, in other words, the construction of "transfer centers" has become a requirement for cities. In order to meet the expectations of users from public transportation such as safety, comfort, speed, transfer centers, which have a transportation infrastructure, emerge as an important dynamic for meeting the expectations mentioned in Istanbul urban transportation. As 'timing' has become even more crucial nowadays. In this study, the concept of transfer center is analysed as an outcome of the urban transportation planning and integration. During the construction of transfer centers, it requires the implementation of a legal process in terms of planning and design principles such as security, accessibility, information, visibility and image by prioritising public interest. In this regard, the planned "Yenibosna Transfer Center Project" has been examined as an example in the context of the mentioned urban expectations. In this study, the transportation modes to be integrated with the planned transfer center in Yenibosna project area will be observed with regard to accessibility and availability by applying academic data research and transportation analysis methods.

Keywords: Transfer center, urban transportation, Yenibosna Transfer Center Project.

¹Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yapılan “AKTARMA MERKEZLERİNİN KENT İÇİ ULAŞIMA ETKİSİ VE YENİBOSNA AKTARMA MERKEZİ PROJESİ” başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye. seyfullahyigit@yandex.com, Orcid.org/0000-0002-9664-8287

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye. lsuri@ticaret.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-3225-1221

1.GİRİŞ

Nüfus ve aktivitelerin artması, teknolojik ilerlemelerin etkisi ile birlikte ulaşım türleri gelişerek çeşitlenmiş ve insanların seyahatleri daha hızlı, daha konforlu ve daha güvenli bir hale gelmiştir. Ulaşım türlerinin çeşitliliğinin artması aynı zamanda kişilerin ihtiyaçlarına göre ulaşım türlerinin tercih edilebilir hale gelmesini de sağlamıştır. Lastik tekerlekli araçlarla ulaşım, raylı sistemlerle ulaşım, deniz yolu ulaşımı ve hava yolu ulaşımı olmak üzere dört farklı ulaşım modu vardır. Uzun mesafe yolculuklarında kullanıcıların ihtiyaçlarına göre ulaşım türleri arasında aktarma yapması durumu; yani seyahat süresince aynı ulaşım modunda farklı araçların kullanılması veya farklı ulaşım modlarının tercih edilmesi sebebiyle aktarma merkezleri ortaya çıkmıştır.

Kırdan kente göçlerin yaşanması ve kent nüfuslarının giderek artması, paralel olarak kent içi ulaşım yoğunluğunun artması ve daha karmaşık hale gelmesine sebep olmuştur.

Günümüzde nüfus ve nüfus yoğunluğunun artmaya devam ettiği gözlenen kentlerde ulaşım ihtiyacı da giderek artmakta ve karmaşık hale gelmektedir. Bireysel araç sahipliği ve kullanımındaki artış, kent içi ulaşımı olumsuz etkileyen faktörlerden birisidir. Toplumun sosyoekonomik yapısının çeşitlenmesi, araç yoğunluğunun artması, buna paralel olarak ses, hava ve çevre kirliliğinin artmasına, sonuç olarak hayat kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır. Bu anlamda ulaşım ağlarının birbirine entegre edilmesi hem ulaşımda hız, konfor ve güvenlik gibi faktörler çerçevesinde ulaşım kalitesini arttıracak hem de ses, hava ve çevre kirliliği başta olmak üzere hayat kalitesine olumsuz yönde etki eden sebeplerin azalmasını sağlayacaktır.

İstanbul metropoliten alanında önemli bir düğüm noktası haline gelmiş olan Yenibosna semti demiryolu ve karayolu ulaşımının kesiştiği, metro, metrobüs, otobüs ve minibüs hatlarının durak noktası ve geçiş güzergahı olarak öne çıkan yerleşmeler arasındadır. Aynı zamanda Bahçelievler İlçesi'nde yer alan Yenibosna'nın; Bahçelievler İlçesi'nin komşu ilçeleri olan Güngören, Bakırköy, Küçükçekmece ve Bağcılar ile birlikte düşünüldüğünde, 2018 verilerine göre İstanbul nüfusunun %17,33'üne hitap eden bir odak noktası olduğu saptanmaktadır. (Nüfusune, 2019)

Çalışma kapsamında ilk olarak aktarma merkezi kavramı ve kavramın tarihsel sürecine değinilerek aktarma merkezlerinin planlama ilkeleri ile yer seçimleri üzerinde durulmaktadır. Çalışmanın devamında Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi'nin kapsamı ve proje alanı değerlendirilerek Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi, planlanan ulaşım altyapısı tasarım kriterleri çerçevesinde ele alınmaktadır.

2. AKTARMA MERKEZİ KAVRAMI

Ulaşım, farklı amaç ve araçlar da dahil olmak üzere insan veya eşyanın konum değiştirmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Karabulut ve Helvacı, 2017). Kentsel ulaşım ise yolcu, yük, araç ve insan hareketlerini kapsamakta, toplumsal faaliyetlerin tümü için önemli bir rol oynamaktadır. (Akbulut ve Demirel, 2016).

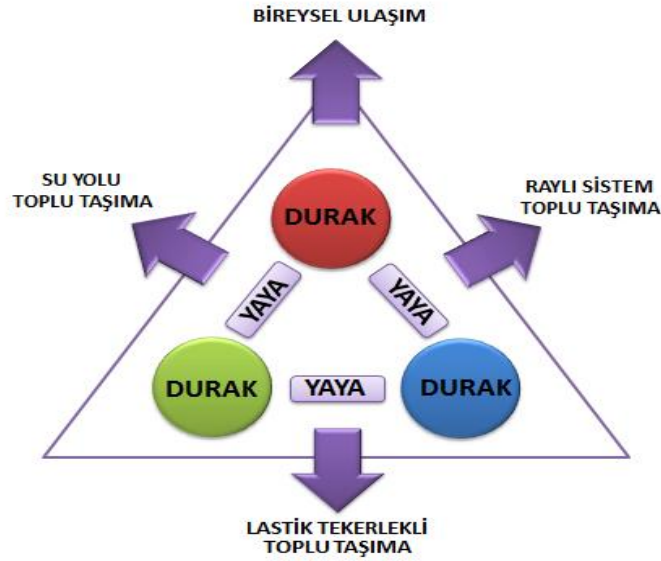
Ulaştırma ise temel ulaşım sistemleri olan karayolu, denizyolu, havayolu ve demiryolunu kapsayan ve bunlar arasında entegrasyonun sağlandığı sistemi ifade etmektedir (Deniz, 2016). Ulaşım sisteminin tarihsel süreç içerisinde birçok değişime uğraması, ulaşım modlarını etkilediği kadar yolcuları da etkilemektedir. Teknolojinin ilerlemesiyle ulaşım sistemindeki olumlu değişimler, kentsel ulaşımın gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Türk Dil Kurumu Sözlüğünde aktarma sözcüğü ile ilgili yapılan 9 tane tanımdan; “Bir taşıttan başka bir taşıta geçme” ve “Bir yolcunun gideceği yere birkaç araç değiştirerek ulaşması” olarak

açıklan tanımlar, ulaşım ile ilgili olanlardır. Söz konusu aktarma merkezi' ise "taşıt değiştirilen mekan" olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizde Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliğinde de "Toplu taşıma türleri arası değişim ve aktarma alanı" tanımlanmıştır (Sözlük, 2019).

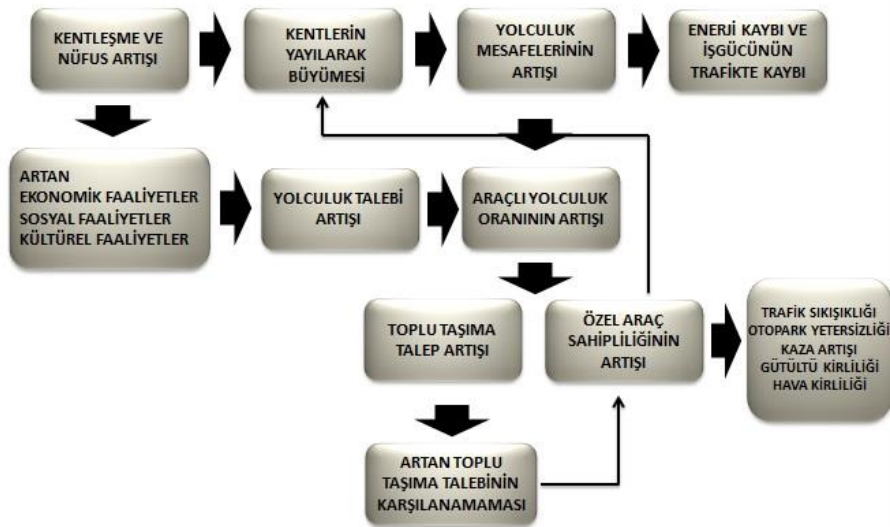
Aktarma merkezleri; farklı kaynaklardan yapılan literatür araştırması sonucu çevresel ilişki, ulaşımındaki konumu ve kapsamı açısından farklı yönlerden incelenmiştir.

Sönmez (2011), aktarma merkezlerini bireysel ulaşım, lastik tekerlekli toplu taşıma, su yolu toplu taşıma ve raylı sistem toplu taşıma olmak üzere 3 temel ulaşım türü üzerine kurgulayarak ve durak-yaya ilişkisini gözeterek tanımlamaktadır. (Şekil 1)



Şekil 1. Aktarma Merkezi - Ulaşım İlişkisi, (Sönmez, 2011)

Aktarma merkezi kavramı 19. yüzyılda ortaya çıkmış ve 20. yüzyılın ortalarından itibaren gelişmeye başlamıştır. Ulaşım sisteminde entegrasyon çalışmaları Londra'da 20. yüzyılda başlamış ve raylı sistemlere öncelik verilmiştir. Bu dönemde ulaşım modlarının avantajlarının ön planda tutulup bir bütünün parçaları olabilmeleri için çalışmalar yapılmıştır. (Şekil 2) (Gür, 2010)



Şekil 2. Kentleşme ile Ulaşım Sistemindeki Değişmeler

1950’lerde özel araç kullanımının yaygınlaşmasıyla ulaşım sorunlarında artış gözlenmiştir. Toplu taşıma ve raylı sistemlere verilen önem giderek azalmış ancak buna karşılık toplu taşıma entegrasyonu sağlama çalışmalarına adım atılmış, farklı politikalar ve uygulamalar ile çözüm yolları aranmıştır. (İnanlı, 2013)

Tarihsel süreç içerisinde aktarma merkezi kavramının değişimi Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tarihsel Süreç İçerisinde Aktarma Merkezi Kavramı

	Kale kapısı (İlk transfer merkezi örneği)
19. yy	Merkez tren istasyonları
20. yy	Entegrasyon çalışmalarının başlaması
1950ler	Havayolu ve karayolu taşımacılığında pay artışı
1960lar	Transfer merkezleri: Ulaşım sorunlarına akılcı bir çözüm
1990-2000	Yeni transfer merkezlerinin kurulması

3. AKTARMA MERKEZLERİNİN PLANLANMASINDA YER SEÇİMİ VE İŞLEVSEL KURGU

Aktarma merkezlerinin doğru bir şekilde planlanması, bulunduğu konuma kazandırdığı kimlik ve çevresel ilişkisi açısından önemli bir konudur. Doğru şekilde planlanması ise planlama ve tasarım ilkeleri dikkate alındığı takdirde gerçekleşmiş olacaktır. Aktarma merkezleri planlanırken işlevselliği de önemli bir faktördür. Yani yer seçimi, elde edilebilirlik ve erişilebilirlik açısından değerlendirilerek doğru tespitler yapılmalı ve kullanıcıların konfor, güvenlik ve hız anlamında maksimum faydası hedeflenmelidir.

Aktarma merkezlerinin yer seçimi hususunda Dublin Transportation Office (2000)’de, ‘mevcut ve önerilen toplu ulaşım ağına, arazi kullanımının gelişimine, yaya ve otobüs güzergahlarını içeren trafik düzenlemelerine, yerel ve bölgesel trafik durumuna, aktarma merkezinin ticari gelişim potansiyeline, park et - devam et ve taksi durakları için yeterli alan bulunmasına, özellikle trafik yoğunluğu ile ilgili kurumların görüşlerinin alınmasına dikkat edilmesi gerektiği’ vurgulamaktadır. Aktarma merkezlerinin konumlandırılması yukarıdaki kriterlere uygun bir şekilde yapıldığında başarılı olması mümkün görülmektedir. Erişimde yaya yolu ulaşımı dikkate alınarak, yayalara öncelik tanıyan planlama anlayışı ile tasarım yapılmalıdır. (aktaran Gür, 2010)

Aktarma merkezleri planlanırken dikkat edilmesi gereken önemli bir unsur da çevre ilişkisidir. Yolculukların konforlu ve güvenli bir şekilde gerçekleşmesi, aktarma merkezinin çevre ile olan ilişkisinin düzeyine bağlıdır (Sönmez, 2011). Aktarma merkezinin kent içi ulaşımında üstleneceği rol ve sağlayacağı faydalar tasarım sürecini de doğrudan etkilemektedir. Aktarma merkezleri yalnızca yolcuların ulaşım araçları arasında aktarma yapmalarını sağlamak görevleriyle değil, çevresiyle ilişkileri dikkate alındığında meydanlarla benzer işlevsel özellikleri ile de ön plana çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle aktarma merkezi, meydan odak özelliği ortaya çıkarmakta ve mevcut meydanlarla bütünleşmektedir.

Aktarma merkezinin içerdiği binalar, alanlar, yüzeyler ve farklı mahaller, işlevsel kurguyu oluşturan öğeler olmakla birlikte yolcular açısından farklı etkiler oluşturmaktadır. Bu nedenle aktarma merkezlerinde yolcuların dikkatini çekecek ve olumlu etki bırakacak farklı işlevli yapılar ve mekanların planlanması önemli etmenler arasında yer almaktadır.

4. AKTARMA MERKEZLERİNDE TASARIM VE TASARIM İLKELERİ

Avrupa Komisyonu'na (1999) göre aktarma merkezlerinde ulaşım işlevinin yanı sıra yolcuların aktarma sırasında bekleme, dinlenme, yeme-içme gibi aktivitelerden faydalanması gerektiği de aşikardır. Yolcuların kendilerini yabancı hissetmeyecekleri doğal bir ortam oluşturmak, tasarımın başarılı olmasında gerekli ilkeler arasında sayılmaktadır (Gür, 2010).

Aktarma merkezleri yolculuk süresince kullanıcıların bekleme, yeme-içme, ibadet etme gibi gereksinimlerine de cevap verecek nitelikte olmalıdır.

4.1 Erişilebilirlik

Kamusal alan olan aktarma merkezlerinde erişilebilirlik başlıca faktörlerden birisidir. Yaya ve araçla ulaşım imkanlarının ne düzeyde olduğu aktarma merkezinin ulaşılabilirliği açısından temel değerlendirme kriteridir. Bu bağlamda aktarma merkezlerinin tasarım süreçlerinde alan seçimi hususunda yaya veya araç ile ulaşım olanak sağlayacak yerlerin tercih edilmesi önem kazanmaktadır. Aktarma merkezleri tasarlanırken engelli ve her yaşta insanın kolaylıkla erişebilmesi dikkate alınmalıdır.

4.2 Bilgilendirme

Kent içerisinde bir kimliğe sahip olan aktarma merkezlerinde görüntü önemlidir ve bilgilendirme amacıyla yapılan her tür hizmetin sade, anlaşılır ve evrensel olması gerekmektedir. Toplu taşıma sistemindeki bilgilendirme hizmetleri, imaj ve görüntüsüyle yolcuların ulaşımını olumlu ya da olumsuz etkileyebilmektedir. Yolcular tarafından ulaşım sistemine olan güvenin artırılmasında önemli bir rol oynayan bilgilendirme faktörü, yolculara kendini güvende ve konforlu hissettirmektedir. Aktarma merkezinin bulunduğu konum, diğer bağlantılar, önceki ve sonraki duraklar, yönler, ulaşım aracından indikten sonra yönelimi gösteren uyarıcılar ve şemalar tasarım ilkeleri ile ele alınmalıdır. (Gür, 2010)

4.3 Güvenlik

Aktarma merkezlerinde güvenlik hizmeti ve gerekliliği farklı biçimlerde ortaya çıkmaktadır. Suç faaliyetlerine karşı yolcuların güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra planlanmayan durumlara karşı da hazır olmak gerekmektedir. Acil durumlarda güvenlik için olumlu ve olumsuz durumlar teşkil edebilecek yangın merdiveni, asansör ve merdivenler gibi faktörler dikkate alınmalı, güvenliğin sağlanması için önceden bakımına özen gösterilmelidir. Fiziki saldırılar karşısında güvenlik faktörünün önemi anlaşılmalı birlikte aktarma merkezlerinin tasarımı için de yeni yaklaşımlar ortaya çıkmaktadır. Acil bir durum sırasında yeraltında bulunan aktarma merkezlerinde yüzeye çıkış hesap edilmeli ve standartlara uyulmalıdır (Gür, 2010).

4.4 Görünürlük ve İmaj

Kent içerisinde bir odak noktası haline gelmeleri ve kent kimliğini de etkileyen yapılar olarak karşımıza çıkmaları sebebiyle aktarma merkezlerinin imaj ve görünürlüğü, tercih edilirliliği etkileyen ve kullanım oranını arttıran faktörlerdendir.

Aktarma merkezlerinin kent içerisinde bir kimlik oluşturabilmeleri için bir mekan ortaya çıkaracak unsurlar barındırması gerekmektedir. Yolcuların alanı kavrayabilmeleri, diğer alanlardan ayırt edebilmeleri için aktarma merkezlerinin oluşturulan sınırlar ve çevresiyle bağlantı kurması önem arz etmektedir (Sönmez, 2011).

5. YENİBOSNA AKTARMA MERKEZİ PROJESİ

Bahçelievler İlçesi Yenibosna Semtinde yapılmaması planlanan aktarma merkezi projesi bu çalışmada örnek olarak seçilmiştir ve tasarım kriterleri açısından incelenmiştir.

Bahçelievler İlçesi Yenibosna semtinde bulunan, ulaşım araçlarının, ulaşım altyapısının ve ulaşım ihtiyaçlarının değerlendirilerek; bahse konu alanın metro, metrobüs, otobüs ve minibüslerin kesişim noktası ve Kent içi ulaşımında bir düğüm noktası olması sebebiyle bu alanda Yenibosna Aktarma Merkezi Projesinin hayata geçirilmesi planlanmış ve uygulama projesi kapsamına alınmıştır.

Bu çerçevede mevcut ulaşım altyapısına dair değerlendirmeler yapılarak, Yenibosna'nın bir aktarma merkezi haline getirilmesi ve yapımı planlanan proje için bir öngörü ortaya konulmuştur.

5.1 Proje Alanı

Yenibosna, alışveriş merkezleri, üniversiteler, iş merkezleri gibi insan sirkülasyonun ve günlük hareketliliğin yüksek olduğu merkezler bakımından yoğun bir alandır. Yenibosna'nın kentsel gelişimi açısından yerleşik nüfus artışı önemli bir faktör olmakla birlikte; yaya ve araç yoğunluğundaki temel sebep ulaşım ağları ve ulaşım modlarının kesişim noktası olmasıdır. (Şekil 3)



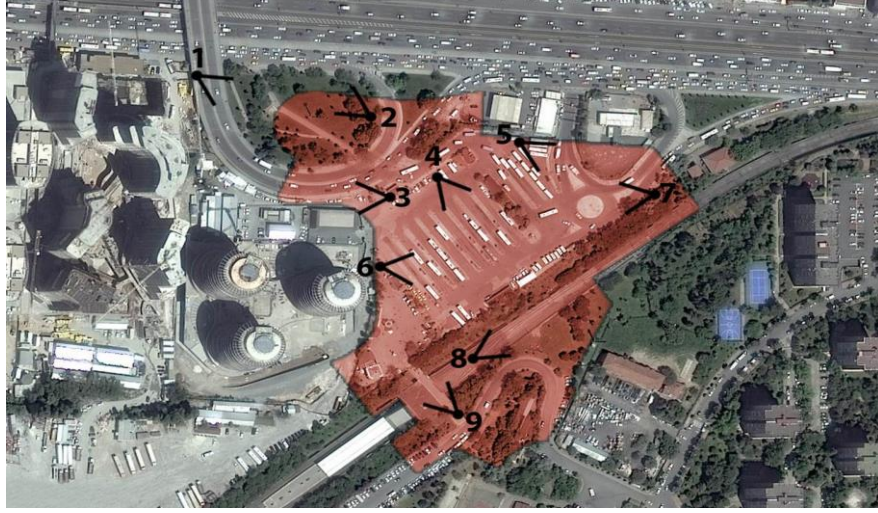
Şekil 3. Proje Alanı ve D100 Karayolu Güzergahı

Proje alanı, E5 karayolunun güneyinde, Ayamama Deresi'nin kuzeyinde, Ataköy 7-8-9-10 Mahallelerinin batısında, NEF konutlarının doğusunda, Bahçeşehir ilçesinin Yenibosna semtinde yer almaktadır. (Şekil 4)



Şekil 4. Proje Alanı

Proje alanı içerisinde 9 adet bakı noktası seçilerek proje alanı çevresinde mevcut durumda yer alan yüksek yoğunluklu konutlar, metro altyapısı ve minibüs ve otobüs durakları görüntülenmiştir. (Şekil 5 ve Şekil 6)



Şekil 5. Proje Alanı Bakı Noktaları



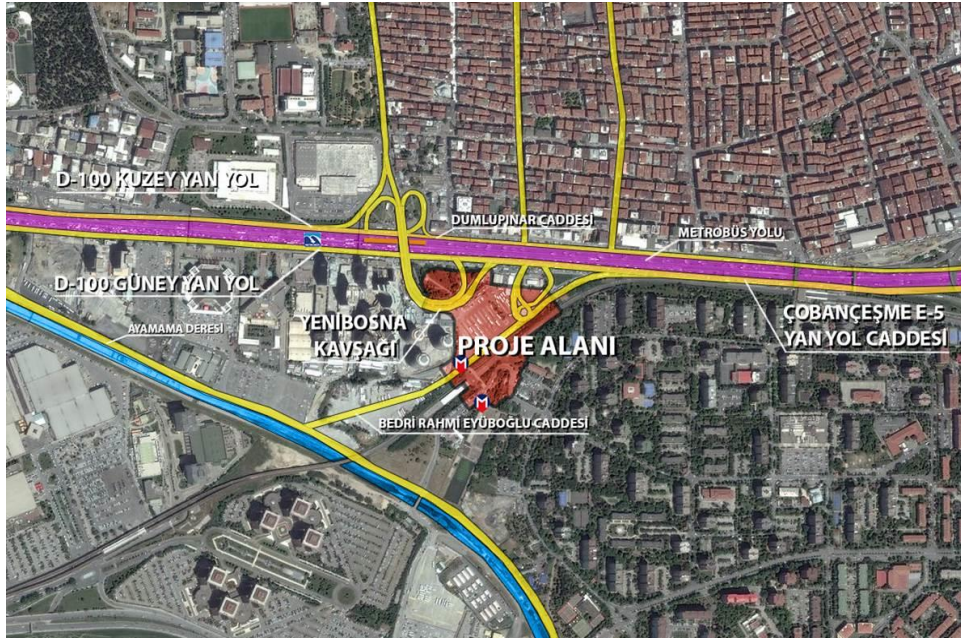
Şekil 6. Bakı Noktalarından Görünüm

İşaretili bakı noktaları yerleşik nüfusun proje alanına yakınlığını ve erişiminin kolaylığını da göstermektedir. Bu çerçevede proje alanı hem bir geçiş güzergahı hem de yakın çevresinde bulunan yoğun nüfus ile birlikte düşünüldüğünde aktarma merkezi olabilirliği açısından verimli bir alan olarak değerlendirilmektedir.

5.2 Mevcut Ulaşım Altyapısı

Proje alanı, ulaşım açısından incelendiğinde kavşak ve yan yollarla çevrilmiş, Ayamama Deresi ile sınırlanmıştır. Mevcut durumda, projenin uygulanacağı konumdan 800 metre yürüme mesafesinde 7 temel servis ve metrobüs hattının “Yenibosna” durağı, yaklaşık 1 km. uzaklığında ise metrobüs hattının “Ataköy- Şirinevler” durağı bulunmaktadır. Proje, 400 metre mesafede

bulunan İETT otobüslerinin hareket noktasını ve park alanını, M1 metro hattının “Yenibosna” durağını barındıracak bir alan için hazırlanmıştır. (Şekil 7)



Şekil 7. Proje Alanı Mevcut Durum

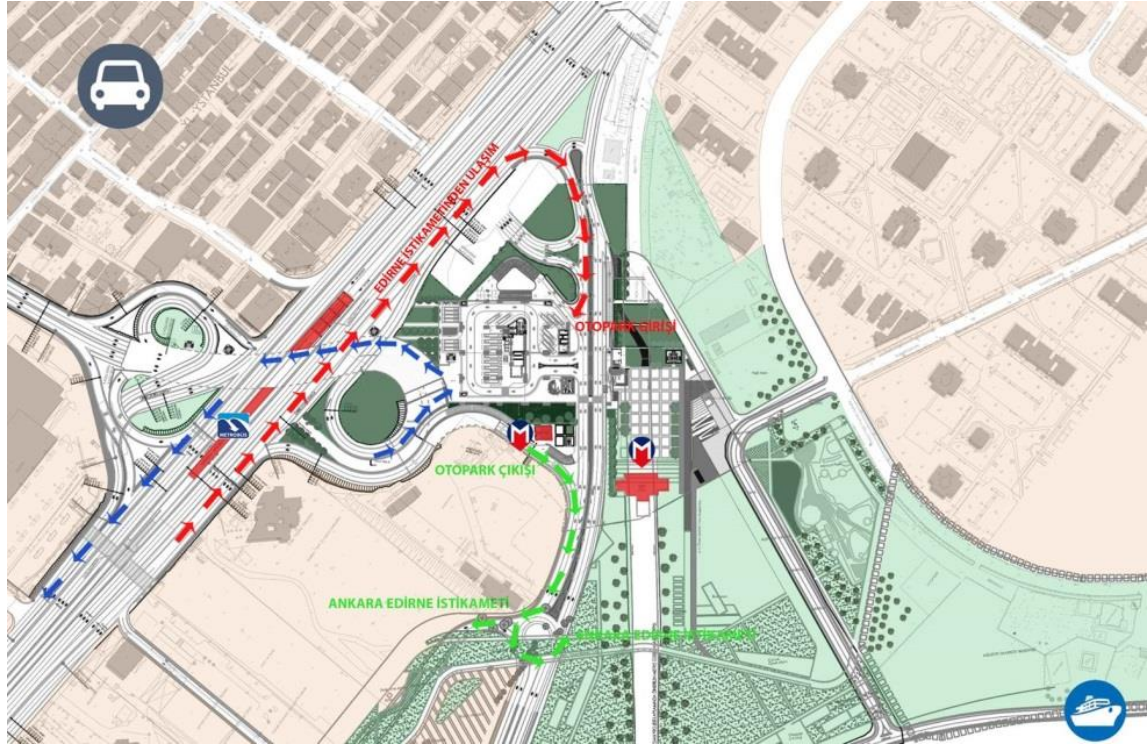
5.3 Planlanan Ulaşım Altyapısı

“Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi”, Yenibosna otobüs park alanını ve M1 metrosunun “Yenibosna” durağını da içerisine alacak şekilde tasarlanmıştır. Bu çerçevede proje alanına yürüme mesafesinde olan metrobus ve minibüs hatlarının da projeye entegre edilmesi planlanmaktadır (Şekil 8).

“Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi” 46.000 m² proje alanında 70.755 m² inşaat alanı olarak projelendirilmiştir. Peyzaj alanları toplamı 33.395 m² dir. Proje 39 otobüs park alanı ve 1.146 araç otoparkını da bünyesinde bulundurmaktadır.

“Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi” ulaşım modlarının entegre edilmesini sağlamakla birlikte barındıracağı otopark alanları ile Yenibosna semtinin otopark ihtiyacına büyük bir katkı sağlayarak yol kenarları başta olmak üzere park yeri problemini ortadan kaldırmaya yönelik bir çözüm sunacaktır.

Proje ayrıca ihtiva ettiği bisiklet parkıyla, bisiklet kullanıcıları için park ve kolay erişim imkanı da sunmaktadır. Bisikletli ulaşımın konfor ve güvenliği bakımından aktarma merkezi ile entegre edilmesi önem taşımaktadır.



Şekil 8. Planlanan Ulaşım Altyapısı

Bisikletli ulaşımın aktarma merkezi ile bütünleştirilmesi çevre ve ses kirliliğini azaltmaya, yakıt tasarrufu sağlamaya ve böylece hayat kalitesini arttırmaya, dolaylı yoldan ülke ekonomisine katkı sağlanmasına yarayacaktır.

6. SONUÇ

İstanbul metropoliten alanı ulaşımında aktarım yapmak bir zorunluluk haline gelmiş olmakla birlikte, toplu taşıma türlerinin kentsel çevresiyle ve birbirleriyle bağlantıları yani entegrasyonu zayıf ve erişilebilirliği düşük düzeyde olduğundan, yolcular birden fazla türü kullanmayı ve türler arasında aktarma yapmayı tercih etmemektedirler. Bu entegrasyon eksikliği İstanbul kent içi ulaşım sisteminde kendini önemli ölçüde hissettirmekte ve sistemin kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Mevcut yapıdaki entegrasyon eksikliğinin ortadan kaldırılması, kesintisiz ve erişilebilir bir ulaşım ağı kurulması için ulaşım türlerinin mekansal olarak bir araya getirilmesi ve yolculara ulaşım türleri arasında hızlı, konforlu ve güvenli geçiş imkanı sunulmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Ulaşım ağlarının birbirlerine entegre edilmesiyle hedeflenen hızlı, konforlu ve güvenli ulaşımın yanında aktarma merkezlerinin sağlayacağı yakıt tasarrufu ülke ekonomisine katkıda bulunacaktır. Böylelikle çevre ve ses kirliliğinin azaltılması da sağlanacak olup, hayat kalitesi artırılmış olacaktır.

Aktarma merkezleri ve örnek olarak incelenen Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi barındırdıkları otoparklar ile uygulandıkları bölgelerin park problemlerine de çözüm getirmektedir. Yenibosna ve çevresinde araç yoğunluğunun fazla olması ve trafik sıkışıklığına sebep olmasında önemli bir etkisi olan park yerlerinin yetersizliği ve hatalı park problemlerine proje kapsamında bulunan araba, otobüs otoparkları ile çözüm üretilecektir.

İstanbul Metropolitan alanında bulunan farklı ve yoğun ulaşım ağları arasında aktarma yapılabilmesi İstanbul'da yapılan seyahatlerin birçoğunda ulaşımın konforu ve hızı bakımından bir gereklilik haline gelmiştir. Fakat İstanbul'da ulaşım ağları arasındaki entegrasyonun yetersizliği ve ulaşım ağlarının mekansal olarak bir bütün haline getirilememiş olmasının eksikliği hissedilmektedir. Bu çerçevede ulaşım ağlarının birbirlerine entegre edilmesine ve hızlı, güvenli, konforlu seyahat edilebilmesi için aktarma merkezlerinin tesis edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Yenibosna Aktarma Merkezi Projesi planlama ve tasarım ilkelerine göre değerlendirildiğinde farklı sonuçlara ulaşılmaktadır. Projeye, planlama ilkelerinden olan yer seçimi ve işlevsel kurgu açısından bakıldığında Yenibosna Aktarma Merkezi'nin karayolu ulaşımında düğüm noktası görevi üstlenmesi, ana ulaşım aksları üzerinde yer alması, içerisinde farklı fonksiyonları barındırması ve fonksiyonlar arası entegrasyonun sağlanması, projeyi çekici kılmakla birlikte ilkeler doğrultusunda bir projelendirme süreci gerçekleştirildiği görülmektedir.

Tasarım ilkeleri açısından değerlendirilecek olursa aktarma merkezi projenin konumu ve çevre ilçelerle olan ilişkisi, dolayısıyla çevre ilçelerden ulaşımının kolay olması ve yakın çevresinde bulunan otobüs durağı, yüksek yoğunluklu konut alanları, metro hattı ve iş yerleriyle birlikte yerleşik nüfusun proje alanına yakınlığı erişilebilirliğin yüksek olduğunu göstermektedir.

Belirtilen sorunlara çözüm getirmek amacıyla yerleşim alanı ve geçiş güzergahı yoğunluğu dikkate alınarak seçilen Yenibosna Semtinde tasarlanan aktarma merkezi projesinin planlama ve tasarım ilkeleri doğrultusunda İstanbul kent içi ulaşımına önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir.

KAYNAKÇA

Akbulut, F., Demirel A., (2016), “Kentsel Ulaşım Hizmetlerinin Planlanması ve Yönetiminde Sürdürülebilir Politika Önerileri”, Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 11, 336-355.

Beyazıt E., (2007), Kent Yaşanabilirliğini Artıran Yaya Mekanlarının Türlerarası Ulaşım Sistemi İçinde İrdelenmesi: Kabataş Örneği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,145, İstanbul.

Deniz, T., (2016), “Türkiye’de Ulaşım Sektöründe Yaşana Değişimler ve Mevcut Durum”, Doğu Coğrafya Dergisi, 36, 135-156.

Dublin Transportation Office, (2000), Advice Note on Public Transport Interchange, 16.02.2019, <http://www.dto.ie/interchange.pdf>.

Gür, S., (2010), Kamu Yararı Kapsamında Kamusal Alan Olarak Transfer Merkezlerinin incelenmesi–Bağcılar Meydanı Transfer Merkezi Örneği, Bahçeşehir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 159, İstanbul.

İnanlı, F., (2013), Kentsel Dönüşüm-Transfer Merkezi İlişkisinin Yenikapı Örneğinde İncelenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 181, İstanbul.

Karabulut, F.Y., Helvacı, C., (2017), Büyük Şehirlerde Ulaşım Sistemleri ve Sorunları: İzmir İli Özelindeki Sorunlara Çözüm Önerileri, TMMOB Şehir Plancıları Odası, 215-221

Sönmez,T.,(2011), Aktarma Merkezleri, İstanbul Kabataş Aktarma Merkezi Örneği, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 146, İstanbul.

Nüfusune, (2019), Türkiye Nüfusu İl ilçe Mahalle Köy Nüfusları, 10.11.2019, <http://www.nufusune.com>.

Sözlük, (2019), 10.11.2019, <http://www.sozluk.gov.tr>.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



Araştırma Makalesi / Research Article

BEYLİKDÜZÜ İLÇESİ'NİN ERİŞİLEBİLİRLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ*

EXAMINATION OF BEYLIKDUZU DISTRICT WITHIN THE FRAMEWORK OF
ACCESSIBILITY

Fatma Zehra ERCAN¹

Tuncer TOPRAK²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
ercanf Fatma90@hotmail.com

Geliş tarihi / Received
07.11.2019

Kabul tarihi / Accepted
03.01.2020

Öz

Tedarik zincirini bir bütün olarak ele almak ve zincirin her bir halkasına katkıda bulunmak, yönetiminde önemli bir faktördür. Bu çalışmanın amacı, engellilik literatürü içerisinde geçen erişilebilirlik kavramını ele almak ve İstanbul' un Beylikdüzü ilçesini erişilebilirlik çerçevesinde incelemektir. Bu amaçla, Beylikdüzü'nde yaşayan engelli bireylerin memnuniyet ve memnuniyetsizlik kaynakları araştırılmış, yüz yüze anket görüşmeleri sonucunda elde edilen veriler istatistiksel analiz yöntemi ile incelenmiştir. Bu araştırmanın sonucunda, Beylikdüzü'nde yaşayan engelli bireyler için en önemli memnuniyet faktörünün toplumsal ilişkiler olduğu ve ek olarak ulaşım ve şehircilik uygulamalarının da memnuniyet ile ilişkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Beylikdüzü erişilebilirlik, engellilik, erişilebilirlik.

Abstract

Considering the supply chain as a whole and contributing to every link of the chain is an important factor in its management. The aim of this study is to examine the concept of accessibility in the disability literature and to examine the district of Beylikdüzü in Istanbul within the framework of accessibility. For this purpose, satisfaction and dissatisfaction sources of disabled people living in Beylikdüzü were investigated and the data obtained as a result of face to face questionnaire interviews were analyzed with statistical analysis method. As a result of the study, it was determined that the most important satisfaction factor for disabled individuals living in Beylikdüzü is social relations and in addition, transportation and urbanism practices are also related to satisfaction.

Keywords: Accessibility, Beylikdüzü accessibility, disability.

*Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "BEYLİKDÜZÜ İLÇESİ'NİN ERİŞİLEBİLİRLİK AÇISINDAN İNCELENMESİ" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler Ve Ulaştırma Yönetimi Ana Bilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye. ercanfatma90@hotmail.com, Orcid.org/0000-0003-0079-0500

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Programı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye. ttoprak@ticaret.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-0931-4087

1.GİRİŞ

Dünya nüfusunun yaklaşık %10'unun (yaklaşık 650 milyonu ve bu sayının 200 milyonu çocuk) engelli olduğu bilinmektedir. Fiziksel olarak engelli birey sayısı ise 500 milyon civarındadır. (Özcebe, 2008; Baser, 2008). Günümüzde, engelli bireyler geçmişte de olduğu gibi farklı boyutlarda zorluklar ve dezavantajlar ortaya çıkaran birçok ayrımcılığa maruz kalmaktadır. Bu ayrımcılıklar çoğunlukla, kötü tasarım, yetersiz bilgi veya ayrımcı davranışlar gibi engeller olmakta ve engelli insanların sosyal yaşamdan dışlanmasına neden olmaktadır. Engellilerin sorunları göz önüne alındığında, kentsel planlama uygulamalarının, engellilerin sosyal yaşamdan dışlanmasının en çarpıcı sembolü olarak gösterilebilir (Solidere, 2004; Fleck, 2003; Morris 2003; Imrie ve Kumar, 1998).

Hızla artan nüfus, plansız kentleşme, kontrolsüz kentsel büyüme, yetersiz şehirselleştirme planlama uygulamaları insanların günlük hayatını ve bir aradaki toplu hayatını giderek zorlaştırmaktadır. Küresel büyümenin ve endüstrileşmenin de hızlı bir şekilde artması, toplumsal hayatı zorlaştıran bu faktörleri destekleyici nitelik kazanmıştır. Kentlerin planlaması ve uygulanmasındaki güçlükler nedeniyle engelli bireylerin dışında engel taşımayan bireyler için de ciddi zorluklara neden olmaktadır. Bu durum toplumun bütünü düşünüldüğünde, toplumun ayrılmaz bir parçası olan engelli bireyler için büyük bir sorun teşkil etmekte ve bu durum engelli bireyleri fiziksel engellerinin getirdiği eksikliklerden daha fazla yormakta ve olumsuz olarak daha fazla etkilemektedir.

Engellilerin karşılaştıkları sosyal ve ekonomik kısıtlamaların detaylandırılması genellikle psikolojik ve sosyolojik analizler gerektirirken, kamusal alanlara ve ulaşım sistemlerine erişimde kısıtlamalar daha somut veya fiziksel sorunlar olarak öne çıkmaktadır. Fawcett (2000), fiziksel ya da zihinsel engelli bireylerin dahil olduğu deneylerini genellikle iki teorik perspektifte, tıbbi ve sosyal deneyler olarak görmektedir. Bu bağlamda, tıbbi (veya bireysel) model, bireyde engelliliğe odaklanmaktadır ve engelli bireyleri “bireysel tıbbi trajedi” olarak kabul etmektedir. Fawcett, engelliliği “normal günlük aktiviteler yürütme kabiliyeti üzerinde önemli ve uzun süreli olumsuz bir etkisi olan fiziksel veya zihinsel bir bozulma” olarak tanımlayan DDA’ya (Engellilik Ayrımcılık Yasası) (DDA, 1995) işaret eder. Bu kapsamda sakatlığı dikkate alır. Bu bakış açısının, engelli kişileri azınlık grubu olarak ifade ettiği ve bunun sonucunda onları toplumun geri kalanından dışladığı ya da marjinalleştirdiği görülmektedir. Ayrıca, engelliler genellikle sürekli “özel” bakım gerektiren insanlar olarak kabul edilmektedir.

Buna karşın, sosyal engellilik modeli toplumu hem çevresel tasarım hem de fiziksel ve zihinsel yetersizliği olan insanlara hizmet sunma şekliyle başarısız olarak görmektedir (Abberley, 1986). Dezavantajlı olanları kendi varlıklarıyla değil, onları çevreleyen mimari ve mekanlarla tanımlamaktadır. Engelli bireyleri engelli olmayanlarla aynı erişim düzeylerine sahiplik konusunda reddetmek ise sosyal modelin temelini oluşturmakta ve sosyal model, bozulmanın altında yatan tıbbi boyutunu inkâr etmese de toplumun, engellilerin sosyal, ekonomik ve politik olarak marjinalleştirilmesini sağlayan temel engelleyici güç olduğunu vurgulamaktadır. Toplumsal modele göre engeller, engellilere, özellikle de baskıcı olarak örülebilen yapıları çevre, şehircilik niteliğinde kısıtlamalar getiren her şeydir (Bromley vd. 2006).

Toplumun negatif ayrımcılığa maruz kalmaları sebebiyle engelli bireyler, toplumsal yaşam sınırları içerisinde günlük hayat rutininde çeşitli hak ihlallerine ve kısıtlamalara maruz kalabilmektedirler. Bu konuda yapılması gereken engelli bireylere uygulanan ayrımcılığı en aza indirmek, engelli bireylerin sosyal hayata entegrasyonunu arttırıcı uygulamaları hayata koymak ve sorunları çözmek için kaynağına inmek gerekmektedir.

Engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştırmak daha doğru bir ifadeyle onların hayat standartlarını, toplumdaki herhangi bir bireyle eşit koşullara taşımak için, engelli bireylere yönelik politikaların belirlenme sürecinde; engelli bireylerin tek tip olmadıklarının, her birinin farklı yaş gruplarında, çeşitli eğitim seviyelerinde, farklı sosyo-ekonomik imkanlarda, farklı iş kollarında çalışan yahut işsiz oldukları ve engellilik oranlarının farklı olduğu gerçeklikleri göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada İstanbul Beylikdüzü İlçesinde Beylikdüzü Belediyesi'nin ve diğer otoritelerin engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştırmak ve engelli bireylerin sosyal yaşama entegrasyonu için yaptıkları uygulamalar incelenmiş ve istatistiksel analiz yöntemleri ile engelli bireylerin bu hizmet ve uygulamalardan duydukları memnuniyet ve memnuniyetsizlikler ölçülüp bu duyguların kaynakları araştırılmıştır.

1.1 Engellilik Kavramı ve Engellilik Çeşitleri

Bireylerin doğuştan ya da doğumdan sonra meydana gelen komplikasyonlar sonucunda normal kabul edilen düzeydeki eylemleri gerçekleştirememesi durumudur.

Engellilik kavramı Anayasanın 5378 Sayılı Engelliler Hakkındaki Kanunu engelli olma halini: “fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duysal yetilerinde çeşitli düzeyde kayıplarından dolayı topluma diğer bireyler ile birlikte eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan tutum ve çevre koşullarından etkilenen birey olarak tanımlamaktadır” (5378 Engelliler Hakkında Kanun, Yayınlandığı R.Gazete : Tarih: 7/7/2005 Sayı : 25868).

Dünya’da ve Türkiye’ de bilinen en yaygın engelli çeşitleri beş ana kategoride toplanmıştır bunlar, ortopedik engelliler, görme engelliler, işitme ve konuşma engelliler, zihinsel engelliler ve süregen hastalıklardır.

Ortopedik Engelliler; Ortopedik engel, bireyin eğitim, iş ve günlük yaşamdaki hareket kapasitesini ve alanını etkileyen, doğuştan ya da daha sonradan oluşabilen, iskelet, sinir ve kas sisteminin normal çalışmasının sağlanamadığı durumdur. Bu durumdaki bireyler ortopedik engelli olarak tanımlanmaktadır.

Görme Engelliler; Görme duyusunun tamamen veya kısmen yetersizliğinden dolayı, sosyal uyumunun ve eğitim-iş performansının olumsuz yönde etkilendiği bireyler görme engelliler sınıfında yer almaktadır.

İşitme ve Konuşma Engelliler; İşitme engeli işitme duyarlılığındaki azalmanın bireyde ortaya çıkardığı yetersizlikler durumu olarak tanımlanabilir. İşitme engeli olan birey, işitme yoksunluğundan kaynaklı olarak öğrenmeye en uygun olduğu yaşlarda, konuşma ve dili öğrenme olanağını kaçırmakta ve hem anlama hem de konuşma becerilerinde sorunlar yaşamaktadır. Konuşma ve dil sorunlarına bağlı olarak da bilişsel, motor koordinasyon, duygusal-sosyal, eğitim-öğretim, mesleki ve toplumsal alanlarda da güçlük çekerler.

Zihinsel Engelliler; Çeşitli derecelerde zihinsel aktiviteleri doğum öncesinde yada doğumdan sonra oluşan sebeplerden dolayı yerine getiremeyen bireyler ‘zihinsel engelli’ olarak tanımlanmaktadır.

Süregen Hastalıklar; Bireyin sürekli bakım ve tedavisini gerektiren (kanser çeşitleri, genetik bozukluklar, kalp hastalığı, şeker hastalığı vb.) hastalıklar nedeniyle eğitim, mesleki ve sosyal uyumun olumsuz etkilendiği durum olarak tanımlanmaktadır.

Türkiye’de 2002 yılı için toplam engelli nüfusu 1.234.139 olarak sayılmıştır ve engelli bireylerin istatistikleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 1. Türkiye Engelli Birey İstatistikleri (TÜİK,2002)

ENGELLİ TÜRLERİ	Toplam	Kadın	%	Erkek	%
Görme	157.722	59.467	38%	98.255	62%
İşitme	89.043	35.500	40%	53.543	60%
Konuşma	55.480	20.808	37%	34.672	63%
Fiziksel	472.629	190.713	40%	281.916	60%
Zihinsel	160.531	65.716	41%	94.815	59%
Diğer	123.209	55.338	45%	67.871	55%
Birden fazla	92.438	39.847	43%	52.591	57%
Bilinmeyen	83.087	36.345	44%	46.742	56%
GENEL TOPLAM	1.234.139	503.734	41%	730.405	59%

1.1.Erişilebilirlik Kavramı

Erişilebilirlik kavramı, bireylerin kamusal alandaki tüm hak ve özgürlüklere eşit bir şekilde ulaşabilmesini ifade etmektedir (Yılmaz, 2012). Engelli bireylerin diğer bireylerden ayrıştırılmamasını ifade eden bu kavrama göre, bütün bireyler sunulan hizmetlerden eşit bir şekilde yararlanmalı ve kamusal alandaki bütün hizmet ve uygulamalar bu şekilde bütün bireylerin kullanımına uygun olarak tasarlanmalıdır. Bu sayede, engelli veya engelsiz bireyler ihtiyaçlarını normal bir şekilde karşılayabilecektir (Mishcenko, 2014).

Bu bağlamda otoriteler ve yerel yönetimler sıklıkla engelli ve engelsiz bireyler arasındaki boşluğu doldurmaya çalışmıştır. Engelli bireylerin topluma entegrasyonları arttırılmaya çalışılmış ve bu entegrasyonu sağlama yolundaki ihtiyaçlar giderilmeye çalışılmıştır. Bunun başlıca yolu ise şehircilik uygulamalarını kapsayan fiziksel erişilebilirlik olmuştur (Yücesoy vd., 2007).

Engelli bireyler için tasarlanmış yasaların hayata geçirilmesinde, yani engelli bireylerin de temel insani yaşam haklarını rahatlıkla kullanabilmesinde, bu bireylerin yaşadıkları şehirlerin kaynak ve imkanlarına ulaşabilmesinin sağlanmış olması belirleyicidir.

Engelli bireyler toplumda görünürlüklerini arttırıp en temel haklarını talep ettikçe toplumun tamamına ait bu alanlar gerçekten de toplumun tüm bireyelerine ait olmalı ve engelli-engelsiz her bireyin ihtiyaçlarına göre düzenlenmelidir anlayışı yaygınlaşmaktadır. Bu durum hukuki metinlerle de yasal güvence altına alınmaktadır.Bu konuya dair yasal düzenlemelerin temeli, 1961 yılına dayanmaktadır. O yıl içerisinde, Stockholm Konferansının "Bedensel Engelliler ve Çevreleri" adlı bildirgesinin yayınlanması ve Timothy J. Nugent'in yoğun mücadelesiyle, A.B.D 'de ilk erişilebilirlik standartı kabul edilmiştir. Böylece günümüze kadar devam eden sürecin ilk basamağı oluşmuştur.

Erişilebilirlik tanımı itibariyle, sağlık merkezi, okul, kütüphane, sinema vs gibi herhangi bir gayrimenkul alana, bir yerleşim yerine ve o yerleşim yerinin sunduğu tüm imkanlara ulaşabilme ve o yerleşim yerinin imkanlardan yararlanabilme kolaylığıdır. Ancak erişilebilirlik bu tanımla sınırlanabilecek bir alan değildir. Nitekim Davis ve Lifchez (1987), erişilebilirliği sadece mekanlara ulaşım ve mekanların maddi imkanlarından yararlanabilmenin yanı sıra durumun sosyo-psikolojik boyutuyla da ele almışlardır. Erişilebilirliği “Kişinin faaliyetlerini ve arzularını destekleyen, ona istediği şeyi olma ve yapma fırsatı veren asgari acıya, utanca yol açan bir

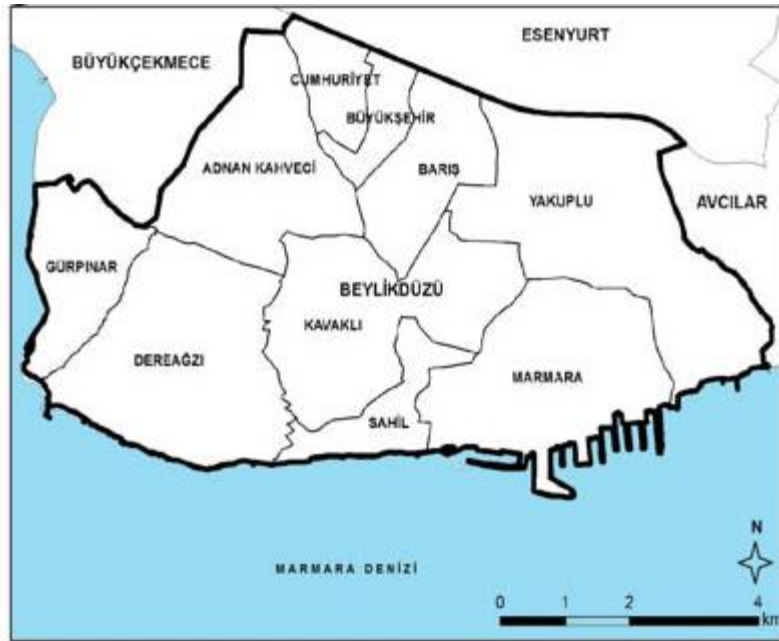
mekân elbette onu canından bezdiren bir mekândan daha erişilebilirdir.” şeklinde açıklayarak kavrama yeni bir boyut eklemiştir.

2. ARAŞTIRMANIN YAPILDIĞI BEYLİKDÜZÜ İLÇESİ VE ÖZELLİKLERİ

11.162.000 m² yüzölçümüne sahip olan Beylikdüzü, 01.12.1993 tarih ve 21.775 sayılı Resmî Gazetede yayımlanan İçişleri Bakanlığı'nın 93/42.466 sayılı kararı ile Büyükçekmece ilçesine bağlı belde yapılmıştır. Yine bu karara dayanarak beldede bir belediye kurulmuştur. Beylikdüzü 22 Mart 2008 tarihinde ilçe belediyesi olmuş ve ilçede kaymakamlık ve ona bağlı birimler kurulmuştur. İstanbul, 15.067.724 nüfusıyla (TÜİK,2018) Türkiye'nin en kalabalık ili olmanın yanı sıra dünyadaki en büyük kentler -mega kent- arasında 15. sırada yer almaktadır. Şehir yüzölçümü itibariyle Türkiye yüzölçümünün %0,7'sini oluşturmasına rağmen ülke nüfusunun %19'luk büyük bir kısmı İstanbul'da ikamet etmektedir.

Beylikdüzü doğu-batı aksında genişleyen İstanbul'un batı yakasında hızlı gelişen ilçeler arasındadır.

Marmara Bölgesinin, Avrupa Yakası'nda bulunan Beylikdüzü'nün: Avcılar, Büyükçekmece ve Esenyurt ilçeleriyle komşulukları bulunmaktadır.



Şekil 1. Beylikdüzü Lokasyon Haritası

Başta metrobüs hattı olmak üzere toplu ulaşım imkânlarının varlığı, Beylikdüzü'nü ulaşması rahat bir hale getirmiştir. Bu da gerek şehir dışından gerekse şehir içinden ilçeye göçe neden olmaktadır. “Nüfusu hızla artarken şehrin çehresi de hızla değişim göstermektedir. Beylikdüzü 2019 yılı itibariyle İstanbul içerisinde Esenyurt, Sancaktepe ilçelerinden sonra en çok göç alan 3.ilçe konumundadır” (Beylikdüzü Kent Belleği, 2019).

Beylikdüzü İlçesi'nin 2018 yılı itibariyle en kalabalık mahallesi Adnan Kahveci Mahallesi nüfusu en az olan mahallesi ise Sahil Mahallesi'dir.

2.1. Beylikdüzü İlçesinde Engelli Bireylere Yönelik Faaliyetler

Beylikdüzü İlçesinde engelli bireylerin topluma entegrasyonunu artırmak üzere bir takım uygulamalar hayata geçirilmiştir. Belirtilen uygulamalar bu bölümde incelenmiştir.

İlçe içi toplu taşıma araçlarının engelli erişimi açısından değerlendirilmesi, Beylikdüzü İlçesinde toplam 5 adet minibüs hattı bulunmaktadır ve ilçe içerisindeki ulaşım bu minibüslerle sağlanmaktadır. Hizmet veren minibüs hatları araçlarının 2016 yılı itibarıyla 5378 sayılı kanunun 3. Maddesinde yer alan ibareye uygun olacak şekilde düzenlemelerinin yapıldığı görülmektedir. Ayrıca erişilebilirliğe uygun olarak düzenlenmiş araçların verimli kullanılabilmesi için Beylikdüzü Belediyesi Fen İşleri Müdürlüğü tarafından minibüs-otobüs duraklarında yer alan kaldırımların düzenleme çalışmaları devam etmektedir.

Beylikdüzü İlçesi içerisinde kaldırımların ulaşılabilirliğinin artırılması, engelli bireylerin ulaşılabilirliğini sağlamak amacıyla yeni imalatı yapılan tüm bordür-tretuar çalışmaları herkes için erişilebilirlik standartlarına uygun olarak yapılmaktadır. İmalatı eski olup engelli erişilebilirliğine uygun olmayan kaldırımlarda Fen İşleri Müdürlüğü tarafından düzenleme çalışmaları yapılmaktadır. 2018 yılında 81 noktada kaldırımlar yenilenerek asfalt seviyesine düşürülmüştür. (Fen İşleri Müdürlüğü Raporu, 2019).

Beylikdüzü İlçesi Adnan Kahveci Mahallesi'nde bulunan Anadolu Caddesi erişilebilirlik açısından örnek bir cadde olarak düzenlenmiş olup, araştırma kapsamında incelenmiştir. Yaya kaldırımının yüksekliğinin 13cm, yürüme alanı genişliğinin 150 cm, kaldırımın boyuna eğiminin %5 , kaldırım döşemelerinin bitişik ve boşluksuz olması, düşmeye neden olabilecek ağaç gibi nesnelerin etrafına uyarıcı taş döşenmesi TS 12576 Şehir İçi Yollar-Özürlü ve Yaşlılar İçin Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları'na uymaktadır.

Engellilerin eğitim, iş ve sosyal hayata eşit ve bağımsız olarak katılabilmesi için en önemli şart fiziki ve mimari engellerin ortadan kaldırılmasıdır. Beylikdüzü'nde akülü ve tekerlekli sandalye kullanan ortopedik engelliler, görme engelliler, işitme engelliler ve 75 yaş üzeri kişiler olmak üzere erişilebilirlik düzenlemelerine ihtiyacı olan 85 bine yakın vatandaş vardır (TÜİK 2002 engellilik oranları baz alınarak, ilçe nüfusuna oranlayarak hesaplanmıştır). Engelsiz erişim için mimari standartlara uygun düzenlemeler yapması gereken belediyenin ilgili birimlerinde çalışan personellere, yaya yollarında; ortopedik engelliler, görme engelliler, ileri yaşlılar, bebek arabası ile gezen anneler ve valiz taşıyan vatandaşların hiçbir engelle karşılaşmadan hareket edebilmeleri sağlanacak ortamların oluşturulabilmesi için uygulanması gereken standartları içeren ve erişilebilirlik hakkında farkındalık oluşturan eğitimler verilmektedir.

Ayrıca Beylikdüzü Belediyesi tarafından; insan yoğunluğu olan alanlarda engelsiz tuvalet ve bebek bakım kabinleri yaptırılmıştır, ortopedik engelli çocukların okula ulaşımı için liftli servis araçları sağlanmış , farklı zihinsel gelişim gösteren çocuklar için birinci ve ikinci kademe okul yaptırılmıştır. Belediye çalışanlarının tamamına engelli bireyler ve aileleriyle doğru iletişim eğitimleri verilmiş, engellilerin iş hayatına katılımları için bölgedeki firmalar ve İşkur ile birlikte yapılan çalışmalarla 2014 yılından sonra 100'den fazla engellinin iş hayatına katılması sağlanmıştır. Engelsiz yaşam gündüz bakım-aktivite merkezi açılarak hizmet engelli ve yaşlı bireyler için afet durum hizmetleri programı hizmete geçmiştir. Beylikdüzü Belediye'sine ait tüm meclis çalışmalarında ve halka açık konuşmalarda işaret dili ile tercümanlık yaptırılmaktadır.

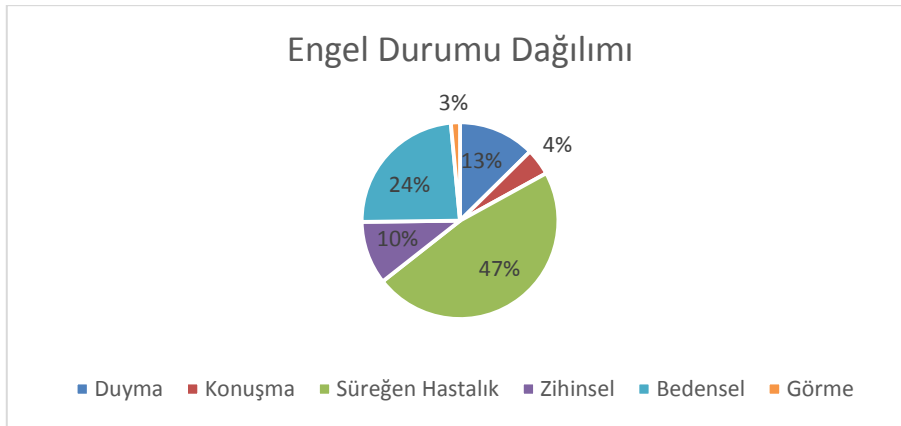
3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma kapsamında Beylikdüzü ilçesinde ikamet eden engelli bireylere ulaşılmış ve günlük hayata entegrasyonlarını kolaylaştırmayı amaçlayan uygulamalardan duydukları memnuniyet veya memnuniyetsizlik ve bu duyguların kaynağı sorgulanmıştır. Bu hususta, Beylikdüzü İlçesinin 10 mahallesinde toplam 135 engelli bireye ulaşılmış ve yüz yüze anket (Ek-1) yöntemi ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar SPSS programı ile istatistiksel analizlere tabi tutulmuş ve memnuniyet veya memnuniyetsizlik kaynakları arasındaki ilişkiler incelenmiştir.

Çalışma anketi oluşturulmadan önce ilçe genelinde detaylı fiziksel incelemeler yapılmış ve engelli bireylerin topluma entegrasyonu konusunda hayata geçirilen uygulamalar derlenmiştir. Bu hususta literatür taramasından sonra dört adet araştırma ölçeği oluşturulmuştur ve her bir ölçek alt grup soruları içermektedir. Bunlar; ulaşım, şehircilik, sosyal aktiviteler ve toplumsal ilişkiler ölçeğidir. Araştırma ölçeği oluşturulurken ilk hali üzerinden bir pilot anket gerçekleştirilmiş ve anket sorularının güvenilirlik ve geçerliliği sorgulanmıştır. Anketin geçerlilik ve güvenilirliğini riske atan sorular çıkartılmış ve anket uzman görüşü de alınarak nihai haline getirilmiştir.

Anket yüz yüze görüşme yöntemi ile 135 engelli bireyin katılımı sağlanmıştır. Anketin tamamlanmasında çocuk yaştaki bireyler için velilerinin yardımı alınmıştır. Fiziksel engeli anketi doldurmaya mâni olacak engel düzeyine sahip olan bireylerin katılımları hususunda ise bakım verenlerinden destek alınmıştır. Anket süresince katılımcılara hiçbir fiziki veya sözlü müdahalede bulunulmamış gerekli süre katılımcılara tanınmıştır.

Tablo 2. Ankete Katılan Bireylerin Engel Durumu



Ankette belirtilen ölçeklerin yanında kontrol değişkeni olarak cinsiyet, yaş, medeni durum, çalışma durumu, eğitim durumu, engel türü ve engel oranı ile ikamet edilen mahalle sorgulanmıştır. Bağımsız değişkenler ise ulaşım, şehircilik, sosyal aktiviteler ve toplumsal ilişkiler ölçekleri olmuştur. Araştırmanın bağımlı değişkeni ise engelli bireylere sunulan hizmetlerden duyulan memnuniyet olmuştur.

Anketin güvenilirlik skoru Cronbach's Alpha testi ile kontrol edilmiştir. (Cronbach Alpha Testi: Güvenilirlik analizi için kullanılan temel analiz Cronbach Alpha (α) değerinin bulunmasıdır. Güvenilirlik analizi, daha önceden belirlenmiş bir ölçek türüne göre hazırlanmış ankete verilen yanıtların tutarlılığını ölçer. Alpha değerinin $0,81 < \alpha < 1,00$ aralığında olması ölçeğin yüksek güvenilirlikte olduğunu göstermektedir.) Araştırma için bütün güvenilirlik skorları test edilerek yeterli olarak kabul edilmiştir.

Araştırma ölçeğinin geçerlilik testini yapmak için faktör analizi yapılmıştır. (Faktör analizi, gözlenen, ilişkilendirilen değişkenler arasındaki değişkenliği tanımlamak için kullanılan ve faktörler adı verilen gözlenemeyen değişkenlerin potansiyel olarak daha düşük bir sayısı açısından kullanılan istatistiksel bir yöntemdir.) Teste göre 23 ölçek sorusu (Ek-1) alınmış ve teorik olarak belirlenen ölçeklere göre dağılımı ve toplam varyansı (Varyans, bir veri setinin nasıl dağıldığının ölçüsüdür.) açıklama gücü keşfedilmeye çalışılmıştır. Analiz yönteminde ölçeklerin birbirleri ile ilişkili olmasından dolayı direct oblimin metodu ile ve faktör yükü 0.450 altında olanlar görülmeyecek şekilde yapılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki tabloda görülmektedir. Sonuçlara göre anketin teorik çerçevesiyle uyumlu olarak dört faktör elde edilmiş ve faktörlerin toplam varyansı açıklama gücü %62 gibi gayet yüksek bir oran çıkmıştır. Faktör dağılımları incelendiğinde ise soruların teorik çerçeveye uygun olarak belirlenen ölçeklere uygun dağıldığı görülmüştür.

Tablo 2. Faktör Analizi Sonuçları

Bileşenler	İlk Özdeğerler		
	Toplam	Varyans Oranı	Kümülatif Oran
1	7,995	34,759	34,759
2	2,734	11,885	46,644
3	2,090	9,088	55,733
4	1,598	6,949	62,682

Ölçeklerin bağımlı değişken olan memnuniyet olgusu ile olan ilişkisini ölçmek için regresyon analizi yapılmıştır. (Regresyon analizi, aralarında sebep-sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi belirlemek ve bu ilişkiyi kullanarak o konu ile ilgili tahminler ya da kestirimler yapabilmek amacıyla yapılır). Analiz yapılmadan önce ölçeklerin bütün soruları bir değişken haline ortalamalar alınarak dönüştürülmüştür ve hiyerarşik regresyona uygun olarak sırası ile teste alınmıştır.

Hiyerarşik regresyon için ölçekler sırasıyla belirli bir hiyerarşiye göre regresyon modeline alınmıştır. 1. modelde sadece ulaşım ölçeği ele alınmıştır ve anlamlı bir ilişki saptanmıştır. Elde edilen sonuca göre ulaşım ölçeği ile memnuniyet arasında doğru orantılı pozitif bir ilişki çıkmaktadır ($b_i=0,529$). Buna göre genel anlamda engelli bireylerin ulaşım imkanları geliştirildiğinde memnuniyetlerinde bir artış yaşanmaktadır.

İkinci modelde ulaşım ve şehircilik ölçeği beraber değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre iki olguda memnuniyet ile anlamlı bir ilişkiye sahip olmakta birlikte bu ilişkinin yönü doğru orantılı bir şekildedir. Engelli bireylere sağlanan şehircilik hizmeti ve engelli dostu şehircilik uygulamalarındaki artış ve uygunluklar arttıkça engelli bireylerin hizmetlerin bütütüne olan memnuniyet duyguları artmaktadır ($b_i=0,426$).

Üçüncü modelde ise, ikinci modele ek olarak analize sosyal aktiviteler ölçeği dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yine ulaşım ve şehircilik için anlamlı bir ilişki tespit edilirken sosyal aktiviteler ile hizmetlerin geneline duyulan memnuniyet arasında anlamlı bir ilişki kurulamamıştır. Buna göre engelli bireyler sunulan hizmetlere olan genel memnuniyeti değerlendirirken sosyal aktiviteleri bir kriter olarak değerlendirmemektedir (Bağımlı Değişken: Mevcut durumda sunulan hizmetlerin yeterlilik düzeyinden memnuniyet duymaktayım).

Dördüncü modelde ise analize toplumsal ilişkiler ölçeği dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlarda yine sosyal aktiviteler ile genel memnuniyet arasında anlamlı bir ilişki kurulamazken toplumsal aktiviteler ile genel memnuniyet arasında anlamlı bir ilişki kurulabilmiştir. Bu anlamlı ilişkiye göre memnuniyet ile toplumsal ilişkiler arasında pozitif bir ilişki kurulmakta bireylerin toplumsal ilişkilerindeki artış ve gelişmeler memnuniyet duygusunu arttırmaktadır ($bi=0,820$).

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bulguları incelendiğinde genel çerçevede engelli bireylerin sunulan hizmetlerden ve erişilebilirliği arttırmak için yapılan faaliyetlerden memnuniyetsizlik duyduğu görülmektedir. Ölçek bazında incelendiğinde ise engelli bireylerin memnuniyet algıları ulaşım imkanları ve erişilebilir ulaşım, engelsiz şehircilik uygulamaları ve toplumsal ilişkiler ile anlamlı bir ilişki göstermektedir.

Engelli bireyler için sağlanan ulaşım imkanları arttığında memnuniyetin arttığı gözlemlenmektedir. Aynı şekilde engelli bireylere sağlanan engelsiz şehircilik hizmetleri de memnuniyeti arttırıcı diğer bir faktör olarak saptanmıştır. Engelli bireylerin sosyal aktiviteler ile memnuniyetleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamış bireylerin sosyal aktivitelere karşı olumlu yada olumsuz reaksiyon göstermediği saptanmıştır ve son olarak da toplumsal ilişkiler memnuniyeti arttırıcı diğer bir faktör olmuştur.

Bulgular incelendiğinde Beylikdüzü İlçesinde mahalleler arasında erişilebilirlikten memnuniyet derecesi en yüksek olanlar Adnan Kahveci Mahallesi ve Büyükşehir Mahallesi olduğu memnuniyetsizlik derecesi en yüksek mahalleler Gürpınar Mahallesi ve Kavaklı Mahallesi olduğu görülmektedir. Bu bağlamda erişilebilirliğe ilişkin çalışmalarda memnuniyetsizlik derecesi yüksek olan mahallelere öncelik sağlamak memnuniyet faktörünü arttırmaya olumlu yönde katkı sağlayacaktır. Uygulanan ankette hizmetlerden duyulan memnuniyete verilen cevap ile engel türünün karşılaştırılması yapılmış ve elde edilen sonuçlara göre en yüksek memnuniyet süregelen hastalık engel grubunda, en yüksek memnuniyetsizlik bedensel engelli katılımcılarda görülmektedir. Yapılacak olan erişilebilirlik çalışmalarında bedensel engelli bireylerin erişilebilirliğine yönelik iyileştirmelere daha fazla önem verilmesi gerektiği saptanmıştır.

Anketin uygulama esnasında engelli bireylerle yüzyüze görüşmeler yapılmış olup erişilebilirliğin arttırılabilmesi için önerilerde bulunulması istenmiştir. Bedensel engelliler tarafından: toplu ulaşım araçlarında kaldırım ve otobüs arasında bağlantı sağlayan engelli basamağının, başkalarının yardımına ihtiyaç duymadan ulaşım araçlarını kullanabilmeleri için otomatik hale getirilmesi önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca yine bedensel engelli bireyler Beylikdüzü İlçesi içerisinde topluma katılım sağlayabilmek, sosyalleşebilmek adına tekerlekli sandalyeyle oynayabilecekleri şekilde tasarlanmış masa tenisi, basketbol sahası gibi oyun alanlarının oluşturulması önerisinde bulunmuşlardır.

Engelli bireylerin memnuniyetini arttırıran en önemli faktörün toplumsal ilişkiler olduğu görülmektedir. Buradan nicel olarak çıkartılabilecek sonuç erişilebilirliği arttırıcı faaliyetler her ne kadar memnuniyete pozitif yönde etki etse de engelli bireylerin topluma kabulü, ayırım görmemesi ve etkili toplumsal ilişkiler kurabilmesi en önemli ve en büyük memnuniyet faktörüdür.

Çalışmanın tek ve en önemli kısıtı Beylikdüzü İlçesinde yapılmış olmasıdır. Bundan dolayı şehir, bölge ve ülke bazında genellenmesi doğru olmayacaktır. Türkiye için düşünüldüğünde uygulamalarda ve imkanlarda bir standartlaşma olmadığı için her türlü ürün ve hizmetin ilçeden ilçeye, şehirden şehire farklılaştığı görülmektedir.

Çalışmanın kendinden sonra gelecek çalışmalara, literatüre ve yerel otoritelere en büyük katkısı engelli bireylerin memnuniyet ve memnuniyetsizlik kaynaklarının keşfedilmesi olmuştur. Bu kapsamda farklı ilçeler, iller ve bölgeler üzerinde de araştırmalar yapılması literatüre katkıda bulunacak ve kapsamı genişletecektir. Çalışmanın en önemli önerisi daha fazla engelli bireye ulaşılması olacaktır ve çevre ilçeler veya eşdeğer alanlar içinde araştırmanın genişletilmesi ve karşılaştırma yapılması olacaktır. Sonuç olarak, Beylikdüzü İlçesinde ikamet eden engelli bireylerin mevcut durumdaki faaliyetlerden ve engelsiz uygulamalardan memnuniyetsizlik duyduğu, yetersiz görüldüğü sonucuna varılmaktadır ancak ölçeklerden çıkan sonuç zıyadesinde memnuniyetsizliği gidermek için şehircilik, ulaşım ve toplumsal ilişkiler alanlarına eğilmek gerektiği görülmüştür.

KAYNAKÇA

Abberley, P., (1986), "The Concept of Oppression and the Dev. of a Social Theory of Disability. Disability", *Handicap Society*, 2(1), 5-19.

Aslan, M., Şeker, S., (2012), Engellilere Yönelik Toplumsal Algı ve Dışlanmışlık, Siirt Belediyesi, 44-48.

Bakanlığı, A.V., (2013), Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği, Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Ankara.

Bakanlığı, A. V., (2015), Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü (EYHGM), Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Ankara.

Baser, T., (2008), Kentte Engelli Yaşam, Engelli Dostu Belediye Sempozyumu, pp.4-6, Ankara.

Bezmez, D., Yardımcı, S., Şentürk, Y.S., (2010), Sakatlık Çalışmaları, Koç Üniversitesi Yayınları, 363-384, İstanbul.

Beylikdüzü Kent Belleği, (2019), Erişim Tarihi: 9 Temmuz 2019, <http://www.beylikduzuketbellegi.com/Icerik/Goruntule/327>

BM. (1948), Human Rights Agreement, New York: Birleşmiş Milletler.

Bromley, R., Matthews, D., Thomas, C., (2006), "City Centre Accessibility for Wheelchair Users : The Consumer Perspective and the Planning İmplications", *Cities*, 24(3), 229-241.

Davis, C., Lifchez, R., (1987), An Open Letter to Architects. Berkeley: University of California Press, California.

DDA. (1995), Disability Discrimination Act 1995. OPSI, 50.

Evcil, A., Usal, Y., (2013), Engelliler ve Kent Ergonomisi: Kadıköy ve Üsküdar Meydanları Örnekleri. Ulusal Ergonomi Kongresi Bildiriler Kitabı, 239-249.

Fawcett, B., (2000), Researching Disability: Meanings, Interpretations and Analysis. Routledge: Practice and Research in Social Work.

Fleck, J., (2003). *Accessible London: Achieving an Inclusive Environment*. London: London: Greater London Authority.

Gleeson, B., (1996), "A Geography for Disabled People", *Trans. Inst. Br.*, 21(2), 387-396.

Goldsmith, S., (1997), *Designing for the Disabled: The New Paradigm*, Routledge Architectural Press, New York.

Imrie, R., Kumar, M., (1998), "Focusing on Disability and Access in the Built Environment", *Disability Society*, 13(3), 357-374.

Kanunu, Ö. 5378 Sayılı (2005), *Engelliler Hakkında Kanun*, Resmi Gazete, 7/7/2005,25868 Ankara: TBMM.

Mishchenko, E., (2014), "Herkes İçin / İle Tasarım: Evrensel Tasarıma Katılımcı bir Yaklaşım Deneyimi", *Mimarist*, 105-111.

Morris, J., (2003), *Barriers to Independent Living*. Disability Rights Commission, 5-6.

Ozcebe, H., (2008), *Halk Sağlığı ve Engellilik. Engelli Dostu Belediye Sempozyumu*, Ankara, 2-4.

Papaioannou, K., (2008), *European Legislation On People with Disabilities, Building Comfortable and Liveable Environments for All International Meeting Harmonisation of Legislation and Standard*. Atlanta: Georgia Tech University.

R., K. (1998), *Kentbilim Terimleri Sözlüğü*. İmge Yayınevi, Ankara.

Sapey, B., Stewart, J., Donaldson, G., (2005), "Increases in Wheelchair Use and Perceptions of Disablement". *Disability Society*, 5, 29-34.

Solidere, (2004), *Accessibility for the Disabled, a Design Manual for a Barrier Free Environment*. Beirut: Urban Management Dept of the Lebanese Company for the Dev. and Reconstruction of Beirut Central District.

Sungur, E., (2013), *Mimarlıkta Kapsayıcılık: Herkes İçin Tasarım*, Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Yayınları, İstanbul.

TUİK. (2002), *Türkiye Özürlüler Araştırması*. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.

Yılmaz, M., (2012), "Kapsayıcı Tasarım ve Mekân". *Mimarist*, 107-111.

Yücesoy, E., Gülmez, F., Aysel, N., (2007), *Kentli Dostu Fiziksel Çevrenin Erişebilirliği Kapsamında İstanbul'da Alan Çalışması*. Uluslararası Katılımlı II. Kent ve Sağlık Sempozyumu, Bursa,94-95.

EK 1. Ölçekler ve Ölçek Soruları

Ölçekler
Ulaşım Ölçeği
Belediye tarafından sağlanan şehir içi toplu taşıma hizmetlerinden memnunum.
Toplu taşıma araçlarının fiziki yapısı engelliler için uygundur.
Toplu taşıma araçlarında engelli koltukları yeterli sayıdadır.
Otobüs durakları engelliler için uygun yapıdadır.
Görevli personel-engelli yolcu ilişkisinde aldığım hizmetten memnunum.
Şehircilik Ölçeği
Yolların fiziki yapısı erişiminizi kolaylaştırıyor.
Kaldırımlar engelliler için uygundur.
Karşıdan karşıya geçişlerde yapılar güvenli bir şekilde yapılmıştır.
İlçedeki trafik akışı engelli vatandaşların güvenliğini sağlayacak ölçüde kontrollüdür.
İlçede kamusal alanlarda bulunan işaret levhaları, yönlendirme tabelaları yeterli düzeydedir.
İlçede bulunan engelli alanları (otopark, rampa, asansör) yeterli sayıdadır.
Sosyal Aktiviteler Ölçeği
İlçede engellilerin yararlanabileceği spor alanları yeterli sayıdadır.
İlçede engelliler için spor rehberliği imkanları yeterli düzeydedir.
İlçede bulunan tiyatro ve sinema imkânlarından faydalanabiliyorum.
Tiyatro ve sinema fiziki yapıları engelliler için uygundur.
Toplumsal İlişkiler Ölçeği
Toplumsal iletişimde sorun yaşamıyorum.
Kamu kurumlarının engelliler ile ilgili çalışmaları tatmin edici düzeydedir.
Engellilere yönelik sosyal yardımlar yeterli seviyededir.
Kurumlarda engelli alanında yeterli sayıda uzman istihdam edilmiştir.
Engelli ihtiyaçları otoriteler tarafından doğru bir şekilde tespit edilebilmektedir.
Kamu kurumlarının fiziki koşulları (asansör, lavabo, rampa, tutunma barları vs) engellilerin kullanımını için uygundur.
Kurumlara internet, telefon vb. yöntemler ile erişim sağlayarak hizmet alabilmekteyim.
Herhangi bir kamusal hizmetten yararlanacağınızda işleri kendi başıma halledabiliyorum.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid>



Araştırma Makalesi / Research Article

BATI AFRİKA'DAKİ EĞİTİM KURUMLARININ MEKÂNSAL NİTELİKLERİNİN EĞİTİM SÜREKLİLİĞİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ*

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF THE SPATIAL QUALIFICATIONS OF THE
EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN WEST AFRICA ON THE CONTINUITY OF THE
EDUCATION

Ahmet TUNÇER¹

Yavuz IRMAK²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
mimarahmettuncer@gmail.com

Geliş tarihi / Received
23.01.2020

Kabul tarihi / Accepted
03.06.2020

Öz

Birey olan insanın temel haklarının başında gelen eğitim hakkı evrenseldir. Günümüzde gelişmiş, gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerin tümündeki mevcut durumlar ve şartlar göz önüne alındığında, ne yazık ki her ülke çocuğuna sağlanabilen eşit fırsatlar söz konusu değildir. Buna rağmen, belirli müfredatların uygulanması ve sonucunda başarılı ve topluma faydalı insanların yetişmesi adına mevcut eğitim yapıları üzerinde gerekli gelişim senaryoları ve destek hizmetlerinin geliştirilip uygulanmasıyla eğitim temel hakkı sağlanmış ve daha verimli yarınlara giden yol açılmış olacaktır. Çalışmanın literatür kısmında eğitim kurumlarında mimari tasarımın önemi ve belirli standartları açıklanmıştır. Özgün bölümde ise ele alınan bölgelerde eğitim sistemleri, mimari tasarımlar, kullanılan malzemeler incelenmiş ve eğitim mekanlarının kullanıcıları olan öğrencilerin memnuniyet anketi verilerinden yararlanılmıştır. Son bölümde sonuçlar ile ilgili çözümler yaparak makale hakkında sonuçlar yazılarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Batı Afrika, eğitimin evrenselliği, eğitim yapıları, mekânsal nitelik, mimari düzenlemeler.

Abstract

Education right, which is at the forefront of the fundamental rights, is universal. Given the current situation and circumstances in all developed, developing, underdeveloped countries, unfortunately, they don't have equal opportunities for children. Nevertheless, with development and implementation of the necessary development scenarios and support services on existing educational structures for implementation of certain curricula and as a result of the development, the basic right of education will be provided and more productive future will be created. In the literature research, standards and importance of architectural design in educational institutions is explained. In the main section, education systems, architectural designs, materials used in regions discussed and satisfaction survey data of students as the users of educational structures were used. In the last section, results are analyzed and suggestions are made by writing results of the article.

Keywords: Architectural arrangements, buildings of education, physical attributes, universality of education, West Africa.

*Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "BATI AFRİKA'DAKİ EĞİTİM KURUMLARININ MEKÂNSAL NİTELİKLERİNİN EĞİTİM SÜREKLİLİĞİNE OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Ana Bilim Dalı, Küçükalya, İstanbul, Türkiye. mimarahmettuncer@gmail.com, [Orcid.org/0000-0001-8791-0573](https://orcid.org/0000-0001-8791-0573)

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Endüstriyel Tasarım Programı, Küçükalya, İstanbul, Türkiye. yirmak@ticaret.edu.tr, [Orcid.org/0000-0003-3158-9746](https://orcid.org/0000-0003-3158-9746)

1.GİRİŞ

Bulunduğu ülkenin mevcut şartlarının bir sonucu olarak, özellikle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde okullar, sosyoekonomik, siyasal ve kültürel etkileşimlerden olumlu-olumsuz etkilenmektedir. Bununla birlikte okullarda, eğitimin verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

Okul ortamı, bireyin çocukluktan itibaren eğitim aldığı, verilen teknik eğitim dışında sosyalleşmesinde de önemli katkıları olan bir kurumdur. Dolayısıyla okul, bu bireylerin karşılıklı iletişimine, tartışmaya, deneyimi paylaşmaya açık ve katılımcı bireylerin yetişmesine olanak tanıyan bir ortam yaratmalıdır. Okulda verilen salt teknik eğitimin içeriği kadar okulun bireye sunduğu imkanlar da eğitimin verim düzeyinde etkili olmaktadır. Öğrenciyi öğrenme faaliyetine hazırlarken aktarılan bilgi kadar öğrenme ortamı da önemlidir. Öğrenme ortamı kuşkusuz eğitim mekanıdır ve bu mekanların verimliliği önem arz etmektedir. Eğitim mekanlarının mimari tasarımı kuşkusuz eğitim verimliliğini etkilemektedir. Örneğin; çok soğuk ya da çok sıcak alanlarda bulunmanın zorluğu bilinmekteyken, buralarda eğitim faaliyetlerinin ve hayata eğitilmiş bireyler kazandırmanın zorluğunu değerlendirmek güç değildir. Bu noktada eğitim müfredatının içeriği kadar eğitimin gerçekleştirildiği mekanlar da önem kazanmaktadır.

Mevcut çalışma kapsamında mimari tasarımın mekânın konforu üzerindeki etkileri ve daha özele indirgediğimizde mimari tasarımın eğitim mekanları üzerindeki etkileri odak noktası olmaktadır. Bu çalışmanın amacı eğitim mekanlarındaki mimari tasarımın, eğitim faaliyetlerinin aksamaması ve süreklilik arz etmesi için öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda hangi noktalarda iyileştirilmesi gerektiğini saptamak ve bu doğrultuda önemli adımları belirlemektir. Bu çalışma kapsamında, eğitim mekanlarının mimari tasarımında ele alınan standartlar incelenmiş, az gelişmiş ülkelerde teknolojiden ve bu standartlara yakın mimari tasarımlara yönelik teknik ekipmandan mahrum bölgelerde eğitimin verimliliği ve sürekliliği ele alınmıştır. Çalışmanın geliştirilmesi için, öncelikle ekonomik ve sosyal şartları dolayısıyla az gelişmiş ülkeler arasından örneklem ülkeler (Sudan, Çad, Senegal, Moritanya, Mali, Nijer) seçilmiş, bu ülkelerde eğitim sistemleri ve bazı eğitim mekanlarının mimari tasarımları incelenerek eğitimin sürekliliği noktasında, eğitim mekanlarının rolünün belirlenmesi hedeflenmiştir. Son olarak ise bu eğitim sürecinde yer alan ve eğitim mekanlarını doğrudan kullanan öğrenci memnuniyetini saptamak amacıyla öğrenciler ile yapılan görüşmeler ve anket çalışmalarından faydalanılmıştır. Böylelikle öğrenci memnuniyeti, mimari tasarımların yapısal yeterliliği çerçevesinde, seçilen eğitim mekanlarında uygulanması gereken iyileştirmelerin bir ölçüde gerçekleştirilmesi ile doğacak yeni düzende başarı ölçeklerinin, iyileştirme öncesindeki ölçeklerle karşılaştırılması sonucunda, eğitim mekanlarının mimari tasarımının eğitim sürekliliğine etkisi üzerine somut bir çalışma ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma kapsamında ilk olarak seçilen ülkelerde eğitim sistemleri ve bölgesel mimari tasarımlar incelenmiş, ardından standartlar kapsamında olması gereken genel ölçüler ve malzemeler bölgesel özelliklere uygun olacak şekilde, mimari tasarımların ne şekilde uygulanabileceğine yönelik bilgiler verilmiştir. Çalışmanın özgün bölümünde öğrencilerin memnuniyetine yönelik anket ve mülakatlardan faydalanılmış, eğitim mekanlarının mimari yapısına yönelik, öğrencilerin memnuniyet düzeyleri örneklem ülkeler özelinde belirlenmiştir. Bu çalışmada izlenen yaklaşımın, öğrencilerin eğitimde başarı performans durumlarını inceleyerek eğitim aldıkları mekanların mimari tasarımına yönelik memnuniyetinin izlenmesi ve gerekli konularda iyileştirmelerin yapılması ve müdahalelerin gerçekleştirilmesi süreçlerine bir örnek oluşturması beklenmektedir. Bu noktada yapılan çalışmanın eğitim mekanlarında uygulanması gereken mimari tasarıma yönelik örnek teşkil etmesi hedeflenmektedir.

2. BÖLGELERİN EĞİTİM SİSTEMİNE GENEL BAKIŞ

Eğitim konusu tüm dünya ülkeleri için önemliyken, genç nüfus yapısı, eğitim konusunu Afrika ülkeleri için daha da önemli kılmaktadır. 2015 verilerine göre nüfus bakımından, Afrika kıtası, dünyanın en genç 10 ülkesine ev sahipliği yapmaktadır. Bunlar arasında ortalama yaşın 14,8 olduğu Nijer, dünyanın en genç nüfuslu ülkesidir. Afrika ülkelerinin başlıca problemlerinden olan eğitim problemi bölgesel sorunların da temelini oluşturmaktadır. Sahra-altı Afrika, 15 ila 29 yaşları arasındaki kişilerin gelecek üç ila beş yıl boyunca çoğu ülke nüfusunun yarısını oluşturmaya devam edeceği bir bölgedir. (Atta-Asamoah,2014) Ülkenin geleceği konusunda doğrudan rol oynayan bu dinamik genç nüfus, eğitim imkânlarının geliştirilmesinin Afrika için taşıdığı önemi açıkça gözler önüne sermektedir.

Tüm bu veriler dikkate alındığında, çalışmaya konu olan altı ülkenin (Çad, Mali, Moritanya, Nijer, Senegal, Sudan) seçilmesinin sebebi, Afrika kıtasında en çok sömürge işgalciliğine maruz kalan ülkeler arasında olmaları ve yukarıda da bahsedilen dinamik genç nüfus ve bunun gerektirdiği modern eğitim ihtiyaçlarının karşılanamayışı dolayısıyla, çalışma kapsamında işlenecek konu özelinde örneklem ülkeler niteliğinde olmalarıdır. Bu ülkelerde belirlenen bölgelerin eğitim koşulları incelendiğinde, gelişmiş bölgelerin eğitim koşullarıyla yapılan karşılaştırma sonucunda dinamik genç nüfusun eşit şartlarda eğitim alamadıkları inceleme sonuçları arasında yer almaktadır.

Olumsuz çevre peyzajı ve mekan mimarisi koşullarının değerlendirilip, mevcut sorunların kaynakları ile incelenmesi sonucunda çalışma bütününde savunulan evrensel eğitim hakkının, şartları uygun olmayan bu ülkelerde de yerine getirilmesinin istenmesi ve sonuç olarak mimaride gerçekleştirilecek iyileştirmenin eğitimde ve dolayısıyla eğitime konu olan genç nüfus üzerinde incelenecek olumlu etkisinin örnek teşkil etmesi ve koşulların iyileştirilmesi üzerine temsili düzeyde bir boyut kazandırılması hedeflenmektedir. Bu sebeple bu çalışmada da öncelikli olarak ele alınan bölgelerde tesis edilen eğitim yapısının temel özelliklerinin ve buradan yola çıkarak diğer sosyal, yapısal değişkenler ile birlikte, mimari koşulların eğitim sistemi üzerindeki etkisinin açıklanması gereği duyulmuştur. Konuyla ilgili eksikliklerin daha ayrıntılı tespitinin yapılması adına örneklem ülkelerin eğitim sistemleri çalışmanın devamında ülke bazında temel olarak incelenmiştir.

2.1. Çad Eğitim Sistemi

Çad'daki eğitimin teknik yapısı 13 Mart 2006'da çıkarılan yasa ile belirlenmiştir. Örgün eğitim sistemi (Formel); okul öncesi eğitim (1 yıl), ilköğretim temel eğitim (6 yıl), orta öğretim (4 yıl) ve yükseköğretim (3 yıl) olmak üzere 14 yıldan oluşmaktadır. Örgün olmayan eğitim sistemi ise; Non-Formal Eğitim ve Informal Eğitim olmak üzere iki kısma ayrılmıştır. Informal Eğitim; bir planı olmadan kendi kendine gelişen, herhangi bir yapılandırmaya maruz kalmamış, bu yüzden de sonuçları ve ne öğrenileceği öngörülemeyen eğitimlerdir. Kişilerin çevrelerinden ya da kendi deneyimlerinden öğrenme sürecine de Informal Eğitim denilebilmektedir. Arkadaş gruplarından, evde aileden herhangi bir şeyi deneyerek kazanılan bilgiler Informal Eğitime örnek gösterilebilir. Non-Formal Eğitim ise; hem planlanan hem de katı bir müfredat ya da sistemin dışında kalan, okul dışı eğitim sürecine verilen isimdir. Sivil toplum kuruluşlarında verilen eğitimler ve atölyeler bu eğitim sistemine örnek olarak gösterilebilir.

2.2. Mali Eğitim Sistemi

Mali'de eğitim, Mali Anayasasının 99/046. maddesine göre belirlenmektedir. Anaokulundan liseye kadar olan süreç ile ilgili bilgilerde, anayasanın 99/046. maddesinde yer alan unsurlar dikkate alınmıştır. Mali'de eğitim temel hak olarak kabul edilmektedir. Mali'de bir eğitim yılı üç

dönemden oluşur. Eğitim sistemleri ise 3-6-3-3'tür (Anaokulu, ilkokul, ortaokul, lise). Birinci kademe (ilkokul) birinci sınıftan altıncı sınıfa kadar devam etmektedir. İkinci kademe (ortaokul) yedinci sınıftan dokuzuncu sınıfa kadar devam etmektedir. Üçüncü kademe lise eğitimi ise üç yıldır. Üçüncü sınıfta öğrenciler Bakalorya Sınavı'na hazırlanmaktadır.

Eğitim ücretsizdir ve ülkede ilk altı sene zorunlu eğitimidir. Mali'nin eğitim sistemi incelendiğinde ilk olarak bir dengesizlik unsuru göze çarpmaktadır. İlköğretim okullarına ayrılan bütçe diğer eğitim dönemlerinden fazla yatırım almakta ve ortaöğretimin bütçedeki payı ise yetersiz bulunmaktadır. Birçok ortaokul öğrencisi fırsatlardan mahrum bırakılmaktadır ve bu durum cinsiyet bazında incelendiğinde kızlarda erkeklerden daha sık görülmektedir

2.3. Moritanya Eğitim Sistemi

Moritanya'nın eğitim sisteminde, çocukların ilkokula gitmesi zorunlu hale getirilmiş olmakla birlikte bu durumun herhangi bir denetim sistemi ve takibi bulunmamaktadır. Her kademe arası geçiş sınava tabiidir. Ülkede ilkokul altı yıl (Concours sınavı sonrası ortaokula geçer), ortaokul dört yıl (Brevet Sınavı sonrası liseye geçiş olur), lise üç yıl (Baccalaureat sınavı sonrası mezun olup üniversiteye gidebilir) olup, üniversiteye kadarki toplam eğitim süreci on üç yıldır. Eğitim dili olarak Fransızca ve Arapça birlikte kullanılmaktadır. Moritanya'da eğitimde reformlar denenmiştir, büyük şehirlerde okullar inşa edilmeye başlanmıştır ancak günümüzde hala okur-yazar oranı itibarıyla dünyanın geri kalan ülkeleri arasındadır. Eğitimdeki bu verimsizliğin sebeplerinden bir tanesi ise eğitim dilinin Fransızca ve Arapça olması ve halkın önemli bir kesimi tarafından Fransızca ile birlikte eğitim dili olan Fasih Arapça'nın bilinmiyor olması da eğitim önündeki engeller arasında yer almaktadır (Söylemez,2016).

2.4. Nijer Eğitim Sistemi

Nijer'de eğitim sistemi, iki veya üç yıl okul öncesi, altı yıl ilkokul, dört yıl ortaokul, üç yıl lise olarak belirlenmiştir. Sonrasında üniversite eğitimi ise ön lisans, lisans ve doktora derecelerinden oluşmaktadır. Nijer'de zorunlu eğitim süresi 6 yıldır. Ülkede devlet okullarının yanı sıra özel okullar da bulunmakla birlikte devlet okullarında eğitim her kademe için ücretsizdir. Nijer'de eğitimle ilgilenen bakanlıklar; Milli Eğitim ve Okuryazarlık Bakanlığı, Ortaöğretim Bakanlığı ve Yükseköğretim, Araştırma ve Teknoloji Bakanlığı olarak belirlenmiştir. Bu bakanlıkların yanı sıra Nijer'de Eğitim Genel Müdürlükleri kurulmuştur ve sekiz ilde bulunan bu müdürlüklerin sorumluluğunda ilköğretim ve ortaöğretim kademesi bulunmaktadır. Ortaokulu bitirirken sınava tabii tutulan öğrencilerden başarılı olanlar teknik ve mesleki okullarda eğitime devam edebilmektedirler. Teknik ve Mesleki okullarda ise eğitim iki veya bölüme göre değişmek koşuluyla üç yıl kadar sürmektedir. Mesleki okullardan da iki-üç yıllık eğitimin tamamlanmasının ardından mezun olan öğrenciler kendi alanlarına göre yüksekokul veya üniversitelere devam edebilmektedir.

2.5. Senegal Eğitim Sistemi

Senegal'de eğitim sistemi genel olarak; örgün eğitim, yaygın eğitim, özel okullar gibi kısımlardan oluşmaktadır. Ülkedeki eğitim kademeleri ise; okul öncesi eğitim (3-5 yaş aralığında), ilkokul (7-12 yaş aralığında), ortaokul, lise ve yükseköğretimden oluşmaktadır. Ülkedeki ilkokul eğitimi incelendiğinde sınıfta kalma miktarının yüksek oluşu dikkat çekmektedir. Ekonomik olarak refah seviyesinin diğer bölgelere oranla iyi olduğunu söyleyebileceğimiz Dakar ve Ziguinchor şehirlerindeki okullaşma oranı %80'in üstünde olmasına rağmen diğer kırsal bölgelerde ortalama %50 oranında seyretmektedir. Ülkedeki eğitim alan öğrencilerin eğitime devam oranları, kentsel alanlarda okul çağındaki çocukların %93'ü iken bazı kırsal alanlarda (Cain ve Schuman) %10'lara kadar düşmektedir. Bölgede yapılan

çalışmalar sonucunda okula devam etmeme ya da başarısız olmanın genel olarak sosyoekonomik etkenlere bağlı olduğu görülmüştür. Bununla birlikte eğitim imkanları ve okullaşmanın şehirlerde daha fazla görülmesi yine sosyoekonomik sebeplere ve şehirlerin fiziki koşullarına bağlı olduğu görülmektedir.

2.6. Sudan Eğitim Sistemi

Sudan'da eğitimi çoğunlukla devlet desteklemektedir. Okullarda Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen eğitim müfredat programı uygulanmaktadır. Birkaç yabancı okul dışında bütün okullar bakanlığın denetimi altındadır. Eğitim aşamaları, 1991 yılına kadar 6+3+3 şeklinde iken 1991 yılında iki yıllık bir okul öncesi aşama, sekiz yıllık bir ilköğretim aşaması ve üç yıllık bir ortaöğretim aşamasını içeren 2+8+3 sistemi ile değiştirilmiştir. Zorunlu ilköğretim hedeflenmektedir. Ülkede 1990 yılından bu tarafa okul ve öğrenci sayısında önemli bir artış olmuştur. Ülkede zorunlu eğitim okul öncesi eğitim ile birlikte başlamaktadır. Dört yaşında okul öncesi eğitimle başlayan eğitim, on dört yaşında ilköğretim sona erinceye kadar devam etmektedir. İki yıl okul öncesi ve sekiz yıl ilköğretim olmak üzere toplamda on yıl zorunlu öğretim uygulaması yürütülmektedir.

Sudan'da lise eğitimi ise kendi içinde üçe ayrılmaktadır. Bunlardan birincisi ve en yaygın olanı akademik liseler olarak bilinmektedir. Bunlar genel lise statüsünde olup üç yıl sürmekte ve öğrencileri üniversiteye hazırlamaktadır. İkinci tür lise grubunu teknik liseler oluşturmaktadır. Bu liseler de yine akademik liseler gibi üç yıl sürmekte ve sayısı da az bulunan bu okul türünden başkent Hartum'da sadece üç adet bulunmaktadır. Bu iki lisenin haricinde bir de meslek liseleri bulunmaktadır. Meslek liselerinde eğitim iki yıl sürmektedir. Bu liselerde daha çok; mobilya, elektrik, inşaat, teknisyenlik gibi mesleki müfredatlar mevcuttur.

Bahsedilen tüm bu bölgelere bağlı olarak çeşitlilik gösteren eğitim süreçlerinin yanı sıra ülkelerdeki eğitim sistemlerin ortak özelliği beklenen verimin bir türlü sağlanamamasıdır. Bölgelerde istenen noktaya gelinememesinde, sosyoekonomik sebeplerin varlığını dışlamayarak, az bütçe ayrılabilen eğitim mekanları ve materyallerinin, günümüz teknolojisine ulaşamayan mimari tasarımların rolü büyük bir paya sahiptir. Bu doğrultuda öncelikle eğitim mekanlarında olması gereken irdelenmiş, ardından örneklem özelliklerine yer verilmiştir.

3. EĞİTİM KURUMLARININ MİMARİ YAPISI VE TEFRİŞAT MALZEMELERİ

Bireylerin çocukluktan itibaren büyüme, gelişme ve bireysel özelliklerini kazanmada aldıkları eğitimin belirleyici rolü büyüktür. Aile yaşantısı ile başlayan eğitim okul ile takip edilmektedir ve bu süreç günümüzde erken yaşlarda başlamaktadır. Bu durum da okullarda paylaşımın, aktarımın, etkileşimin yoğunlaşmasını ve eğitim yapılarının öğrencilerinin gelişimine her bakımdan destek olmasını gerektirmektedir. Bu doğrultuda eğitim yapılarının bu değişimlerle uyumlu, teknolojiye açık, çağdaş, takım çalışmalarına olanak tanıyan, rahat ortamların sağlandığı, esnek yapılar olarak hayata geçmesi önem arz etmektedir. Mimarının her alanında olduğu gibi, eğitim yapılarının da kullanıcıların, yani çoğunlukta öğrenciler olmak üzere, aynı zamanda öğretmenlerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde tasarlanması ve konfor alanlarının yükseltilmesinin hedeflenmesi önem arz etmektedir.

Eğitim mekanları yalnızca birebir eğitimin verildiği iç mekanlar ile değil, dış tasarımları ile de belirleyici yere sahip olmaktadır. İnsanların çevrelerinden etkilendikleri herkesçe kabul edilen bir gerçektir. Dolayısıyla öğrencilerin de okuldaki çevre şartlarından etkilenmeleri, çok doğal bir durumdur. Okulların bakımlarının ihmal edilmesi, boya ve sıvaların döküldüğü, tuvaletlerin bozulduğu, ışıklandırma, ısıtma ve havalandırmanın kötü olduğu bir eğitim

ortamına neden olacaktır. Bu durum hem çalışanların, hem de öğrencilerin moral ve sağlıklarını dolayısıyla da eğitim sürecindeki başarıyı ve konforu etkileyecektir.

Eğitim mekanları ve çevre peyzajının sahip olması istenen çevresel koşulların tanımlandığı son yıllardaki çalışmalarda, sürdürülebilir tasarımın önemine dikkat çekilmektedir. Sürdürülebilir tasarım, kentsel ölçekli karar alma süreçlerinden başlayarak, bir yapı materyalinin üretim biçiminin seçimine kadar, farklı düzeylerde ele alınması gereken konu başlıklarından oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında ise eğitim yapılarının öğrenme aracı haline gelmesinde rol oynayan temel ilkelere yer verilerek daha özele indirgenmiş ve doğal ışıktan yararlanma, ısıtma, soğutma ve havalandırma yöntemleri, rüzgar enerjisi, su koruma ve malzeme seçimi kapsamında mevcut standartlar incelenerek sürdürülebilir eğitim yapılarının mimarisi ele alınmaktadır.

Mimari tasarımda kullanılacak akıllı malzemeler, dış uyaranlar (ışık, sıcaklık, basınç, elektrik alan, manyetik alan, kimyasal ortam vb.) etkisiyle bir veya birkaç niteliğini (renk, şekil, sertlik, iletkenlik, akışkanlık, hal, faz vb.) yıpranma ve bozulmadan korunmak amacıyla değiştirebilmektedir. Sürdürülebilirlik kapsamında akıllı malzemelerin kullanımı, yapının öncelikle uzun ömürlü olmasını sağlamak amacıyla çevresel ve kısa veya uzun vadede zararlı olabilecek uyaranlara karşı fayda sağlayacak şekilde nitelik değişimiyle tepki vermesini sağlamaktadır. Bu tepki, yapının kendisini korumasının ve bakım giderlerini düşürmesinin yanı sıra, enerji tüketimini azaltmak şeklinde de yarar sağlayabilmektedir. Nitelik değişimi yapan akıllı malzemelerin sürdürülebilir mimarlıkla ilişkilendirilecek bazı uygulamaları aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 1: Nitelik Değişimi Yapan Akıllı Malzemeler

Akıllı Malzeme Grubu	Dış Uyaran	Yapıda Uygulama Alanı
Foto-kromik malzeme	Işık	A. Foto-kromik camlarla pasif kontrollü akıllı cephe
Termo-kromik cam	Sıcaklık	A. Termo-kromik camlarla pasif kontrollü akıllı cephe
Elektro-kromik cam	Elektrik	A. Elektro-kromik camlarla aktif kontrollü akıllı cephe
Fotokatalik Malzeme	Işık	A. Fotokatalitik dış yapı elemanları (beton, membran, Cephe panelleri vb.) B. Fotokatalitik yapı bileşenleri (seramik, cam vb.)
Faz Değiştiren Malzeme	Sıcaklık Farkı	A. Isı yalıtımı sağlayan harç, dolgu katkıları B. Isı depolayan akıllı cepheler

Eğitim mekanlarının sahip olması gereken özelliklere yönelik mevcut standartlar kapsamında, eğitim mekanı tasarımında kullanılması gereken teknik ekipman ve tefrişat malzemelerinin; bilinen yapı kaynaklarından, eğitim ile uyumlu entegrasyonu ispatlanmış teknolojiyen, dayanıklı ve bakımı kolay malzemelerden, enerji tasarruflu, düşük seviyelerde ve uçucu organik bileşiklerden veya diğer toksik maddelerden seçilmeleri uygun bulunmaktadır.

Mimari tasarımlar tasarlanacak yapıya ve bölgeye göre belirlenirken, malzeme ve yapı bakımından birçok seçenek mevcuttur. Mekân organizasyonları yapılırken, çevresel veriler (topografya, iklim şartları, yönelim vb.), eğitim yaklaşımı (kurumsal ilkeler, eğitim kuramı vb.), yapıda yer alacak büyük hacimler (konferans salonu, spor salonu vb.) ve eğitim kademelerinin sirkülasyonlarının doğru işleyişi, eğitim yapıları tasarımlarındaki ana parametreleri oluşturmaktadır.

Mevcut olan ideal yapılar ve malzemeler ile birlikte özele bakıldığında, tüm okullara uyabilecek tek bir çözümün olmadığını söylemek mümkündür. Her okul, bölge ve toplumun kendi özel şartlarını dikkate alarak tasarımlarını gerçekleştirmeleri ve önlemlerini de bu doğrultuda almaları gerekecektir. Ancak farklılıklar olduğu kadar, vazgeçilmez temel gereklilikler de mevcuttur. Söylenebilecek en temel ortak gereklilikler; termal olarak konforlu, temiz hava, gün ışığı ve manzarayla ilişki kurulan, öğrenmeyi destekleyen akustik koşullara sahip, spor olanakları sağlayan, çevreyi bir öğrenme kaynağı olarak kullanabilen, iyi içme suyu elde edebilen, arkadaşlığı ve sosyal gelişimi destekleyen sosyal olanaklar sağlayan, bireysel güvenliğe duyarlı bir şekilde tasarlanması olarak belirtilebilmektedir.

Bölgesel özelliklerin belirleyici olduğu noktalara değinmek ve bölgesel özelliklere uygun mimari tasarımlara örnek vermek gerekirse; çalışma kapsamında seçilen Afrika ülkeleri, sıcak-kuru iklim bölgesi olarak ele alınmaktadır. Bu iklim koşulları dikkate alındığında, eğimli ve geniş saçaklı çatılar ve ek olarak ısı geçirgenliği az, güneş ışınımına ve değişimine dayalı ve masif malzemelerle yapılmış teras çatılar bölge için uygundur. Bölgede fazlasıyla hâkim olan güneş ışınımından korunma amacıyla çatı malzemesi olarak güneş ışığını en çok yansıtan, soğurma oranı az olan yapı malzemeleri kullanılmalıdır. Teras çatı yapılmadığı durumlarda çatı üst örtüsünde geçirgenliği az, açık renkli kiremit ve shingle kullanılmalıdır.

Her bölgenin kendi özel şartlarında olması gerektiği gibi, mevcut inceleme kapsamındaki bölgelerde de, dış cephelerde binanın olumsuz hava koşullarından korunması ve enerji salınımı sağlanmalıdır. Yine ele alınan bölgenin sıcak-kuru iklim bölgesi olduğu dikkate alındığında; dış duvar malzemesi olarak gaz beton, tuğla, bims, kullanılabilir. Cephelerde su basman kotu ile belli cephe alanlarında dekoratif olarak kompozit panel, taş kaplama, ahşap kaplama, dekoratif polistren köpük (söve vb.), veya yöreye özgü malzemelerin kullanılması halinde nokta detayları verilmelidir. Duvarlarda kaba yontu taş kullanıldığı durumlarda, bu taşların zarar verici ağırlıkta ve yapıda olabileceği dikkate alınmalı, öğrenci trafiğinin yoğun olmadığı yerlerde kullanılmalı veya önünde en az bir metrelik yeşil bant oluşturulmalıdır.

İç düşey yüzeylerde tuğla ve tasarıma bağlı olarak pres tuğla ve doğal taş kullanılması tercih edilebilmektedir. Eğitim mekanlarında birçok alan iç içe veya birbirine çok yakın olduğu için tüm iç duvarlarda ses yalıtımı dikkate alınmalı TMMOB'nin STC (Sound Transmission Class/Ses Geçiş Sınıfı) değerlerine uyulmalıdır. Eğitim mekanlarının kalabalık ve yıllar boyunca kullanıma tabi olmaları dolayısıyla uzun vadede kullanılacak malzemelerin kullanılması tercih edilmelidir. Öncelikle yapısı genelinde kolaylıkla temizlenebilen malzemeler ve su bazlı boyalar tercih edilmelidir. Derslik ve sirkülasyon alanlarının alt kotlarında darbeye ve sürtünmeye dayanıklı epoxy boyalar tercih edilmelidir. Epoxy boya kullanılmadığı durumlarda bu alanlarda su bazlı yağlı boya kullanılmalıdır. Islak hacimler, mutfak, ana sınıfı mutfağı ve ofisi, kantin mutfağı, soyunma odaları, özellikli depolar, çöp odası gibi mekanlarda duvarlar sırlı malzemelerle (fayans, seramik, vb.) kaplanarak, kazalara engel olmak için su ve buhar geçişini engelleyici tedbirler alınmalıdır.

Eğitim mekanların iç yapılarında dikkat edilmesi gereken diğer hususlar arasında tavan yapısı bulunmaktadır. Tavan yükseklikleri mekanların net hacim değerlerini karşılayacak şekilde planlanmalıdır. Tasarımda mekân içerisinden taşıyıcı sisteme ait kirişlerin geçmemesine özen gösterilmelidir. Tavanlar, yine uzun vadede kullanım kolaylığı açısından, rahatlıkla temizlenebilen ve çok fazla bakım onarım gerektirmeyen yapı malzemeleri ile kaplanmalı ve boyanmalıdır. Asma tavan kullanılması durumunda ıslak hacimlerde alüminyum kullanılmalı, diğer mekanlarda alçıpan veya taş yünü tercih edilmelidir. Özellikle derslik mekanlarında tavan alt kotunda, sıva altında ya da asma tavan üzerinde ses yalıtımı yapılmalıdır.

Eğitim yapılarında kullanıcıların yoğunluğu dolayısıyla, özellikle öğrenimin başlangıç-bitiş saatlerinde, teneffüs zamanlarında çok yoğun olarak kullanılan kapılarda az bakım gerektiren

özelliklere sahip, dayanıklı ve uzun ömürlü malzemeler kullanılmalıdır. Ana giriş kapıları dışarı doğru açılmalı, sürgülü/fotoselli, çarpma ve döner kapı kullanılmamalıdır. Kapıların iç ve dış döşeme kotları aynı olmalı varsa kot sürekliliği kapı brüt genişliğinin en az 1,5 katı kadar devam ettirilmelidir. Kapılarda eşik yapılmamalı, darbelere karşı en az 20 cm yüksekliğinde metal tekmelik ile kapının duvara çarpmasını engelleyici stoperler kullanılmalıdır. Kapılarda doğal havalandırmaya yardımcı olacak detaylar üretilmelidir. Derslik ve idari bölüm kapılarında net açıklık 1 m den az olmamalıdır. Kapı net yüksekliği en az 2.10 m olmalı kapılarda eşik veya kot farkı bulunmamalıdır. Kapı kolunun yerden yüksekliği min. 90-110 cm arasında olmalıdır. Kapı kolu, kilitler, anahtar ve diğer kapı aksamaları tek elle kullanılabilecek ve ellerini kullanamayanlar için kavrama gerektirmeden işleyebilecek şekilde olmalıdır. Engelli wc'lerde giriş kapılarında net açıklık 1 m, diğer ıslak hacimlerde giriş kapısı net açıklığı 90 cm, kabin kapılarının net açıklığı 80 cm den az olmamalıdır.

Bu malzeme kullanımı ve ölçü standartlarının yanında, eğitim mekanlarının tasarımında diğer bir önemli konu ise, iklimlendirme olarak karşımıza çıkmaktadır. Mimari tasarımda iklim unsuru, gün ışığı, ısı, nem ve rüzgâr etkeni gibi çok yönlü alt başlıkları içinde barındıran bir ana başlıktır. Güneş ışınımı, sıcaklık, nem ve rüzgâr gibi iklimsel etkenler iç ve dış mekân arasında sıcaklık farkı yaratarak, pencere, duvar ve çatı gibi yapı bileşenleri ile malzemelerde ısı geçişlerine ve birikimine neden olur. (Goldstein,2010)

İklimlendirme kapsamında iç yüzey sıcaklığı, iç alandaki nem oranı ve taze hava oranı rakamsal olarak uluslararası standartlarla belirlenmiştir. İklimlendirme kapsamında dikkat edilmesi gereken ilk konu yüzey sıcaklığıdır. Dış ortamdan gelen soğuk hava efektinin iç yüzey sıcaklığını doğrudan etkilememesi için refleks geliştirilmesi gerekmektedir. Bu noktada da faydalanılacak öncelikli yöntem izolasyondur. Ancak izolasyon yapılırken de dikkat edilmesi gereken husus, içeride çok sıcak ya da çok soğuk bir yüzeyin bulundurulmamasıdır. İzolasyon yüzey sıcaklığını koruma konusunda önemli bir yöntem iken, bu yöntemin doğru uygulanmaması ya da mekân için kullanılacak malzemelerin yanlış seçilmesi, örneğin cam kalitesinin yetersiz olması, yalıtım doğru yapılsa dahi tasarlanan mekânda konforsuzluk yaratacaktır.

İklimlendirmede diğer bir önemli konu ise nem oranıdır. Nem fazlası ya da azı yani nemin doğru ayarlanamaması da konfor alanını daraltmaktadır. Korunması gereken nem oranı ise yalnızca sık kullanılan alanlarla sınırlı değildir; derslikler veya laboratuvarlar gibi sık kullanılan alanlarda nem oranının korunması yeterli olmayacaktır. Günlük rutinde kullanılmayan alanlarda da nem problemi ortaya çıktığında küflenme ve rutubetle karşılaşabilmektedir ayrıca bu durum, bu alanlarda oda sıcaklığının düştüğü anlamına gelmektedir. Rutubet ve küflenme meydana gelen alanlar tüm mekânın konforunu olumsuz etkileyeceğinden, az kullanılan depolar bile ısıtılmalıdır. Mimari tasarım sürecinde maksimum konforu sağlamak adına nem kontrolleri tüm mekânı kapsamalıdır.

Eğitim mekanlarının mimari tasarımı kapsamında diğer bir önemli unsur doğal aydınlatmadır. Kleiber (1973) tarafından yapılan bir araştırmada, eğitim ortamlarında tüm odanın normal bir şekilde aydınlatılması ile beyaz ışık veren floresan lambanın kullanılmasının bıraktığı etki arasındaki fark tespit edilmiştir. Doğal ışığın kullanıldığı ortamlarda, çoğu konunun daha az yorucu olarak algılandığı görülmüştür (Lackney,1999). Bu sebeple eğitim mekânlarının tasarımında, mekâna göre pencere boyutlarının belirlenmesi ve doğal ışıktan faydalanmayı artıracak, gün ışığı kontrolünü sağlayacak çözümler geliştirmek gerekmektedir. Örneğin, Prakash ve Fielding'e (2007) göre, sınıf derinliği pencere yüksekliğinin 1.5 katı olmalıdır. Bunun yanında gün ışığı alımını arttıran farklı detaylar da düşünülmelidir. Işığın mekân içerisine gireceği noktada bir ışık rafı oluşturulmasıyla ışığın tavan yansımından yararlanılabilmesi buna bir örnek olarak verilebilir. Gün ışığı, okul binaları içine pencereler, tepe ışıklıkları, ışık rafları gibi

çeşitli yollarla alınmaktadır. Hareketli panellerin kullanılması ile birlikte iç mekâna ulaşan gün ışığı miktarında artış sağlanabilmektedir.

Sınıflardaki ışıkların sınıfın ön tarafına doğru yerleştirilmesi gerekmektedir. Çünkü sıraların üstüne doğrudan düşen ışıkların öğrencilerin dikkatini dağıtabileceği belirlenmiştir (Berry, 2002). Renk, fiziksel çevredeki görsel uyarıcılardan bir diğeridir. Mehrabian ve Russell (1974) yaptıkları araştırmada, rengin bir uyarıcı olarak insanların morallerini ve hareketlerini etkilediğini fark etmişlerdir. Parlaklık ve kullanılan renklerin zıtlığı veya çeşitliliği insanların morallerini yükseltmektedir. Ayrıca fiziksel etkinlikler çevredeki sıcak renklere bağlı olarak artmaktadır. Hastane ve hapishanelerde renklerle ilgili yapılan bir başka araştırma da aynı sonuçları ortaya çıkarmıştır (Griffin,1990).

Mekanların düzenlenmesi aşamasında ışık ve gölgenin, ışığın yoğunluğunun ve ışık kalitesinin planlı bir şekilde kullanılması önemlidir (Griffin, 1990). Bu nedenle içeriye giren doğal gün ışığının kontrol edilmesi dolayısıyla yüksek tavanlar, en iyi kalitedeki ışığı sağlamak açısından çok faydalı olacaktır. Daha çok pencere kullanılması ise, insan sağlığına uygun daha iyi bir çevre ve daha düşük elektrik faturaları doğuracaktır (Ehrenkrantz ve Eckstut, 1995). Gün ışığından yararlanılması durumunda elde edilecek enerji, binalardaki elektrik ve ısıtma için gereken enerji kullanımının azaltılması açısından da önem taşımaktadır. Küçük yapılar için güneş enerjisi temelli sistemler tek başına yeterlilik sağlamaktadır. Fotovoltaik kapasitenin arttırılması için kanopi, gölgelik gibi farklı yüzeylerden, çatıya entegre edilebilen ya da sererek uygulanan ince filmlerden yararlanmak mümkündür (Prakash ve Fielding 2007, Anderson 2008, Halliday 2010).

Eğitim mekanlarında yapısal özelliklerin yanı sıra, eğitim sürecinde öğrencinin konforunu ve dolayısıyla eğitimin kalitesini etkileyen bir diğer unsur tefrişat malzemeleridir. Öğrenmenin gerçekleştiği eğitim mekanlarının mevcut kullanıcılara, öncelikli olarak öğrencilere yönelik çözümlere sahip olması gereklidir. Eğitim mekanlarının, kullanıcılarının farklı istek, çalışma ve öğrenme biçimlerini, beklentilerini destekliyor nitelikte olması eğitimin ve öğrenmenin sürekliliğini sağlamak açısından önemlidir. Bu noktada, eğitim mekanlarında kullanılan mobilya tasarımlarıyla kullanıcıların fiziksel, sosyal ve duygusal gereksinimleri karşılanarak, eğitim süreci desteklenebilmektedir.

Öğrencilerin eğitim süreçlerinde başarılı sonuçlara ulaşabilmeleri için konsantrasyon büyük önem taşımaktadır. Bu yüzden mekân içerisinde konsantrasyonu arttırıcı özelliğe sahip olan dekorlar tercih edilmelidir. Bu dekorlar seçici bir yaklaşım ile belirlenmeli ve buna göre mekânın tasarımı tamamlanmalıdır. Verilen eğitimin kalitesi kadar, eşyaların ve dekorun seçimi de önem arz etmektedir.

Eğitim mekanlarında en çok kullanılan ve tercih edilen eşyalar kitap rafları, dolaplar, masalar, sandalyeler, sıralar, ekran panoları, yazı tahtaları, dosya dolapları ve depo dolaplarıdır. Bununla birlikte daha özele indirgeyip sınıf mobilyalarını kategorize etmek gerekirse, genellikle yine tercih edilen malzemeler masalardan, sandalyelerden, beyaz veya yeşil panolardan, öğretmen masası ve sandalyesinden, dolaplardan, bilgisayar standından, bilgisayar masasından oluşur.

Öğrencilerin üzerinde en çok zaman geçirdikleri sınıf gereçlerinin başında okul sıra ve masası gelmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde öğrenci yaş guruplarına uygun olmayan okul sıraları zamanla öğrencilerde bel ve boyun ağrılarına sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Okul sıralarındaki diğer önemli unsur ise öğrencilerde yapabileceği düşünülen alerjik reaksiyondur. Bu alerjik durumun çoğu zaman, okul sıralarında kullanılan boyadan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Okul içerisinde kullanılması en uygun bulunan yöntem ve malzeme, elektrostatik toz boya ile boyandıktan sonra 200 derecelik ısıda fırınlanarak kurutulan sıra ve

masalardır. Bu şekilde hem kaliteli malzeme kullanılmış olur hem de öğrencilerin sağlıkları önündeki tehlikeler kaldırılarak, sıralar uzun ömürlü kullanılabilir.

Sıralarda kullanılan malzemeler ile birlikte sıraların ölçüleri de önem arz etmektedir. Türkiye’de MEB tarafından belirtilen standartlara göre tek ve çift kişilik olarak üretilen okul sıraları kendi içinde, öğrencilerin yaş gruplarına göre belirlenmektedir. Bu ölçüler anaokulu sırası, ilköğretim okul sırası, lise okul sırası ve üniversite amfi sıraları gibi yaş guruplarına uygun ölçülerde üretilmektedir. Başta da belirtildiği gibi öğrencilerin bel ve boyun sağlıkları açısından bu ölçüler dikkate alınmaktadır. Bu ölçüler birçok farklı tipte ve ölçüde tasarlanabilmek ile birlikte en çok tercih edilen ortalama ölçüler aşağıdaki gibidir:

Tablo 2. Tek Kişilik Okul Sırası Ölçüleri

Açıklama	İlköğretim Ölçüsü	Ortaokul Ölçüsü	Lise Ölçüsü
Tabla Ebadı	45x63 cm	45x63 cm	45x63 cm
Masa Yüksekliği	65 cm	70 cm	75 cm
Oturak Yüksekliği	35 cm	40 cm	45 cm

Tablo 3. Çift Kişilik Okul Sırası Ölçüleri

Açıklama	İlköğretim Ölçüsü	Ortaokul Ölçüsü	Lise Ölçüsü
Tabla Ebadı	45x120 cm	45x120 cm	45x120 cm
Masa Yüksekliği	65 cm	70 cm	75 cm
Oturak Yüksekliği	35 cm	40 cm	45 cm

Belirlenen ölçülerde bulunan okul sıralarının hareketli olmaları da son dönemde tercih edilen tefrişat malzemeleri arasında yer almaktadır. Tekerlekli mobilya kullanımı dersliklerde esnek düzende çalışma alanları oluşturmaya imkân sağlamaktadır. Sıra ve masa mobilyaların hareketli olmasının yanı sıra ergonomik olması da önem taşımaktadır. Eğitim çağındaki çocukların büyüme hızları değişiklik gösterebilmektedir. Aynı sınıfta çok uzun boylu ve gelişmiş öğrencilerin yanı sıra, gelişimi daha yavaş devam eden kısa boylu öğrenciler de olabilmektedir. Bu noktada öğrencilerin paralel olmayan gelişme hızlarından hareketle, mobilyaların hareketli olmasının önemli olması kadar, öğrencilerin oturdukları masa ve sandalyeyi kolayca kendilerine uygun hale getirebilmesi de önemlidir. Öğrencilerin sıralarını kendilerine göre ayarlayabilmeleri konfor koşulları için daha etkindir. Sıra ve masanın tüm köşeleri de oval olarak tasarlanmalıdır.

Okul sıralarının ölçüleri gibi kullanılan malzemelerin de belli standartları bulunmaktadır. Bu malzemeler; ahşap, werzalit, PPS (polifenilen sulfid) yarı kristal plastik malzeme, metal (oval ve u borular) olarak belirlenmektedir. Sıklıkla tercih edilen masalar (öğretmen masaları, bilgisayar masaları vb.), diğer tefrişat materyallerinden olan tahtadan veya MDF’den de yapılabilirken, bu masaların bacakları tahtadan veya daha dayanıklı bir malzeme olan çelikten yapılmaktadır. Masaların ve sandalyelerin tabanı olarak çeliğin kullanılması, masaların ve sandalyelerin darbeye karşı dayanıklılığını artırır, ağır hasar görmesini önler ve ürünün daha uzun süre kullanılmasına olanak sağlamaktadır.

Öğrenci sıra ve masası dışında öğretmen masaları ve yemekhâne, kütüphâne gibi diğer alanlarda kullanılan masalar da belli standartlara sahiptir. Öncelikle masa ayaklarının metalden

tasarlanması gerekirken masa tablalarının farklı malzemelerden tercih edilmesi mümkün olmaktadır. Yemekhane masa tablalarının PVC malzemesinden tasarlanması uygun görülürken; öğretmen ve kütüphâne masalarının melamin kaplı yonga levha malzemeden üretilmesi gerekmektedir. Bu masaların ölçüleri ise standartlar kapsamında aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

Tablo 4. Diğer Masa Ölçüleri

Açıklama	Ölçü	Yükseklik
Öğretmen masası	65*130 cm	72 cm
Kütüphâne masası	120*90 cm	75 cm
Yemekhâne masası	140*80 cm	75 cm

Masalarla bir bütün olarak düşünülen sandalyeler, ahşap seçeneğine ek olarak, polimerlerden yapılabilir. Çünkü polimerler de eğitim mekanları için oldukça önemli görülen yüksek dayanıklılığa, mukavemete sahiptir ve kolay zarar görmemektedirler. Polimerlerin diğer bir özelliği ise, metal malzemeden üretilen diğer ürünlere kıyasla daha az paslanma özelliği göstermeleridir. Sandalyelerin de, sıra yerine sandalye yerleştirilen ilköğretim okullarında 34 cm, diğer tüm masalarda ise ortalama 45 cm oturak yüksekliğine sahip olması gerekmektedir.

Önemli diğer tefriş malzemelerinden olan kitaplıklar ve raflar için tercih edilen malzemeler genellikle çam ağacından ve meşe ağacından yapılır. Bu malzemeler tarafından üretilen ağaç doğada kuvvetli ve daha uzun ömürlü olması dolayısıyla tercih edilir. Ürünün tamamı 18 Mm MDF den tasarlanmalıdır. Tabla kenarları ve keskin köşeler freze ile biçimlendirilmelidir. Eğitim mekânlarında kullanılan malzemeler yıl içerisinde yüzlerce hatta binlerce öğrenci tarafından kullanılmasının yanında, devam eden yıllarda da aynı şekilde katlanarak kullanıcı kapasitesine sahip olmaya devam edecektir. Dolayısıyla kullanılan malzemelerin dayanıklı ve uzun ömürlü olması, eğitim mekânı açısından önem arz etmektedir.

Bir okul ayrıca pano olarak belirtilen, günlük ilanların, duyuruların ve öğrencilerin motivasyonlarını artırmak amacıyla yaptıkları çalışmaların sergilenebileceği yumuşak tahtalara gereksinim duymaktadır. Bu yumuşak panoların orta kısmı için çeşitli kumaşlar tercih edilirken, çerçeveleri ahşap veya plastikten üretilir. Bu malzemeler dışında da belirlenen standartlar kapsamında, pano çerçevesi 30 mm melamin levhadan, özel CNC tezgâhta işlenerek imal edilmelidir. Çerçeve iç ve dış kenarlar cumbaları 33x2,5 mm kalınlığında PVC bant ile kaplanmalıdır. Pano arkılığı 12 mm ham MDF den imal edilmelidir. Pano, MDF üzerine 4 mm suni mantar pano özel tutkal ile lamine edilmelidir. Mantar pano üzerine 5 mm sünger kaplanmalıdır. Sünger üzerine kumaş kaplama yapıp özel bir şekilde gerdirilmeli ve pano arkılığına zımbalanmalıdır. Son olarak da hazırlanan pano, yüzeyden belirlenecek noktalardan başlıklı vidalar ile duvara montaj edilmelidir.

Öğrencilerin eşyalarının güvenliği ve kullanım rahatlığı açısından tercih edilen kilitli dolaplar diğer tefrişat malzemelerindedir. Kilitli dolaplar genellikle daha uzun dayanıklılık sağlayan ve kırılmaya, darbelere karşı kolaylıkla imha edilemeyen çelikten imal edilmektedir. DKP sac malzeme dolaplar için tercih edilecek diğer malzemeler arasında yer alırken bu dolaplar, elektrostatik toz (Poliester 80 mikron) boyalı ve 200 derecede fırınlanarak hazırlanmalıdır. Bu dolaplar herhangi bir kazaya sebebiyet vermemesi için büküm yerlerinde keskin kenar ve başka yerlerinde çapak bulunmayacak şekilde tasarlanmalıdır. Dolap kapıları sessiz ve 180 derece açılabilir olmalıdır. Son olarak kapaklar üzerinde birer adet kare kilit bulunmalıdır.

Öğrenciler için tasarlanan dolaplar dışında sınıfta kullanılacak materyallerin korunması için de sınıf dolapları gerekli görülen tefrişat malzemeleri arasındadır. Bu dolapların malzemeleri de 18

mm melamin kaplı yonga levha olarak tercih edilmektedir. Kapaklar 18 mm ham MDF üzeri laminant kaplama olmalıdır. Dolap içerisindeki bazı eşyaların gerekli durumlarda havasız kalmamasının sağlanması adına dolap kapakları üzerinde oval formda 15x5 cm ölçülerinde havalandırma panjuru bulunmalıdır. Dolap kapısı havalandırmayı sağlayabilen şekilde yapılmış ve kilitli olarak tercih edilmelidir.

Okullarda yazma ve yansıtma işlevi dolayısıyla sık kullanılan beyaz yazı tahtalarının yüzeyleri, kalitelerine göre farklı materyallerden üretilmektedir. Bu yüzeylerden en kaliteli ve en uzun ömürlü olanı seramik kaplama çelik emaye yazı tahtası olan modelidir. Bu materyal Avrupa standartlarına uygun ve alanında ISO gibi kalite belgelerine sahip olan bir malzemedir. 800 derece ısıda çeliğin işlenmesi ile üretilir. 25-50 sene yüzey dayanıklılığına sahip olup yazı yazıp silme esnasında genellikle karşılaşılan bir problem olan, beyaz yazı zemininde iz kalması durumuna sebep olmamakta ve bu açıdan da kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Seramik yüzey beyaz tahtaların yarı mat mat özellikte olması uygun görülmektedir. Mat olması parlamayı önlemektedir. İç yapısı bahsedilen özelliklerde olan beyaz yazı tahtalarının dışı ise alüminyum çerçeveye çerçevelenmelidir, böylelikle levhaların kenarları kolayca aşınmamaktadır.

Bahsedilen tüm tefrişat malzemelerinin tasarım modelleri, materyalleri ve üretim şekillerinin standartlar kapsamında belirlenmiş olması gibi ölçüleri de belirli bir standarda sahiptir. Bu ölçüler önceden yer verilen sıra, masa ve sandalye ölçüleri dışında diğer tefrişat malzemeleri olarak aşağıdaki tabloda yer almaktadır:

Tablo 5. Diğer Tefrişat Malzemeleri ve Ölçüleri

Tefrişat Malzemesi	Boy	Yükseklik	En
Pano	300 cm	110 cm	3 cm
Kilitli dolap	172 cm	214 cm	43 cm
Sınıf dolabı	900 cm	1880 cm (ayak dahil)	500 cm
Kitaplık	80 cm	71 cm	36 cm
Yazı tahtası	135 cm	100 cm	3 cm

Eğitim mekânlarında kullanılan tefriş malzemelerin yapısı ve materyali kadar rengi de önem taşımaktadır. Bu malzeme ve mobilyaların rengi, dikkati artırma ve konsantrasyonu destekleme özellikleri dolayısıyla mavi, siyah, kahverengi veya kırmızı renklerinden seçilebilir. Bu renklerin odak ve konsantrasyonu kolaylaştırdığı, renklerin kullanıldığı mekânın, tercih edildiği duruma göre daha ferah ve rahat hissettirdiği ve bunlara bağlı olarak öğrenmeye yönelik daha profesyonel bir yardım sağladığı yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir.

Yapı tasarımında bahsedilen detayları da içeren tüm detaylar öğrencileri her yönüyle eğitim ve öğretime dahil etmek amaçlı olmalıdır. Pasif enerji sistemlerinden münazaraya yatkın sınıf içi oturma düzenlerine dek bir bireyin yaşayarak öğreneceğini, eğitim sürecine dahil oldukça gelişiminin hızlanacağını akılda tutan tasarım prensipleri uygulanmalıdır. Öğrenciyi sadece zihinsel olarak değil tüm duyularıyla besleyecek bir mekân kurgusu önerilmektedir.

4.ÖRNEKLEM ÖZELLİKLERİ VE KULLANICI MEMNUNİYETİ

Eğitim mekânlarının mimari tasarımı sürecinde belirlenen temel standartlara uygunluk, teknolojik ve teknik gelişmelere yakınlık farklı sosyoekonomik özelliklere sahip ülkeler

arasındaki rekabeti en aza indirmeye yönelik etkili faktörlerdir. Bu noktada mimari tasarımın kalitesi ve konforu belirleyici özellik göstermektedir.

Mimari tasarım açısından kullanışsız, derslikler ve diğer eğitsel ve sosyal kullanım alanları açısından yetersiz alanlar, öğrencilerin eğitim sürecinde teşvik edici olmak yerine motivasyonu olumsuz yönde değiştiren dış etkenler olabilir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında yer verilen, eğitim mekânı tasarımının kalitesinde önemli yere sahip olan, öncelikli yapısal ve malzeme odaklı belirleyicilerden hareketle, örneklem seçilen bölgelerde incelemeler yapılmakta ve iyileştirmelerin gerçekleştirileceği öncelikli alanlar saptanmaktadır.

İnceleme öncelikle örneklem ülkelerde belirlenen eğitim mekanlarının tasarımı, yapı malzemeleri, tefrişat malzemeleri üzerine yoğunlaşmıştır. Yapılan çalışmada bölgesel özellikler dikkate alınmış ancak çıkış noktasının belirlenmesi adına öncelikli olarak eksiklikler ülke bazında değil, ortak sonuçlar ele alınarak temel nitelikte incelenmiştir.

Mevcut çalışma doğrultusunda seçilen altı ülke (Nijer, Çad, Sudan, Senegal, Mali, Moritanya) önceki bölümlerde de bahsedildiği gibi az gelişmiş ülkeler arasında olması dolayısıyla ve sahip oldukları sosyoekonomik problemler sebebiyle mimari tasarımlarda da eksik yönleri bulunan ülkeler arasında yer almaktadırlar. Örneklem seçilen ülkelerin, incelenen bazı bölgelerinde, eğitim mekanlarının mimari tasarımı, günümüz teknolojisini yakalayamamanın yanında temel şartları sağlayacak durumda dahi olamamaktadırlar.

Eğitim mekânlarında gerçekleştirilecek iyileştirmelerin çıkış noktalarının belirlenmesi dolayısıyla yapılan incelemelerde öncelikli olarak engelsiz okullar tasarlamak kapsamında, okulda bulunan engelli öğrenci ve veliler dikkate alındığında, bölgede herhangi bir hassasiyet gözetilmeksizin engelli olmayan bireyler ile engelli bireylere yapı içerisinde ve çevresinde aynı kriterler sunulmuştur, herhangi bir rampa veya engelli asansörü mevcut değildir.

Diğer önemli konu öğrencilerin eğitim mekânlarında öğrenmenin yanı sıra sosyalleşebilmesidir. Ancak örneklem eğitim mekânlarında öğrenciler için sosyal alan algısı mevcut değildir. Öğrencilerin oyun oynaması için belirlenen alanlar toprak zemin üzerine kurulu oyun elemanlarından oluşmaktadır. Bu oyun elemanlarının malzemeleri kalitesiz plastik malzemelerden oluşmaktadır. Bu malzemeler, bölge sıcaklığından kaynaklı olarak koku ve erimeler yapmaktadır. Eğitim birimlerinde öğrenciler arasında yaşa ve sınıf derecesine bağlı herhangi bir ayrışma mevcut değildir. Bu ayrışma okul içerisindeki katlarda mevcut değilken aynı şekilde; anaokulu, ilkokul ve ortaokul öğrencileri aynı bahçede oyun oynamaktadır. Dolayısıyla ortaokul öğrencisi gelişimi için uygun ancak anaokulu öğrencisi için uygun bulunmayacak oyuncaklar aynı bahçe içerisinde yer almaktadır.

Bölgedeki okulların koridorları maksimum 120-160 cm olarak kullanım sağlamaktadır ve genel olarak karşılıklı sınıflardan oluşan mimari planlama ve tasarımlar mevcuttur. Bu tasarımların ele alındığı yapılarda öğrencilerin aynı anda ders arasına çıkması ve sıcak bölgelerde öğrencilerin teneffüslerini dış mekânda değil daha çok iç mekânda geçirmek istedikleri baz alınacak olursa koridor genişlikleri yeterli görülmemektedir.

Eğitim mekânlarında birçok alanı birbirinden ayırmak için fazlaca kapı bulunmaktadır. Bölgede incelenen okullarda dış kapı ve idarenin bulunduğu odaların kapıları hariç genel bağlamda kapılar hep aynı cins ve aynı malzeme kullanılmıştır. İç kapılarda PVC ve ahşap kapı kullanılmaktadır. PVC maliyetli olması ve her bölgede bulunmaması dolayısıyla daha az kullanılmış olup, ahşap sıkıştırma malzemesi daha sık kullanılmıştır. Dış kapıda ise malzeme olarak demir veya alüminyum sıklıkla kullanılmaktadır. Bazı kapıların açılma yönü içeri doğru olarak tespit edilmiştir.

Örneklem bölgelerde incelenen okulların genelinde tavanlar sadece alçı sıva ve boya yapılarak kullanılmaktadır. Ancak bu boyaların çoğu bölgedeki sıcaklık, toz, nem dikkate alındığında dayanıksız ve kısa ömürlü olduğu tespit edilmiştir. Bir diğer husus olan tavan yükseklikleri incelendiğinde, bölgelerdeki okulların tavan yükseklikleri yetersiz bulunmuştur. Okul mevcut yapılmış bir okul ise bu okullarda herhangi bir tavan yüksekliği iyileştirmesi yapılamamaktadır. Bu durumda yapılacak iyileştirme sağlamak amaçlı rahatlıkla temizlenebilen ve çok fazla bakım onarım gerektirmeyen yapı malzemeleri ile kaplanması, boyanması ve aydınlatmalar ile desteklenmesi sağlanarak mimari dokunuşlarla tavan yükseklik algısı artırılabilir.

İncelenen bölge genelinde bulunan okullarda çatılar kırma ve düz çatı olarak kullanılmıştır. Bu alanda bölgesel olarak uygun olmayan bu çatı yapıları ve zamanla binada oluşan tahribatlar sebebi ile iyileştirme yapılması gerekmektedir. Çatılardan kaynaklı olan toplam ısı kaybı yaklaşık olarak %20-%25 arasında gözlenmektedir.

Okullardaki iç yapılarda da malzeme kullanımının az olması sebebi ile ses yalıtımı mevcut olmayan, darbeye dayanıksız ve hijyenik olmayan boyalar kullanılmıştır. Herhangi bir renk kotası belirlenmemiştir. Zemin döşemeleri incelendiğinde bölgedeki yapıların genellikle hiç döşemesi olmayan toprak, seramik veya sadece beton olan alanlardan oluştuğu görülmektedir. Mekân kurgularında her mekânın döşemesi ve dolayısıyla malzemesi o alanın işlevine uygun olarak seçilmelidir. İncelenen eğitim mekanlarına bu bağlamda bakıldığında ıslak hacimler olarak adlandırılan, herhangi bir su işlevinin kullanılabileceği ve yıkama yapılabilecek alanlar için gerekli şekilde döşeme yapısına uygun bulunamamıştır okul genelinde tek tip döşeme mevcuttur.

İncelenen eğitim mekânlarının iklimlendirme durumu ele alındığında ise yine yetersiz kaldığı gözlem sonuçları arasında yer almaktadır. Pencerelerin havalandırma açısından yetersiz kalması; sıcak, kuru iklim özelliklerine sahip örneklem ülkelerde öncelikli sorunların başında gelmektedir. Sıcak günlerde mekân içerisinde gerekli serinliğin oda sıcaklığı standartlarında sağlanamaması öğrencilerin konfor alanını daraltmaktadır.

Soğuk havalarda da iç mekân sıcaklığının sağlanması, sıcak havalarda olduğu gibi herhangi bir ısıtma ya da soğutma mekanizması bulundurmayan örneklem okullarda mevcut sorunlar arasında yer almaktadır. Sıcak günlerde de havalandırma açısından yetersiz kalan pencerelerin, soğuk havalarda mevcut olduğu zamanlarda, korunmak adına tamamen kapatılması ile havalandırma boşlukları da tasarlanmayan okullarda temiz hava akışı iç mekân için tamamen durdurulmaktadır. Öğrencilerin kalabalık nüfusu ve genellikle tek oda içerisinde eğitim almaları, bu öğrencilerin içerideki havasızlığı fazlaca hissetmelerine ve olumsuz etkilenmelerine sebebiyet vermektedir.

Oda sıcaklığı ve temiz havanın yeterli sağlanmadığı durumlarda ortaya çıkacak diğer bir sorun olan nem problemi, eğitim mekânlarının diğer sorunları arasında yer almaktadır. Mekân içerisinde ayarlanamayan nem oranı, rutubete, duvarlarda ve hatta mobilyalarda ve gereçlerde küflenmeye neden olacaktır. Bu durum da yine öğrencilerin konfor alanını daraltmanın yanı sıra hastalıklara kadar sebebiyet verecek bir sorun olarak ortaya çıkmaktadır.

Aynı şekilde aydınlatma kapsamında incelenen örneklem bölgelerde eğitim mekanlarının doğal aydınlatması yetersiz olarak nitelendirilmiştir. İncelenen bu yapılarda mekân için aydınlatma sağlayacak pencerelerde genelde PVC, alüminyum doğrama ve ahşap kasa olmak üzere değişkenlik gösteren malzemeler kullanılmıştır. Bu malzemeler örneklem bölgelerin iklimini, sıcaklığını ve sosyoekonomik durumunu gösteren nitelikte değerlendirilebilmektedir.

Eğitim mekânlarında yapılan yapısal incelemelerin ardından kullanılan tefrişat malzemeleri incelendiğinde ise, örneklem bölgelerde incelenen okullarda, bölgelerin sosyoekonomik şartları dolayısıyla birçok eksikliğe rastlanmıştır. Bölgelerde kullanılan eğitim mekanlarının bazıları belirli bir yapı içerisinde olmayıp mevsimsel durumlara bağlı olarak taşınan ya da üstü kamış ile kapatılan alanlar derslik olarak kullanılabilir. Örneğin Nijer’de incelenen eğitim mekânlarında kamıştan yapılan baraka dersliklere sıklıkla rastlanmıştır. Bu dersliklerin etrafının kamış ile kapatılması ile birlikte zeminde de herhangi bir malzemeye rastlanmamış, barakaların toprak zemin üzerine yapıldığı görülmüştür. Ele alınan tüm standartlar ile birlikte değerlendirildiğinde bu barakaların öğrencilere konforlu birer eğitim alanı sağladığından söz etmek mümkün olmamaktadır. Sıcak havalarda bu derslikler, güneşten yeterince korunamadığı gibi yağmurlu havalarda da öğrencilerin korunmasını zorlaştırmaktadır.

Bazı bölgelerde ise belli bir yapı içerisinde bulunan dersliklerin mevcut olduğu görülmüştür ancak bu alanlar da eğitim mekanlarının sahip olması gereken özelliklere sahip değildir. Bu eğitim mekânlarının bazılarında sıva ve boya dahi bulunmayan, yalnızca duvar örmek için kullanılan taşların, kiremitlerin ya da kerpiçlerin gözüktüğü okul duvarları; bazılarında ise sıvası dökülmüş, rutubetten küflenmiş ve boyası çıkmış okul duvarları gözlemlenmiştir. İç ve dış duvarların, boyaların ve sıvaların bakımsız halde bulunduğu bu yapılarda öğrencilerin her biri için yeterli alan algısı da düşünülmemiştir.

Okulların içerisinde yeterli sayıda derslik bulunmamaktadır ve bulunan dersliklerin ise mevcut öğrenci sayısı için yetersiz olduğu ulaşılan sonuçlar arasındadır. Öğrencilerin dersliklerde yan yana, oldukça sıkışık ve öğretmene yakın bir şekilde oturdukları gözlemlenmiştir. Dersliklerin en temel tefrişat malzemelerinden biri olarak görülen sıralar bölgelerdeki okullarda yetersiz sayıda bulunmakta ya da hiç bulunmamaktadır. Bir yapı içerisinde bulunmayan toprak zemin üzerine inşa edilen baraka dersliklerin çoğunda öğrenciler için sıralara rastlanmamış ve öğrencilerin toprak zemin üzerinde eğitim aldıkları görülmüştür. Sıra ve masaların bulunduğu eğitim mekânlarında ise sayı yetersizliğinden dolayı öğrencilerin üç-dört, bazı bölgelerde beş kişi olacak şekilde bir sırada oturdukları gözlemlenmiştir.

Öğrencilerin sıraları yanında öğretmen masaları da aynı şekilde konforsuz, bazıları kamıştan yapılmış masalardır. Eğitim mekânlarının çoğunda öğrenciler için ayrıca düşünülen bir sosyal alan ya da çalışma alanı bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu alanlar için tasarlanması gereken toplu çalışmaya ya da sosyalleşmeye uygun masalar da düzenlenmemiştir.

Sıra ve masa gibi temel tefrişat malzemelerinin yanında eğitim mekânlarının diğer önemli malzemelerinden raflar ve dolaplar incelenen okulların çoğunda bulunmamaktadır. Öğrencilerin özel alan algısını ve eşyalarını okulda bırakabilmeleri gibi konfor alanlarını artıracak olması dolayısıyla dolap kullanımı eğitim mekânlarında önem arz etmektedir. Aynı şekilde öğrencilerin sosyal etkinliklerini takip edebilecekleri, çalışmalarını sergileyebilecekleri panolara da çoğu eğitim mekânında sahip olmadıkları görülmüştür.

Eğitim mekânlarında bulunması gereken diğer önemli tefrişat malzemelerinden bir tanesi ise, eğitim sürecinde doğrudan yer alan yazı tahtalarıdır. İncelenen örneklem bölgelerin çoğunda yazı tahtalarına rastlanmamıştır. Bazı okullarda öğretmenin yazıları doğrudan duvara yazıp sildiği gözlemlenirken, bazı okullar yazı tahtası olarak yine şekil verilen kamışlardan faydalanmaktadırlar.

Kamış olarak nitelendirilen ve Afrika’da sık bulunan bitki, birçok Afrika ülkesinde kolay ulaşılabilir olması ve birçok malzemenin yerine ikame edilebilecek olması dolayısıyla sık kullanılmaktadır. Öğrenciler ekonomik yetersizlik dolayısıyla kamışı yazı tahtası olarak kullanmalarının dışında, üzerine yazı yazarak defter olarak da kullanmaktadırlar. Aynı zamanda

yine şekillendirerek küçülttükleri kamışları, kömür suyundan elde ettikleri mürekkepleri de değerlendirerek kalem olarak kullanmaktadırlar.

Örneklem bölgelerde gerçekleştirilen bu yapısal incelemelerin ardından, günümüzde yapısal standartlar dışında, eğitim mekânlarının iç ve dış tasarımı konusunda kullanıcıların da görüşlerini alma fikrinin oldukça geçerlilik kazanması ile birlikte, öğrencilerin de memnuniyetlerini ölçmek üzere çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Çünkü binaları planlarken, bizzat onları kullananların görüşlerini almanın önemli pragmatik faydaları olacağı anlaşılmıştır. Öğrencilerin görüşleri alınırken onlarla çeşitli görüşmeler yapılmakta ve onlara değişik anketler uygulanmaktadır. Böylece mevcut okul binalarının problemleri tarafları da daha kolay bir şekilde anlaşılmaktadır. Bu nedenle kullanıcıların bina tasarımı sürecine dahil edilmesi, okul çevresinin kalitesini yükseltecektir (Flutter ve Rudduck, 2004).

Yapılan gözlemler ve incelemeler sonucunda yetersiz olarak nitelendirilen eğitim mekânlarında öğrencilerin başarı ölçekleri de düşük seviyelerdedir. Bu incelemelere örnek olarak, okuryazarlık oranı %38,7 (2015) olan Mali'de eğitim sisteminde sorunlar söz konusudur. Moritanya'da ise eğitimde reformlar denenmiştir. Büyük şehirlerde okullar inşa edilmeye başlanmıştır ancak günümüzde hala okur-yazar oranı itibarıyla dünyanın geri kalan ülkeleri arasındadır. Okur-yazar oranı %50'nin çok az üstündedir. Diğer bir örnek olan Senegal'de, 2017 yılında ilkokuldan sonra ortaokula devam edenlerin oranı %36 olarak belirlenmiştir. Nijer genelinde okur-yazarlık, yalnızca yüzde 13,6 oranındadır. Sudan'da ilköğretimi bitirenlerin yalnızca %26'sı bitirme sınavında başarılı olarak ortaöğretime kabul edilmektedir. Afrika genelinde %13.8 olan okul öncesi eğitim ortalaması kategorisinde %3.2 ile Çad en düşük orana sahiptir.

Bahsedilen okur -yazar oranı yetersizliği ve sınav sonuçlarında görülen yetersizlik, birçok sosyoekonomik nedenin yanında okulların yapısal durumları ile ilişkilendirilmişken öğrencilerin de bu okullar içerisindeki memnuniyetlerini ölçmek adına öğrenciler ile birebir çalışmalar yapılmıştır.

İlkokul, ortaokul, lise seviyesindeki her yaş grubundan, kız ve erkek öğrencileri kapsayan çalışmalarda öğrencilerin memnuniyetlerini ölçmek üzere sorular sorulmuş ve verilen cevaplar doğrultusunda eksiklikler saptanmıştır. Öncelikle öğrencilerin fiziki koşullar bakımından memnuniyetlerini ölçmek üzere çevre peyzajından başlanarak okul içerisindeki hizmetlere kadar genelden özele bir yapısal çıkarım hedeflenmiştir. Bu noktada öncelikle öğrencilerin okula ulaşım kolaylıkları, bahçe ve sınıf düzeni, okul içerisindeki sosyal alanların öğrencilere yeterliliği, öğrencilerin okullardaki güvenlik algısı, yemekhane ve kantin hizmetlerinin yeterliliği ölçümlenmek istenmiş ve bu doğrultuda öğrencilere sorular yöneltilmiştir.

Öğrencilerin başarı durumları doğrudan mimari tasarım, okul yapıları, iç ve dış mekânda kullanılan alanlar ve malzemeler ile ilgili değildir. Öğrencileri ve eğitimin sürekliliğini etkileyecek diğer değişkenlerin de varlığı göz önünde bulundurularak iletişim ve eğitim öğretim süreçlerini de ölçmek üzere öğrencilere sorular yönlendirilmiştir. Bu sorular öğrencilerin öğretmenleri ile ders içerisinde ve dışarısında iletişimlerinin verimliliğini ölçümleme üzerine belirlenmiştir. Son olarak yöneltilen sorular ise eğitim-öğretim faaliyetlerine yönelik, öğrencilerin akademik gelişimleri ve aynı anda psikolojik gelişimleri, öğrencilere sunulan kaynakların, materyallerin yeterliliği ve doğrudan eğitim-öğretim faaliyetlerinin yanı sıra seminerler etütler ve ek derslerin varlığı ve yeterliliği üzerine belirlenmiştir.

Belirlenen konu ve sorular neticesinde değerlendirilen, öğrencinin eğitim mekânına yönelik memnuniyetinin iletişim, sosyal ve eğitsel kaynaklara bağlı olarak değişkenlik gösterebildiği görülmüştür. Ancak esas odak noktası olan eğitim mekânının mimari tasarımı ve tefrişat malzemelerinin yeterli olup olmaması üzerine yapılan yorumlar çalışma açısından belirleyici olmuştur.

Öğrencilerin tamamına yakını çevre peyzajı ve ulaşım açısından, genellikle kırsal bölgelerde bulunan okulların verimsiz koşullara sahip olduğunu belirtmektedirler. Ulaşımın zor olacağı okullarda öğrenci kapasitesine uygun herhangi bir barınma alanı da sağlanmamıştır. Bu durum özellikle kız öğrenciler ve aileleri için caydırıcı olabilmektedir. Bunun yanında eğitim mekânı çevresinde gerekli önlemlerin alınmadığı ve dolayısıyla öğrencilerin kendilerini güvende hissetmedikleri belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında belirlenen yapısal özelliklere sahip olmayan eğitim mekânlarında öğrencilerin de konfor alanlarının kısıtlanmasına bağlı olarak yüksek oranda memnuniyet duymadıkları saptanmıştır. Öyle ki herhangi bir çatı altında dahi olmayan, duvarlarla dahi çevrilmeyen eğitim mekânlarında öğrencilerin tam konsantrasyon ve dikkatle eğitime odaklanamadıkları yapılan gözlem sonuçları arasında yer almaktadır.

İncelenen eğitim mekânlarının yapısal eksiklikleri dışında tefrişat malzemelerinde de yetersizlikler mevcuttur. Çoğu okulda bulunmayan okul sıraları ve masaları öğrencilerin eğitim-öğretim süreçlerindeki başarı düzeylerini olumsuz etkilemektedir. 4-5 kişinin aynı sırada oturduğu bazı eğitim mekânlarında, öğrencilerin not almak için dahi yeterli alan bulamaması belirttikleri şikayetler arasında yer almaktadır. Bazı eğitim mekânlarında ise sıra ve masalar hiç bulunmamakta ve öğrenciler mevsim koşulları fark etmeksizin direkt olarak toprak zeminde oturarak eğitim görmekte ve bu durumun da doğal sonucu olarak memnuniyet düzeylerini bildiren öğrencilerin konfor alanları daralmaktadır.

En temel malzemelerden olan sıra ve masaların bulunmadığı okullarda aynı şekilde yazı tahtasının da bulunmaması öğrencilerin diğer şikayetleri arasındadır. Bazı okullarda amatör yöntemlerle elde edilen yazı tahtaları mevcutken bazı okullarda herhangi bir materyal bulunmamaktadır. Anket ve mülakat çalışmalarına katılan öğrenciler eğitim süreçlerinde görsel anlamda uyarılmamalarından doğan, dersi anlama süreçlerindeki problemlerden söz etmektedirler.

Temel tefrişat malzemelerinin yanında destekleyici ve sosyal yönleri geliştirecek panoların, kilitli dolapların, rafların bulunmaması da öğrencilerin aidiyet duygularını engellediği, okulu geçici ya da bir zorunluluk olarak görmelerine neden olduğu da yapılan mülakat çalışmaları sonucunda öğrencilerden alınan yorumlar arasında yer almaktadır.

Örnekleme bölgelerde incelenen eğitim mekânlarının çoğunda atölye, spor salonu, laboratuvar gibi alanların bulunmaması, öğrencilerin eğitim süreçlerinde destekleyici unsurların da bulunmaması olarak yorumlanabilmektedir. Bu şekilde dersi kapsayan ya da aynı şekilde ders dışında öğrencilerin vakit geçirebileceği alanların bulunmaması, yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin zihinsel ve sosyal gelişimlerine katkı sağlamaması gerekçesiyle değerlendirilen olumsuz koşullar arasında yer almaktadır.

Yapılan incelemeler, mülakat ve anket çalışmaları sonucunda iyileştirme yapılacak ve eğitim mekânlarına eklenecek alanlar, malzemeler belirlenmiş, buradan hareketle mekanlarda iyileştirmeler yapılmış ve iyileştirmeler sonucunda öğrencilerin başarı durumlarındaki değişim gözlenmiştir.

5. GERÇEKLEŞTİRİLEN İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

Eğitim mekânlarının mimari tasarımlarının yapılmasında bahsedilen temel standart yapılar ve malzemeler dikkate alınarak, incelenen örnekleme bölgelerin mimari tasarımları karşılaştırılmış ve bu tasarımların kullanıcıları olan öğrencilerin memnuniyetleri ölçülerek iyileştirme yapılması

gereken önemli noktalar önceki bölümlerde belirlenmiştir. Buradan hareketle, öncelikli olarak yapısal incelemelerde karşılaşılan standart dışı olumsuz sonuçlar dikkate alınmış ve sonucunda bazı iyileştirmeler yapılmıştır.

Olumsuz koşullar dikkate alınarak iyileştirilen yeni okul binalarında öncelikli amaç olarak, eğitim mekânlarının hava ve aydınlık kalitesinin artırılması ve mekânları verimli hale getirmeye yönelik pencereler bulundurulması belirlenmiştir. Sıcak nemli ve sıcak kuru iklim bölgelerinde doğal havalandırma ve pencere uygun bulunmaktadır. Bu amaç doğrultusunda, kapalı alanların zemin toplam metrekaresinin %25'ine tekabül edecek şekilde pencereler tasarlanmıştır. Bu oranın, bulunduğu iklim bölgesinin özelliklerine bağlı olarak en fazla %50 oranına kadar artırılması uygun görülmüştür.

Yine bu iklim yapısına sahip bölgelerde güneş ışığını en az geçiren, en fazla yansıtma yüzdesine sahip cam türleri kullanımı uygun görülmüştür. Yapıların eğitim için kullanılacak olması ve sürekliliği önemli olduğundan malzemeler, az bakım gerektiren özellikte, dayanıklı ve uzun ömürlü tercih edilmiştir. Isı yalıtımlı çift cam kullanılmıştır. Malzeme olarak ise emprenye edilmiş ahşap, ısı yalıtımlı alüminyum, aspest ve zehirli gaz salınımı içermeyen PVC doğramalar ve çift cam sistemleri kullanılmıştır.

PVC ucuz bir malzeme olmasının yanı sıra hava sirkülasyonu noktasında yüksek performans sağlamaktadır. Dolayısıyla incelenen bölge zeminlerinin genelde toprak olması sebebi ile maruz kalılabilecek olumsuz koşullar göz önünde bulundurulduğunda PVC kullanımı uygun bulunmuştur. Ancak örneklem bölgelerde malzemelerin türlerinin yanı sıra yine bölgelerin sosyoekonomik koşullarından kaynaklı olarak minimum malzeme kullanımı hedeflendiği görülmüştür. Bu durumda oluşturulan ölçüler de genel olarak yetersiz kalmaktadır. Bundan dolayı örneklem bölgelerde incelenen mekanlar içerisinde yeterli hava ve günışığı alamayan sınıflara rastlanmaktadır. Dolayısıyla bu ölçüler de standardına uygun olarak yeniden tasarlanmıştır.

İyileştirme yapılan mekânlarda pencere kasaları ve camları değiştirilmiştir. Pencereler buldukları mekânın zemin döşemesinden minimum 90 cm parapet üzerinden başlamaktadır. Pencere kolu zemin döşemesinden minimum 140 cm'ye konumlandırılmıştır ve açılan kanatlarda kazayı engelleyici detaylarla emniyet tedbirleri alınmıştır. Eğitim yapılarının tasarımında tüm derslik, atölye, laboratuvar vb. alanların pencerelerinin açılan tüm kanatlarında kanat açıklığı en fazla 85 cm olarak belirlenmiştir ve pencereler için çift eksenli kullanım olanağı bulunmaktadır.

Bununla birlikte örneklem bölgeler sıcak-kuru iklim yapısına sahip olduğundan pencerelerde öncelikle güneş engelleyici olması dolayısıyla cam filmi ve bölgede sinek ve haşerelerden korunmak amacıyla da sineklik kullanımı uygun görülmüştür.

Vasistas yapılacak pencerelerde en az iki kademeli açılış bulunmaktadır. Vasistas açılımı üst kotta planlanmıştır ve yüksekliği en fazla 70 cm. olarak belirlenmiştir. Eğitim yapılarında kullanıcılar dikkate alınarak pencere yapılarında güvenlik önlemleri de göz önünde bulundurulmuştur. Döşeme üzerinden başlayan iç yüzeylerde, cam yüzeylerin önüne minimum 90 cm yüksekliğinde tırmanmayı engelleyecek şekilde koruyucu tedbirler alınmıştır. Tüm bu gün ışığı kullanımının artırılması üzerine yapılan çalışmalar ile birlikte yansımaya da sebebiyet verecek olan gün ışığı kontrol altına alınmıştır. Görsel donanıma sahip derslik, laboratuvar ve diğer kullanım alanlarında doğrudan gün ışığını kontrol edici perdeleme sistemi bulundurulmuştur.

Diğer bir önemli yapı olan çatıların da iyileştirmeler kapsamında, kullanım amacı ve çatı modellerinin özelliklerine göre, ısı kaybı oranı artabilecek ya da azalabilecek şekilde

düzenlenmiştir. Eğimli çatı modellerinde, eğimden ötürü oluşacak dikey düzlemde daha fazla yalıtım alanı oluşmaktadır. Bu durum ise düz çatılara göre daha fazla izolasyon malzemesi gerektirir. Çatı izolasyonu yapılırken döşeme üzeri ısı yalıtım yapılması tercih edilebilir. Çatı boşluğunu ısıtmaya gerek kalmadan, zemin vasıtasıyla kaplanan yalıtım malzemeleri ısı kaybını önlemektedir. Buradaki ısı kaybı aynı zamanda binaya girecek olan sıcak havayı da kapsamaktadır. Merteklerin üzeri ile ısı yalıtımı arasında ise yaklaşık olarak 5 cm boşluk bırakılır ve bu boşluk havalandırmayı sağlar. Merteklerin arası ya da altı yalıtılabileceği gibi mertek üzeri de izole edilebilir. Eğer kullanılacaksa kiremitlerin oturtulacağı su yalıtımı ve ısı yalıtımı malzemeleri burada mertek üzerinde yapılır. Yoğuşmadan ötürü buharlaşma söz konusu olabilir. Dolayısıyla buhar kesici örtü kullanılarak yoğuşma önlemi alınır. Bu önlemler alınırken genelde bölgede bulunabilmesi açısından tercih edilen malzeme camyünü ve taşıyünü olarak kullanılmaktadır.

Mekanların yapıları dışında mekân içerisindeki tefrişat malzemelerinde de önceki bölümlerde belirlenen eksiklikler sonucunda iyileştirmeler yapılmış ve çeşitli malzemeler eklenmiştir. Eğitim mekanlarına öncelikli olarak ergonomik sıra ve masalar yerleştirilmiştir. Sıra ve masaların kolay hareket ettirilebilir olması ve gerektiğinde yerlerinin kolaylıkla değiştirilebilmesi sağlanarak dersliğin kullanım amacına göre tasarlanabilmesi ve konfor alanını arttırabilmesi hedeflenmiştir.

Sınıfların içerisine beyaz yazı tahtaları ve panolar yerleştirilmiştir. Eğitim sürecinde materyallerin gerektiğinde tahtaya yansıtılması için projeksiyon aletleri sağlanırken tahtanın da rengi mat olarak ayarlanıp yansımanın önüne geçilmesi hedeflenmiştir. Bununla birlikte yine sınıfların içerisine ve koridorlara panolar yerleştirilmiş, öğrencilere gerekli duyuruların yapıldığı ya da öğrencilerin çeşitli çalışmalarının sergilendiği alanlar olması hedeflenmiştir.

Öğrencilerin kişisel ve bireysellik duygularını arttırmak, kişisel eşyalarını ve ders materyallerini yanlarında taşımalarına gereklilik bırakmamak, son tahlilde yine konforlarını arttırmak amacıyla sınıf içerisine ve koridorlara kilitli dolaplar yerleştirilmiş ve öğrencilerin okula olan aidiyetlerini arttırmak hedeflenmiştir.

Okulların etrafında, bahçe içerisinde ve yapı içerisinde güvenlik önlemleri artırılmış, ilk yardım dolapları ve bölgeleri oluşturulmuş, acil çıkış noktaları belirlenmiş, yapı içerisine yangın söndürme tüpleri yerleştirilmiş, öğrencilere kullanımı ile ilgili eğitimler verilmiş ve aynı zamanda öğrenciler afet ve ilk yardım konularında eğitimlere tabi tutulmuştur.

Bu çalışmaların yanı sıra öğrencilerin, buldukları ülkenin sosyoekonomik şartları dolayısıyla, kişisel olarak sahip olamadıkları ders materyalleri ve tefrişat malzemeleri sağlanmıştır. Öğrencilere gerekli yazı tahtaları ile birlikte kitap, kalem, silgi gibi temel malzemelerin sağlanması ve öğrencilerin eğitime yönelik motivasyonlarının artırılması hedeflenmiştir.

Gerçekleştirilen bu iyileştirme çalışmaları ile birlikte öğrencilerin memnuniyet ölçülerindeki artışın beklenen bir sonuç olması ile birlikte başarı grafikleri de incelenmiştir. Bu iyileştirmelerin, eğitim mekanlarının mimari tasarımlarındaki geliştirmelerin eğitim sürekliliğinde ve eğitimde başarının sağlanması doğrultusunda olumlu olumsuz ne gibi sonuçlara sebep olacağı irdelenmiştir. Bu doğrultuda olumsuz herhangi bir veriye rastlanmazken olumlu sonuçlar eğitim mekanlarında mimari tasarımların önemine bir kez daha vurgu yapmaktadır.

6. SONUÇ

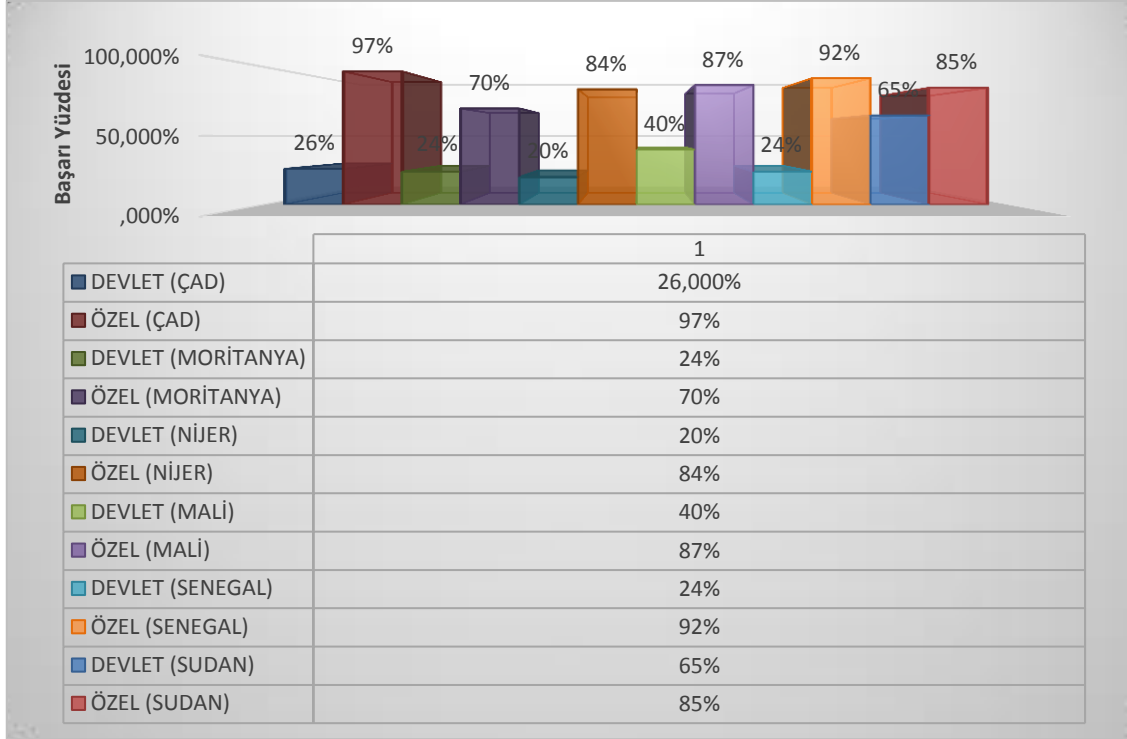
En temel haklardan olan eğitimin, dünyaya gelinen coğrafyaya bağlı olarak şekillenecek olması büyük bir uluslararası uçurumun temelini oluşturmaktadır. Aynı yaşlardaki çocukların okullarına, eğitim materyallerine dilediği zaman kolayca ulaşması, ilgi ve yeteneğine bağlı alanlara yönelebilmesi, tercihlerini aldığı eğitim ile birlikte şekillendirmesi ve daha birçok destekleyici argümanın dünya çapında hedeflenen eğitim standartları kapsamında ele alındığı günümüzde öğrenciyi teşvik edici ve destekleyici çalışmalar sürdürülmektedir. Gelişen teknoloji ile birlikte eğitim mekânlarının yapıları, tercih edilen materyal ve malzemeler kullanım rahatlığı ve eğitim süreçlerinin gerçekleştirilmesine olan katkısı dolayısıyla kendini yenileyen, sürdürülebilir ve çağa uygun eğitim mekânları günümüzün önemli çalışmaları arasında yer almaktadır. Diğer taraftan ise tüm bu teknolojiden, materyallerden, hatta bir çatı altında bulunacak eğitim mekânından dahi mahrum bir başka nesil varlığını sürdürmektedir.

Yapılan çalışmada, eğitim süreçlerinde topluluklar arasında var olan derin uçurumun boyutuna yer verilmiştir. Gelişmiş ülkelerin belirlediği ve her geçen gün üzerine çalışmaların devam ettiği eğitim algısı ve eğitimi destekleyici mekân ve materyallerin geliştirilmesi konularında büyük adımlar atılırken, diğer dünya ülkelerinde eğitim mekânlarında öğrencilerin en temel tefrişat malzemesine dahi sahip olmayışı bu uçurumun örnekleri arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda ele alınan çalışmada ise az gelişmiş ülkeler arasından seçilen örneklem bölge ve okulların eksiklikleri giderilmeye çalışılmış ve aslında dünya genelinde sağlanabilecek temel standartların başarısız sayılabilecek öğrenciler için dahi başarıyı destekleyici olabileceği ortaya koyulmak istenmiştir.

Eğitim mekânlarının standardı kapsamında yapılan incelemeler ve çalışmalar sonucunda öğrencilerin eğitim mekânlarında tüm duyularına hitap eden bir düzen geliştirilmeye çalışılmıştır. Yalnızca işitsel değil, öğrencilerin aktif olarak eğitim süreçlerine dahil olduğu ve buna yönelik gerekli materyallerin sağlandığı iyileştirilmiş ve daha konforlu okullar öğrenciler arasında kapsayıcı ve bütünlüğü sağlayıcı özellikte tasarlanmıştır.

Yapılan tüm bu çalışmalar doğrultusunda Tablo 2'de yer alan, öğrencilerin başarı durum grafikleri incelendiğinde iyileştirmelerin gerçekleştirildiği örneklem bölgelerde başarı oranları %50'den fazla olacak şekilde artmıştır. Bu bölgelerde yapılan çalışmalar ve iyileştirmeler uzun vadede gerçekleştirilmiş, sonucunda hesaplanan başarı ölçekleri ise yine uzun vadede, bir yıl boyunca incelenen okul içi çalışmalar ya da yıl sonunda gerçekleştirilen sınavlar sonucunda belirlenmiştir. İyileştirme öncesi okulların “devlet okulları”, iyileştirme sonrası okulların ise “özel okullar” olarak nitelendirildiği başarı durum grafikleri örneklem bölgeler bazında aşağıdaki gibidir;

6.1. Öğrencilerin Başarı Durum Yüzdeleri



İyileştirmeler sonrasında hesaplanan başarı durumları, Çad, Mali, Nijer ülkelerinde gerçekleştirilen liseyi bitirme (Baccalaureate) sınavı sonuçlarına dayandırılırken, Sudan'da lise diploma sınavı sonuçlarına, Moritanya'da ilkokulu bitirme (Concours), ortaokulu bitirme (Brevet), liseyi bitirme (Baccalaureate c/d) sınav sonuçlarına ve Senegal'de yıl içerisinde gözlemlenen genel okul içi başarı durumu ve sınavlarına bağlı olarak belirlenmiştir. Grafiklerde de belirtildiği gibi öğrencilerin başarı durumlarında büyük oranda bir artış söz konusu olmuştur.

İyileştirme süreçlerinin ardından, öğrencilerle yeniden gerçekleştirilen memnuniyet görüşmeleri kapsamında, öğrencilerden alınan yorumlar ve değerlendirmeler neticesinde gerçekleştirilen çalışmaların öğrencilerin eğitime yönelik motivasyonlarını artırıcı nitelikte olduğu belirlenmiştir. Az gelişmiş ülkeleri statüsünde yer alan örneklem bölgelerdeki öğrencilerin eğitim mekânlarının, tefrişat malzemelerinin ve dolayısıyla eğitim kalitelerinin iyileştirilmesi sonucunda sağlanan eğitim-öğretim başarı ivmesinin yanı sıra öğrencilere sağlanan sosyal alanların da sosyalleşmelerine, okula yönelik algılarının olumlu yönde gelişmesine olanak sağladığı ulaşılan diğer sonuçlar arasındadır. Bu noktada eğitim mekânlarının mimari tasarımının eğitim sürekliliği, başarı durumlarının olumlu gelişimi ve öğrencilerin sosyal ve eğitsel alanda daha fazla teşvik edilmesi ve desteklenmesi noktasında sahip olduğu önemli rol bir kez daha ele alınmış ve nicel verilerle ortaya konmuştur.

KAYNAKÇA

Anderson, W. (2008), Green up! An A-Z of Environmentally Friendly Home Improvements, Green Books, Cornwall.

Atta-Asamoah, A., (2017), "Head-to-head: Is Africa's Young Population A Risk Or An Asset?", BBC News, 28.02.2017, [http:// www.bbc.com/news/world-africa-25869838](http://www.bbc.com/news/world-africa-25869838).

Berry, M.A., (2002), Healthy School Environment and Enhanced Educational Performance, 22.06.2006, www.jjcommercial.com

Ehrenkrantz, E.D., Eckstut, S., (1995), Design for Flexibility, 26.03.2006, www.electronic-school.com/e&e.html

Flutter, J., Rudduck, J., (2004), How To Improve Your School, Paperback – February 28, 2004, UK.

Goldstein, R.J., Ibele, W.E., Patankar, S.V., Simon, T.W., Kuehn, T.H., Strykowski P.J., Tamma, K.K., Heberlein, J.V.R., Davidson, J.H., Bischof, J., Kulacki, F.A., Kortshagen, U., Garrick, S., Srinivasan, V., Ghosh, K., Mittal, R., (2010), “Heat Transfer: A Review of 2005 Literature”, International Journal of Heat and Mass Transfer, 53(21-22), 4397-4447.

Griffin, T., (1990), The Physical Environment of The Collaage Classroom and its Affects on Students, Campus Ecologist, 8(1).

Halliday, S., (2010), Sustainable Construction, Elsevier Press, Oxford.

Lackney, J. A. (1999), Reading A School Building Like A Book: The Influence Of The Physical School Setting On Learning And Literacy, 11.04.2006, <http://schoolstudio.engr.wisc.edu/readingschool.html>

Prakash, N., Fielding, R. (2007), The Language of School Design, Design Patterns for 21st Century Schools, Designshare.

Söylemez, M.M., (2016), “Mahfuzat: Batı Afrika'da Bir İslam Cumhuriyeti: Moritanya“, Yakın Doğu Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 2(1), 135-157.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



Araştırma Makalesi / Research Article

VARLIĞA DAYALI FİNANSMAN İŞLEMLERİNDE BLOKZİNCİR ETKİSİ'NİN ANALİZİ: GAYRİMENKUL SERTİFİKALARI VE BLOKZİNCİR ENTEGRASYONU*

ANALYSING BLOKCHAIN EFFECT ON ASSET BASED FINANCE: THE INTEGRATION
OF REAL ESTATE FUNDING CERTIFICATES WITH BLOKCHAIN

Ömer Faruk KAYA¹ Vahit Ferhan BENLİ² Feyzullah YETGİN³

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
omfrkkaya@gmail.com

Geliş tarihi / Received
03.01.2020

Kabul tarihi / Accepted
15.01.2020

Öz

Blokzincir, sahip olduğu özellikler ve nitelikler bağlamında özellikle de internetin keşfinden sonraki en önemli anahtar teknolojilerden biri olarak görülmektedir. Blokzincir ve uzantısı olan araçlar, pek çok sektörde olduğu gibi gayrimenkul sektöründe de kendisine uygulama alanları bulmaktadır. Gayrimenkul finansmanında kullanılan gayrimenkul sertifikalarının Blokzincir yapısı dâhilinde kullanımının araştırılması bu makalenin temel amacını oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: Blokzincir, gayrimenkul sertifikaları, gayrimenkul finansmanı.

Abstract

Blockchain is one of the most important and key technologies after the discovery of the internet. The implementation of Blockchain and its attributes do find inroad to many applications within the real estate industry aswell. In this respect, the main purpose of this research paper is to reveal the usage opportunities of Blockchain on the basis of real estate investment trust certificates within the context of real estate finance.

Keywords: Blockchain, real estate certificates, real estate finance.

*Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "GAYRİMENKUL SERTİFİKALARININ BLOKZİNCİR İLE ENTEGRASYONU" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi Anabilim Dalı, Küçükalyalı, İstanbul, Türkiye. omfrkkaya@gmail.com, Orcid.org/0000-0002-8320-7554

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Bankacılık ve Finans Bölümü, Sütluçe, İstanbul, Türkiye. vfbenli@ticaret.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-0510-7662

³İstanbul Ticaret Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü, Sütluçe, İstanbul, Türkiye. fyetgin@ticaret.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-3712-845X

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişimi, yepyeni bazı disiplin ve sistemlerin yaşantımıza direk müdahalesine olanak tanımış bulunmaktadır. Blokzincir olarak nitelendirdiğimiz bu evrimsel teknoloji, güvenli yapısı ile kriptoloji mantığı üzerine kurulu şifrelerle bloklar üretebilen bir algoritmadır. Blokzincir, TCP/IP protokolünün geliştirilmesi ile başlayan ve internet kullanımının objelerin interneti olarak dönüşümüne uğramasına kadar geçen bu süreçte, yepyeni bir evrimin gerçekleşmesini de sağlayabilen bir niteliğe sahip teknoloji olarak tüm dünyada kabul görmeyi başarabilmiştir.

Bu yeni teknolojinin adaptasyonu ise finans dünyasında “hyper-ledger” projelerinin gerçekleştirilmesi adına en geniş anlamında ciddi yatırımların yapılması şeklinde kabul görmüştür (Tapscott, 2016: 285). Finans dünyası yatırımcı/mudi tanımlamadan başlayan süreçlerinde hem varlıkların transferi kredilemesi ile organize borsalardaki alım satım işlemlerine kadar tüm varsayılan ürünler blokzincir tarafında bir tepkimeye maruz kalabilecek aşamadır. Bu anlamda özellikle Gayrimenkul alanındaki yapısal ve maddi gerçekler ise (belgelerin fazlalığı, belgelerin güvenliği, kurumsal hafızanın korunumu gibi) bu çağ açan teknolojinin gayrimenkulün bireysel ve kalıcı alanına da girmesini zorunlu bir hale getirmiştir. Bu araştırma, blokzincir teknolojisinin, gayrimenkul finansmanı dâhilinde kullanılan gayrimenkul sertifikaları aracılığı ile uygulanabilirliğinin analizini amaçlamıştır.

Blokzincir gayrimenkul alanda da ileriye dönük olarak sektörde yeni bir evrimi başlatabilecek bir teknolojidir. Bu perspektif içinde blokzincir teknolojisinin kazanımları, yarar yitimleri ve mantık yapısından yola çıkılarak ikinci bölümde “akıllı kontratlar” değerlendirilmiş ve bu kontratların hukuki boyutları da ortaya konulmuştur. Araştırmanın üçüncü bölümünde ise, gayrimenkul sertifikalarının tanımı ve amacı anlatılmıştır. Dördüncü bölümde gayrimenkul sertifikalarının blokzincir teknolojisi dâhilinde kullanımı anlatılmıştır. Makalenin sonuç bölümünde ise bu alanda yararlanabilecek akıllı sözleşmelerin varlığının blok zincirle olan etkileşimi ele alınmıştır.

2. BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİ

2.1. Blokzincir Teknolojisi

Blokzincir, yapısı gereği ürettiği şifreleri, kurulu olduğu bilgisayarlarda çözdürerek bloklar üreten (madencilik), her bir blok oluştuğunda da blok üretimine katılanlara verilen katkı oranında ödüllendiren bir algoritmadır. Blokzincir, kriptoloji mantığı ile oluşturulmuş bilgileri güvenli bir şekilde korumaktadır. Bu kullanımı ile blokzincir dağıtık hesap defteri (distributed ledger) olarak tanımlanmaktadır. Sistem genel hatlarıyla bir ön anlaşma ile yapılan işlemlerin kaydedilmesinde dağıtık sistemdeki veri tabanlarından yararlanıp, değiştirilmesinin önüne geçildiği veri saklama sisteminden oluşmaktadır. İşlemin değer taşıdığı durumlarda kriptoloji ve matematik aracılığı ile yönetiminde herhangi bir merkezi otoritenin bulunmadığı ve bu sebeple bağımlılığı bulunmayan veri tabanı zincirlerine ulaşılmaktadır (Gartner, 2018a; 2018b).

Bu sistem içinde kriptografi ile herhangi bir kontrol merkezi bulunmadan, eş zamanlı bir şekilde, farklı düğümler üzerinden yönetilmesini mümkün kılan ve ortaya çıkan olgulara dair güvenirliliği yüksek ortak düşünce zeminlerinin oluşturulmasını garantileyen blokzincir teknolojisinin imkânları sunulmaktadır. Veriler, yetkilendirme ile tüm paydaşlara aktarılmakta ve bunun sonucunda yapılan işlemlerin doğru ve tutarlı olması temin edilmektedir.

Blokszincir teknolojisinin en temel avantajı, zincire eklenen işlemlerin değiştirilmesi mümkün olmamaktadır. Bu durum, sistemin güvenliğinin temel değerini ifade etmektedir. Bu sistemde merkezi bir birimin olmaması, işlemlerin hızlı bir şekilde gerçekleştirilmesi, işlemlerin şeffaf bir şekilde takip edilmesi, yapılan işlem maliyetlerinin düşük olmasının bir sonucu olarak tasarruf imkânının doğması sistemin öne çıkan avantajları olarak kabul edilmektedir. Paydaşlar aralarındaki güven sorununu yüksek maliyetli güvenlik sistemlerine gerek duyulmaksızın ortadan kaldırılabilmektedir. Bu durum paydaşlar açısından verimlilik artışının sağlanması anlamına gelmektedir (Demirel, 2017a; Demirel, 2017b). Bunun yanı sıra blokszincirin kazanımlarının yanında yarar yitimi olarak görülen genel bir regülasyona tabi tutulamaması, sistemin yasal mevzuatla uyumsuz yönlerinin olması, yazılımda ortaya çıkan değişiklikler, teknik olarak altyapıda karşılaşılmakta olan yetersizlikler ve güvenlik açığı olarak belirlenebilecek şekilde sıralanabilmektedir.

2.2. Blokszincirin Mantık Yapısı

Sistemde var olan tüm veriler, açık olan ağ yapısında bulunan makinelerin tümünde eşlenik şekilde muhafaza edilmektedir. Bu durumun sağlanması ile merkezi bir birimin kurulmasına gerek duyulmamakta, geleneksel sistemlerde görülen maliyetlerle ve risklerde karşılaşılmamaktadır. Sistem içinde var olan tüm paydaşların iletişime geçebilmesi adına merkezi bir otoriteden yararlanmaktan ziyade bilgilerin eşler arası bir ağ üzerinden kullanıcılara aktarılması ve depolanması amaçlanmaktadır (Nakamoto, 2008; Iansiti ve Lakhani, 2017; Yli-Huumo vd., 2016). Merkezi bir birime gerek duyulmamasının temel nedeni ise blokszincir sisteminde yer alan düğümlerin fikir birliği adı verilen “uzlaşma-konsensus” içinde olmasıdır (Pilkington, 2016). Bu yönde blokszincir üzerindeki tüm düğümlerin birbirlerine “Transmission Control Protocol (TCP)” – iletim kontrol protokolü- üzerinden mesajlar göndererek iletişim kurabilir. Bu bloklar, eşler, mesajlar ve pek çok ayrıntı üzerinde bilgi içerebilmektedir. Yapılandırılan mesajların tümü protokol tamponlarının kullanımıyla serileştirilmektedir. Hem kurumsal dağıtımların gereksinimlerinin karşılanması hem de eşler arası katman ağ izinlerinin desteklenmesi adına, mevcut defter kontrolü ve ağa kimlerin bağlanabildiği senkronize olacak şekilde kontrol edilebilmektedir. Kimlerin mutabakat mesajı gönderebileceği ve mutabakat sürecine katılabileceği, kimlerin ağa işlem gönderebileceği de aynı şekilde sistem üzerinde kontrol edilebilmektedir. Şeffaflık kavramının geçerlilik kazanabilmesi kapsamında blokszincir teknolojisi içinde yer alan bloklar, işlemlerin tamamını görebilmektedir (Yli-Huumo vd., 2016; Iansiti ve Lakhani, 2017). Sistem, yönetici konumunda merkezi bir birimin yer aldığı yapılardan daha şeffaf bir duruma gelmektedir.

Blokszincir teknolojilerinde, kayıtların depolanması sonrasında geri döndürülmesinin önüne geçebilmek adına birtakım hesaplama algoritmaları ve yaklaşımlarından yararlanılmaktadır (Iansiti ve Lakhani, 2017). Bu duruma karşılık Nakamoto (2008), hazırlamış olduğu rapor çerçevesinde söz konusu dönüşümün gerçekleşmesinin mümkün olmadığını ifade etmek yerine, gerçekleştirilecek bir dönüşümün hesaplama sistematiği içinde imkânsız olmadığını, ama geri alınmasının da oldukça zor olduğunu öne sürmüştür. “BitShares (BTS)” dijital bir zeminde bulunduğundan, oluşturulan hesaplama mantığının arka planında blokszincirde gerçekleşen işlemler yer alabilmektedir. Bu durumda sistem içinde yer alan düğümler ve gerçekleştirilen işlemler otomatik tetiklenebilme özelliği dahilinde bir takım algoritma ve kurallardan yararlanabilmektedir (Iansiti ve Lakhani, 2017).

2.2.1. Akıllı sözleşmeler (Smart contracts)

Akıllı sözleşmeler, taraflar arasında iş anlaşmalarının yapılması, ödeme şartlarının belirlenmesi ve tarafların belirlenen şartlara uygun hareket etmelerini sağlama amacı ile hazırlanmaktadır. Akıllı Sözleşmeler, insanlar ve kurumlar arasında var olan sözleşmeleri teminat altına alan, forse

eden, sözleşme şartlarının uygulanmasını sağlayan bilgisayar programlarıdır (Tapscott, 2016: 100). Bu sözleşmelerin üç farklı kategoride değerlendirilebilmeleri mümkündür. Bu değerlendirme süreci, miras sözleşmelerinin akıllı sözleşmeler aracılığı ile blokzincir sistemine entegrasyonu dahilinde mümkün olabilmektedir. Akıllı sözleşmeler sayesinde, fikri ve mülkiyet hakları çalınabilme ihtimaline karşı koruma altına alınabilmektedir. Mülk ve araziler ise sahipleri tarafından akıllı sözleşmeler üzerinden belirlenerek güvence altına alınabilmektedir. Bu doğrultuda geliştirilen projelerden bazıları ise, "ShelterZoom", "Ubitquity" olarak sıralanabilir.

2.2.2. Blokzincirin ve akıllı sözleşmelerin hukuki boyutları

Blokzincir uygulamalarının yasal mevzuatlara ihtiyacı bulunmaktadır. Yasal bir mevzuata geçilmesi, teknolojinin kendisi kadar önemlidir. Her bir sektör için ayrı düzenleme getirilmeli ve mevzuat tanımlanmalıdır (Toprak, 2019: 42). Blokzincir'le yapılan bir akıllı sözleşmenin, geçerli olması ve uygulanabilirliği için yasa tarafından tanınıyor olması önem arz etmektedir. Yasal mevzuat, blokların kesinlikle değişmez bir bütün olduğunu ve hiç kimse tarafından değiştirilemeyeceğini net bir şekilde belirtmelidir. Merkez bankalarının kanunlarla desteklenmiş bir şifreleme sistemiyle beraber sistemin finansal altyapısında önemli dönüşümlere sebep olabilecektir (Benli ve Vatan, 2018, 60). Global finansal mimarinin düzenleyicisi olan Basel komitesi tarafından yayınlanan bir araştırma bu argümanı ciddi şekilde desteklemekte. Günümüzde data güvenliğinin sadece hukuk sistemi tarafından güvence altına alındığı finansal sistemimizde güvence tabanlı dağıtık sistemlerin içine yerleştirilebilecek denetim mekanizmalarının hem varlıkların gözetiminde hem de piyasa dinamiklerinde ciddi dönüşümlere yol açacağı Basel komitesi tarafından da ifade edilmiş durumda bulunmaktadır (Auer, 2019: 20).

Bu nedenle, teknolojiye katkı sağlayan taraflar düzenlemeler ve yasal konular önermeli ve hükümetler de yeni alandaki değişiklikleri önemle dikkate almalıdır. Geleneksel sözleşmelerin yerine zaman içerisinde akıllı sözleşmelerin alıp almayacağını konusu özellikle konunun yasal çerçevede detaylarıyla değerlendirilmelidir. Bir belgenin kanuni olarak karşılığı olabilmesi için düzenlendiği zamanın belli olması, yazılı olması, taraflarca imzalanmış ve içeriğin anlamlı olması gerekmektedir. Özellikle akıllı sözleşmelerin kanuni açıdan bir sözleşme olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Burada farklılaşan en temel ayrıntı yükümlülüklerin yerine getirilmesidir. Akıllı sözleşmelerde yükümlülüklerin yerine getirilmesi otomatik bir şekilde gerçekleşmektedir. Bilgisayar sistemleriyle sözleşme kapsamında atılacak adımlar kontrol edilmektedir (Bulut, 2018). Alanda geliştirilen teknolojilerin etkileri hızlı bir şekilde arttığından dolayı ilerleyen süreçte akıllı sözleşmelerle ilgili daha teferruatlı düzenlemelerin dağıtık bilgi yapılanması çerçevesinde yapılması beklenmektedir.

3. GAYRİMENKUL SERTİFİKALARI

Gayrimenkul sertifikaları düşük gelirli birikim sahibi olanların zaruri olan barınma ihtiyaçlarının karşılanabilmesi için amaçlanmıştır. Bu sistem, en genel anlamda sermaye borsası ile yatırımcılara halka arz yöntemiyle sunulan bir sermaye aracıdır. Yatırımcılar tasarruflarını gayrimenkul sertifikalarıyla aracılığı ile çeşitli oranlarda projelere ya da gayrimenkul yatırımlarına kanalize edebilmektedir. Normal şartlar altında bütçesiyle konut alma durumu olmayan tasarruf sahipleri de bu sistem ile birlikte önemli projelerde pay sahibi olabilmektedir. Finansal durumlarından bağımsız olarak gayrimenkul sertifikası almış olan tasarruf sahipleri, projelerde ortaya çıkan değer artışında mevcut sertifikaları ile oranlı olarak kardan yararlanabilmektedir. Yatırımcılar, yeterli sertifika sayısına ulaştıklarında talep etmekte olduğu bağımsız bölümü de edinebilme hakkına sahip olmaktadır.

Gayrimenkul sertifikasında iki ayrı durum söz konusudur. Birincisi gayrimenkul projelerinin inşaatını sürdüren taraflara finansman desteği sağlanmak ikincisi ise tasarruf sahiplerinin yapılan gayrimenkulün değer artışından fayda sağlamasıdır. Sermaye piyasaları sayesinde gayrimenkul alma gücü olmayan tasarruf sahipleri de gayrimenkul sertifikalarını bu tarz uzun vadeli ve güvenli alanlara yönlendirebilmektedir. Bu yöntemle gayrimenkul projesi kapsamında yer alan bağımsız bölümler, belirlenmiş alan birimlerine bölünerek borsada işlem görmesi sağlanmakta bu yüzden bağımsız bölümler için belirlenen değerlerin sermaye piyasası içinde tedavül edilmesi amaçlanmaktadır. Aypek (2012) tarafından durağan varlıklar arasında yer alan gayrimenkullerin, gayrimenkul sertifikaları üzerinden tedavüle sokulması ile tasarruf sahiplerinin gayrimenkul alımı gerçekleştirebilmesi ya da gayrimenkullerin değer artışlarından yararlanabilmesinin mümkün hale geldiği ifade edilmiştir. Oğuzman (1995) tarafından ise gayrimenkul sertifikalarının kullanılması ile küçük tasarruf sahipleri üzerinden sağlanacak finansman desteği sayesinde büyük çaplı inşaat projelerinin hayata geçirilebileceği, aynı zamanda bu sistemle birlikte gayrimenkul değerlerinin tedavül edildiği ifade edilmiştir. Geliştirilen bu sermaye piyasası ürünü, asli edim olarak düzenlenmekte olan ve yatırımcılar tarafından belirli şartların sağlanması halinde gayrimenkulün belirli bağımsız bölümlerinin devredilmesini talep edebilme hakkının tanınmasıdır. Tali edim ise yatırımcılar için gayrimenkul sertifikasının konusunu oluşturan bağımsız bölümlerin satılmasıyla ortaya çıkan gelirin sertifika oranları doğrultusunda kendilerine dağıtılmasını talep edebilme hakkıdır.

3.1. Gayrimenkul Sertifikası Modelinin Amacı

Gayrimenkul Sertifikalarının temel amacı; zamanla konut ihtiyacının artması ile projeler için finansman sağlanarak alternatif kaynak oluşturulabilmesi, satışların metrekare cinsinden yapılabilmesinin dışında, çeşitli gelir sınıflarının gayrimenkul projesine dâhil edilmelerinin sağlanmasıdır. Bununla birlikte salt alıcılara sağladığı faydalar dışında, yapılan işlemlerin; borsa üzerinden işlem görmesi zorunlu olduğundan dolayı işlemlerin şeffaflığı ve güvenilir olması, yatırım yapanların istediği oranda yatırım yapabilmesine imkan verilmesi, yatırım aracı olarak faiz unsuruna bağımlı olmaması, SPK'nın (Sermaye Piyasası Kurumu) denetleyebilir olması dolayısıyla devlet güvencesi altında olmasıdır.

4. GAYRİMENKUL SERTİFİKALARINDA BLOKZİNCİR TEKNOLOJİSİNİN KULLANIMI

Blokszincir teknolojisinin gayrimenkul piyasası içinde, akıllı sözleşmelerin hazırlanması, alım-satım, paylaşım ekonomileri kapsamında kullanıldığı görülmektedir. Satış işlemlerinde birçok sayıda belgenin temin edilmesinin zorunlu olması, belgelerin edinilmesinin bağımsız koşullara bağlanmış olması, bu belgelerin güçlükle tedarik edilebilmesi, belgelerin alınması sürecinde ortaya çıkan masraflar gerçekleştirilen durum analizlerinde ortaya koyulmaktadır. Öne çıkan masraflar; vergiler, döner sermaye ücretleri, gerekli belgelerin temini aşamasında ortaya çıkan masraflar ve tapu harçları gösterilebilir. Belge yoğunluğu ve taraflar arasında alım-satımın gerçekleşmesine yönelik mutabık kalınması, ödeneklerin karşılanmasıyla mücadele etmek ve yukarıda ifade edilen prosedürlerin izlenmesi önemli bir zaman kaybı olarak görülmektedir. Blokszincir teknolojisinin hayata geçirilmesiyle sistemsel kayıtlar üzerinden taraflar birbirleriyle güvenilirlik sorgulaması yapılabilmektedir. Ayrıca sözleşmelerin tarafları devlet ya da farklı unsurların sözleşmenin diğer tarafı ile ilgili referansına gerek duymaksızın güvenilir bir şekilde varlık aktarımlarını gerçekleştirebilmektedir. Sözleşmelerin tarafları alım-satım için gerekli olan belgelerin toplanmasıyla zaman ve para kaybı yaşamamaktadır.

Gayrimenkul sektörünün yapısı gereği birçok konu sözleşmelerle yönetilmektedir. Hala hazırdaki uygulamada, anlaşma koşullarındaki sözleşmelerin saklanması zorunlu olmasıyla

birlikte depolama sorunlarını ve dosyalama maliyetlerini ortaya çıkmaktadır. Akıllı sözleşmelerin gayrimenkul sektöründe kullanılmasıyla birlikte gerçekleştirilecek olan kayıtlar, belgeye gerek duymaksızın gayrimenkulle ilgili tüm bilgileri içeriyor olacaktır. Bu kayıtların güvenilir ve şeffaf olması nedeniyle gayrimenkul üzerinden gerçekleştirilecek olan işlemler çok daha etkin ve işlem maliyetlerini düşürebilecek şekilde yönetilebilmektedir.

5. SONUÇ

Blokzincir teknolojisi gayrimenkul alanında; akıllı kontratların yapılması süreçlerinde kullanılmaktadır. Blokzincir sistemi ile bloklar içerisine şifrelenmiş bilgilerle taraflar birbirleri için güvenilirlik sorgulaması yapılabilmektedir. Ayrıca sözleşmelerin tarafları devlet veya diğer otoritelerin sözleşmenin diğer tarafı ile ilgili referansına gerek duymaksızın güvenilir bir sistem içinde varlık aktarımlarını gerçekleştirebilmektedir. Bu durumda sözleşmelerin tarafları alım-satım için gerekli olan belgelerin toplanması için zaman ve para kaybı yaşamamaktadır.

Tapu kayıtları açısından duruma bakıldığında blokzincirin daha güvenli ve şeffaf bir sistem olduğu görülmektedir. Bu sistem ile birlikte tapu kayıtları devletin ilgili tüm birimlerinin şeffaflığın ve güvenilirliğin sistem içerisinde sağlanmasından dolayı alandaki sorumluluk alanı daralmaktadır. Bununla birlikte tapular üzerinde gerçekleştirilen devir işlemi sırasında karşılaşılan sorunlarda sistemle birlikte asgari bir düzeye çekilebilmektedir. Sistemin henüz kullanılmamasından dolayı birçok kıymetli evrak Tapu Kadastro Genel Müdürlüklerinde saklanmaktadır. Bu evrakların değiştirilmesi mümkün olmayan ve güvenli bir sistem içinde saklanabilmesi blokzincir teknolojisiyle mümkündür.

Sektörün yapısı itibarıyla sözleşmelerin önemi, anlaşma koşulları odağında şeffaflık ve güven ilkelerinin önemi blokzincir teknolojisini gayrimenkul sertifika ve sözleşmelerinde önemli bir aktör haline getirmektedir. Anlaşmanın içeriğinde fazla sayıda maddenin bulunması, sözü edilen gayrimenkullerin kiralanması ya da ikincil satışların kayıtlı hale gelmesiyle çok sayıda belgeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Akıllı sözleşmelerin gayrimenkul sektöründe kullanılması ile gerçekleştirilecek kayıtlar fazla sayıda belgeye ya da dosyaya gerek duymaksızın gayrimenkulle ilgili tüm bilgileri içermektedir. Ek olarak, kayıtların şeffaf ve güvenilir olmasıyla gayrimenkul üzerinden gerçekleştirilecek işlemler daha rahat bir şekilde yönetilebilecektir. Bu avantajların tümü değerlendirildiğinde Blokzincir teknolojisinin hayata geçirilmesiyle birçok alanda köklü değişiklikler yaratabileceği ve önemli yeniliklerin meydana gelmesine neden olabileceği öngörülmektedir. Blokzincir teknolojisinin farklı alanlardaki etkisi göz önünde bulundurulduğunda bağımsız birçok sektörde verimli bir şekilde kullanılabileceği artık tartışma ötesi bir olgudur.

KAYNAKÇA

Auer, R., (2019), BIS Working Papers No 811, Embedded Supervision: How to Build Regulation into Blockchain Finance by Raphael Auer Monetary and Economic Department, Basel.

Aypek, N., (2012), “Konut Finansman ve Yatırım Aracı Olarak Konut Kooperatifleri”, Karınca Dergisi, 77(903), 3-8.

Benli, V.F., Vatan, T., (2018), “Finansal Sistemin Tarihsel Yapısı İçinde Blockchain Uygulamalarının Kökenleri ve Kripto Paraların Geleceği Üzerine Düşünceler” İstanbul Ticaret Üniversitesi Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi, 1(1), 53-64.

Bulut, M.G., (2018), Akıllı Sözleşmelerin Teknik ve Hukuki Açından Değerlendirilmesi. Erişim Tarihi:01.01.2020, <http://www.akarpinar.av.tr/akilli-sozlesmeler.html>.

Gartner, L., (2018a), Blockchain Primer for 2018, Stamford, Gartner.

Gartner, L., (2018b), Blockchain Status 2018: Market Adoption Reality, Stamford, Gartner.

Iansiti, M., Lakhani, K., (2017), “The Truth About Blockchain”, Harvard Business Review, 95(1), 118-127.

Nakamoto, S., (2008), Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. Erişim Tarihi: 01.01.2020, <https://downloads.coindesk.com/research/whitepapers/bitcoin.pdf>

Pilkington, M., (2016), Blockchain Technology: Principles and Applications. University of Burgundy, France.

Tapscott, A., Tapscott, D., (2016), Blockchain Revolution, How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World, Portfolio/Penguin.

Toprak, M., (2019), Blockchain and Comparison of the Situation in Turkey and in the World, Bahçeşehir University, The Graduate School of Social Sciences, Master Thesis, 69, İstanbul.

Turan, M., Bayram, M., (2010), “Toprağın Menkulleştirilmesi”, Memleket Siyaset ve Yönetim Dergisi, 5(12), 90-102.

Yermack, D., (2017), “Corporate Governance and Blockchains”, Review of Finance, 21(1), 7-31.

Yılmaz, D., (2006), Gayrimenkul Geliştirme Projelerinde Fizibilite Analizi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125, İstanbul.

Yli-Huumo, J., Ko, D., Choi, S., Park, S., Smolander, K., (2016), “Where is Current Research on Blockchain Technology?”, A Systematic Review. PloS One, 11(10), 1-27.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid>



Araştırma Makalesi / Research Article

BULANIK AHP ve BULANIK TOPSIS YÖNTEMİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: PERAKENDE SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA*

SUPPLIER SELECTION BY FUZZY AHP AND FUZZY TOPSIS METHOD: AN APPLICATION IN RETAIL SECTOR

Ayşenur ONAT¹

Sibkat KAÇTIOĞLU²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
aysenur.onat@istanbulticaret.edu.tr

Geliş tarihi / Received
26.12.2019

Kabul tarihi / Accepted
07.01.2020

Öz

Tedarik zincirini bir bütün olarak düşünmek ve zincirin her halkasına katkı sağlamak yönetilmesinde önemli bir etkidir. Stratejik olarak karar almak isteyen işletmeler tedarikçi seçimlerini önemli bir halka olarak değerlendirir. Çalışmanın amacı, hizmet faaliyetleri yürüten perakende firmalarının tedarikçi seçimleri konusunda en uygun kararı verilmesini sağlayarak işletme içinde verimliliği arttırmaktır. Bununla birlikte alternatifler arasında sıralama imkanı sunarak en uygun tedarikçiyi seçmektir. Bu amaca yönelik Tuzla’ da depo faaliyetlerini yöneten bir işletmede Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçiminde çözümler sunulmuştur. Bu çalışmada, perakende sektöründe belirlenen beş ana kriter, on beş alt kritere göre dört karar verici(KV) tarafından değerlendirilmiştir. KV’ler tarafından değerlendirilen sözel ifadeler bulanık ve yamuk sayılara dönüştürülmüştür. ÇKKV yöntemlerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ve Bulanık TOPSIS yöntemleri bütünleşik olarak kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar yorumlanarak, tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Bulanık AHP, bulanık TOPSIS, tedarikçi seçimi.

Abstract

Considering the supply chain as a whole and contributing to every link of the chain is an important factor in its management. Businesses that want to make strategic decisions consider supplier selection as an important link. The aim of the study is to increase the efficiency in the enterprise by ensuring that the most appropriate decision is made about the selection of suppliers by the retail companies carrying out service activities. However, it is possible to choose the most suitable supplier by offering the possibility of ranking among the alternatives. For this purpose, solutions were presented in the selection of suppliers by using Multi Criteria Decision Making (MCDM) methods in an enterprise that manages the warehouse activities in Tuzla. In this study, five main criteria determined in retail sector were evaluated by four decision makers (DM) according to fifteen sub-criteria. Verbal expressions evaluated by DMs were converted to fuzzy and trapezoid numbers. Fuzzy Analytic Hierarchy Process (FAHP) and Fuzzy TOPSIS methods were used as an integrated method. The results were interpreted and recommendations were made.

Keywords: Fuzzy AHP, fuzzy TOPSIS, supplier choices.

*Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yapılan “BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: PERAKENDE SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA” başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
aysenur.onat@istanbulticaret.edu.tr, Orcid.org/ 0000-0002-6169-0290

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
skactioglu@ticaret.edu.tr, Orcid.org/ 0000-0002-8529-3775

1. GİRİŞ

Rekabetin gün geçtikçe arttığı iş dünyasında, işletmeler için tedarikçi seçimi önemli bir problem olmaktadır. Tedarikçinin doğru seçilmesi, bir işletmenin hedeflerine ulaşmasında önemli rol oynamaktadır. Günümüzde tedarikçilerin hızla artması birçok alternatifi getirirken, müşteri isteklerinin farklılaşmasından dolayı da çok kriterli karar verme durumu ile karşılaşmaktadır.

Tedarikçi seçimine yönelik yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün hızla artmaktadır. Günümüzde işletmelerin satın alma departmanlarından ilk olarak istediği ve en önem verdiği görevlerinden birisi, tedarikçilerini etkin bir biçimde değerlendirmesini sağlayarak şirket bünyesinde en iyi tedarikçi kümesini oluşturmasıdır. Literatürde, tedarikçi değerlendirmesinin Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır; Chamodrakas ve arkadaşları elektronik pazarda tedarikçi seçimi problemine Bulanık AHP ile çözüm aramışlardır (Chamodrakas ve Batis, 2010). Bu çalışmaya paralel olarak Ballı ve Korukoğlu da uygulamasında firmaların çalıştıkları bilgisayarlara uygun çalışma sistemlerinin seçimi (Ballı ve Korukoğlu, 2009) ve Muğla Gençlik ve Spor Merkezinde yapılan güçlü basketbolcuların seçimi (Ballı ve Korukoğlu, 2014: 56-69) için Bulanık AHP yöntemini kriter ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla uygulamışlardır. Sonrasında sıralamalarda TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Liao ve Kao (2011) Bulanık TOPSIS ile çok amaçlı programlama tekniklerini birlikte kullanarak bu problemi incelemişlerdir. Kannan ve yol arkadaşları (Kannan vd., 2014) çevrenin sürdürülebilirliği için yeşil tedarikçi seçimine odaklanarak Brezilyalı bir şirketin tedarikçileri için Bulanık TOPSIS metodunu kullanmışlardır. (Tekez ve Bark, 2016)

İşletmenin amaç ve stratejik hedeflerine ulaşmak için uyguladığı adımların ilki olan tedarikçi seçimi tedarik zinciri yönetiminin ilk halkasıdır. Dolayısıyla doğru seçilmiş bir tedarikçi bütün zincirin rekabet edebilirliğini arttıracaktır. (Özel ve Özyörük, 2007) İşletme içinde tedarikçiler değerlendirilirken, nicel ve nitel olarak birçok kriter arasında çok kriterli karar verme problemi olarak karşımıza gelmektedir. (Özdemir, 2010)

Çok kriterli karar verme yöntemleri, belirlenen parametreler içinde en ideal sonuca ulaşmak için kullanılır. Gerçek hayat içinde karşılaşılan problemler benzer ölçeklerde ifade edilemeyebilir ve birbiriyle çelişen kriterler bulunabilir. Böyle durumlarda, seçim kriterleri tedarikçi seçimini zorlaştırabilmektedir. ÇKKV yöntemleri eksik ve oluşan belirsizlikleri ortadan kaldırmak için uygulanmaktadır. Klasik olarak bilinen ve uygulanan çok kriterli karar verme yöntemleri muğlak belirsizlikleri barındıran problemlerde yetersiz kalabilmektedir (Vahdani vd., 2010).

Tedarikçi seçimi problemlerinde genel olarak, AHP, Bulanık AHP, ANP, Bulanık Küme Teorisi, Matematiksel Programlama, Veri Zarflama Yöntemi, ELECTRE, Bulanık TOPSIS, PROMETHEE gibi çok kriterli karar verme yaklaşımları ve algoritmaları kullanılmaktadır (Supçiller ve Çapraz, 2011).

Dickson 1966 yılında yaptığı çalışma içinde 273 satın alma uzmanı ve yöneticiler ile görüşerek, tedarikçi değerlendirme anketleri uygulamış ve 23 adet kriter çıkartmıştır. Kalite, teslimat, geçmiş performans, garanti ve şikayet politikası ve üretim yetenekleri ve kapasitesi sırasıyla yüksek öneme sahip olan kriterler olarak belirlenmiştir (Dickson,1966).

Uygulama perakende sektöründe faaliyet gösteren şirketin tedarikçisinin en büyük kısmını karşıladığı perakende tedarikçileri arasında seçim yapmaktadır. Şirket tedarikçileri arasında çok kriterli karar aracı olan Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

Çalışma genel olarak şu başlıklardan oluşmaktadır: ikinci bölümde Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS yöntemleri açıklanmıştır. Üçüncü bölümde ise Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS

yöntemleri kullanılarak depolama faaliyetlerinin yürütüldüğü bir işletmenin tedarikçi seçimi ile ilgili uygulamasına yer verilmiştir. Dördüncü bölümde çalışmanın sonuçları analiz edilmiş ve öneriler sunulmuştur.

2. BULANIK AHP VE BULANIK TOPSIS YÖNTEMLERİ

2.1. Bulanık AHP Yöntemi

BAHP alanında ilk uygulama Laarhoven ve Pedrytcz (1983) tarafından gerçekleştirilmiş olup, üçgensel bulanık sayılar kullanılarak bulanık oranlar kıyaslanmıştır. Buckley (1985)'in ise çalışmasında, nitel ve nicel ölçütlere göre değerlendirilerek ve yamuk bulanık sayıları kullanarak model hazırlanmıştır. Chang (1996) daha yeni ve farklı bir yaklaşım ortaya koyarak Bulanık AHP'nin ikili karşılaştırma ölçeği fikrini ortaya atmıştır. İkili karşılaştırmalar üçgensel bulanık sayıları ve yapay mertbe değerleri ile analizini tamamlamıştır. (Kaptanoğlu ve Özok, 2006). Kesin olmayan nicel olmayan ölçütler bulanık sayılar kullanılarak matematiksel olarak ifade edilebilmektedir.

Bu çalışmada tedarikçi performanslarının değerlendirilmesinde olabilecek sözel belirsizliği ifade edilebilmesi için Chang'ın Bulanık AHP yaklaşımı makalesine göre anlatılan "Genişletilmiş Analiz Tekniği" kullanılmıştır.

Genişletilmiş Analiz Tekniğine göre her bir kriter için mertbe verilerek kriter seti hazırlanır. $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ kriter seti olsun. Her kriter için j adet boyut analiz değeri tanımlanır. Bunlar $M_{1gi}, M_{2gi}, \dots, M_{jgi}$ ($i=1, 2, \dots, n$) şeklinde ifade edilir ve değerler üçgen bulanık sayılardır.

Chang'ın kapsam analizi 4 adımda tanımlanmış olup, aşağıda verilmiştir.

Adım 1 : i. kriter için hesaplanan bulanık sentetik değeri hesaplanmaktadır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Eşitlik(1) 'de $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$ değerini elde etmek için m değerlerinde bulanık toplama işlemini belirli bir matrise uygulayarak aşağıdaki gibi gerçekleştirmek,

$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j)$ ve $[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]^{-1}$ ifadesini elde etmek. Bulanık toplama işlemi yapmak ve Eşitlik(2)'de verilen denklemdeki vektörün tersini Eşitlik (3) hesaplamak gerekir.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \quad (2)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (3)$$

Adım 2 : $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ 'in olasılık derecesi için $V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min \mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y)]$ şeklinde tanımlanır. Bu eşitliği(4) açarsak

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & , \quad m_2 \geq m_1 \\ 0 & , \quad l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & , \quad \text{aksi durumlarda} \end{cases} \quad (4)$$

M_1 ve M_2 değerlerinin kıyaslanması için $V(M_1 \geq M_2)$ ve $V(M_2 \geq M_1)$ ikili karşılaştırmaları değerlerine bakılması gerekmektedir. M_1 ve M_2 bulanık sayı değerlerinin kesişim noktası D noktasının ordinatına eşit olmaktadır. Buradaki “d” noktası en büyük kesişim noktasının ordinatıdır.

Adım 3 : M değerinin başka M_i ($i = 1, 2, \dots, k$) değerlerinden büyük olmasının olasılığı eşitlik (5)’deki gibi ifade edilmektedir.

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots \text{ ve } (M \geq M_k)] \\ = \min V(M \geq M_i) \quad (i = 1, 2, \dots, k) \quad (5)$$

Tüm k değerleri için $k = 1, 2, \dots, n$ ve $k \neq i$, $d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k)$ olduğu düşünüldüğünde ağırlık vektörü eşitlik (6)’de gösterildiği gibidir. A_i ($i = 1, 2, \dots, n$) n’nin eleman sayısı kadar değer almaktadır.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (6)$$

Adım 4: Eşitlik (7)’deki ağırlık vektörü eşitlik (6)’deki gibi normalize edilmiş olarak elde edilir. W ağırlık vektörü değeri bulanık sayı değildir. Değer alanı dışında olan elemanların, değer içine alınarak kesinlik ifade eden bir değer haline dönüştürülmüştür.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (7)$$

2.2. Bulanık TOPSIS Yöntemi

Bulanık TOPSIS yöntemi ilk olarak 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilmiştir. Bulanık TOPSIS yönteminde en iyi seçenek; pozitif ideal sonucuna en yakın, negatif ideal sonucuna en uzak olandır (Ertuğrul ve Karakasoğlu, 2007). Bu alanda Chen vd. (2006) tarafından geliştirilen Bulanık TOPSIS yönteminin algoritması açıklanacaktır.

Adım 1: Bulanık TOPSIS yönteminde bir parametreye ait bir ölçütü değerlendirirken sözel ifadesinin yamuk bulanık sayı karşılığı $r=(a; b; c; d)$ olarak tanımlanmaktadır. Bulanık TOPSIS yönteminde karar verirken bir grup oluşturularak karar mekanizması kurulabilir. Grup tarafından verilecek kararlara ait tüm karar vericilerden elde edilen sözel ifadelere ait yamuk bulanık sayılar toplanarak model hazırlanır.

$C = (1, 2, \dots, c)$ karar vericileri göstermektedir. $i = (1, 2, \dots, m)$ tüm alternatifler iken $j = (1, 2, \dots, n)$ ise alternatifleri değerlendirmedeki tüm ölçütler için ifade edilmektedir.

$$a = \min_c \{a_c\} \quad (8)$$

$$b = \frac{\sum_{c=1}^c b_c}{k} \quad (9)$$

$$c = \frac{\sum_{c=1}^c b_c}{c} \quad (10)$$

$$d = \max_c \{d_c\} \quad (11)$$

Ölçütlerin önem ağırlıklarına ait değeri W_j olarak gösterilmektedir.

Adım 2 : Ölçütlerin önem ağırlıkları ile normalize edilen yamuk bulanık sayı değerleri çarpılır. Ağırlıklı normalize edilmiş bulanık karar matrisi Eşitlik (12) ile gösterilmiştir.

$$V_{ij} = W_j * r_{ij} \quad (12)$$

Bulanık karar matrisi V_{ij} , yamuk bulanık sayı gibi dört farklı değerden aşağıda gösterilmiştir.

V_{i1} = Yamuk bulanık sayının ilk noktası

V_{i2} = Yamuk bulanık sayıda üyelik derecesi 1 olan alanın ilk noktası

V_{i3} = Yamuk bulanık sayıda üyelik derecesi 1 olan alanın son noktası

V_{i4} = Yamuk bulanık sayının son noktası

Adım 3 : Bulanık pozitif ideal çözüme A^+ olarak belirlenirken, bulanık negatif ideal çözüm A^- olarak belirlenir.

Bulanık pozitif ideal çözüme A^+ ait değerlerin hesaplanması Eşitlik (13) ile gösterilmiştir.

$$V_j^+ = \max_i \{V_{ij}\} \quad (13)$$

Bulanık pozitif ideal çözüm A^+ elemanları aşağıdaki gibidir.

$$A^+ = (V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+) \quad (13)$$

Bulanık negatif ideal çözüme A^- ait değerlerin hesaplanması Eşitlik(14) ile gösterilmiştir.

$$V_j^- = \min_i \{V_{ij}\} \quad (14)$$

Bulanık negatif ideal çözüm A^- elemanları aşağıdaki gibidir.

$$A^- = (V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-) \quad (14)$$

Burada $j=1,2,3,\dots,n$ olmak üzere $V_{j+} = (1,1,1)$, $V_{j-} = (0,0,0)$ olarak dikkate alınır.

Adım 4 : Her alternatifin ölçütlerine göre bulanık pozitif ideal çözümüne A^+ ve bulanık negatif ideal çözümüne A^- uzaklık değeri hesaplanır.

Bulanık pozitif ideal çözüm A^+ değerinin uzaklığının hesaplanması Eşitlik (15) ile gösterilmiştir.

$$d^+ = \sum_j^n d(\bar{v}_j, \bar{v}_j^*), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (15)$$

Bulanık negatif ideal çözüm A^- değerinin uzaklığının hesaplanması Eşitlik (16) ile ifade edilmektedir.

$$d^- = \sum_j^n d(\bar{v}_j, \bar{v}_j^-), \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (16)$$

Burada $d(\dots)$ iki bulanık sayı arasındaki mesafenin ölçüsüdür ve bunun hesaplanmasında vertex metodu kullanılır.

$$d(\tilde{m}, \tilde{n}) = \sqrt{\frac{1}{4} [(m_1 - n_1)^2 + (m_2 - n_2)^2 + (m_3 - n_3)^2 + (m_4 - n_4)^2]} \quad (17)$$

Adım 5: Her alternatif için yakınlık katsayısı CC_i değerinin hesaplanması Eşitlik (18) ile gösterilmiştir.

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-} \quad (18)$$

Hesaplama sonucu elde edilen CC_i değeri $[0,1]$ arasında olmalıdır. CC_i değeri 1'e yaklaştıkça bulanık pozitif A+ ideal çözüme yakınken, bulanık negatif A- ideal çözüm değerine uzak olduğunu göstermektedir. Yakınlık katsayısı değeri 0' a yaklaştıkça bulanık negatif A- ideal çözüme yakınken, bulanık pozitif A+ ideal çözüm değerine uzak olduğunu göstermektedir. Tablo 1 ' de gösterilen CC_i değerinin 1' e ve A+ değerine yakın olması alternatifin tercih edilme sebebidir.(Chen vd, 2006).

Tablo 1. Yakınlık Katsayısı CC_i Değerlendirme Durumu

Yakınlık Katsayısı CC_i	Değerlendirme Durumu
$CC_i \in [0,0.2)$	Tavsiye Edilmez.
$CC_i \in [0.2,0.4)$	Yüksek risk ile tavsiye edilir.
$CC_i \in [0.4,0.6)$	Düşük risk ile tavsiye edilir.
$CC_i \in [0.6,0.8)$	Kabul edilir.
$CC_i \in [0.8,1.0)$	Kabul edilir ve tercih edilir.

3. UYGULAMA

Uygulama depolama alanında faaliyet gösteren bir perakende firmasında gerçekleştirilmiştir. İşletme içindeki Satın Alma departmanında çalışan karar vericiler tarafından belirlenen tedarikçilerin arasında en uygun olanı seçilecektir. Bu çalışmada karmaşık matematiksel hesaplamalar içermeyen Cheng tarafından geliştirilen yöntem esas alınmıştır(Chen, 2000). Tedarikçi seçimi uygulamasında belirlenen kriterlere ait ağırlıkların hesaplanmasında Bulanık AHP yöntemi kullanılmıştır. Hesaplanan ağırlık değerleri Bulanık TOPSIS yöntemi ile değerlendirilerek tedarikçilerin sıralaması yapılmıştır. Yöntem ve işlemlere ait adımlar aşağıda gösterilmiştir:

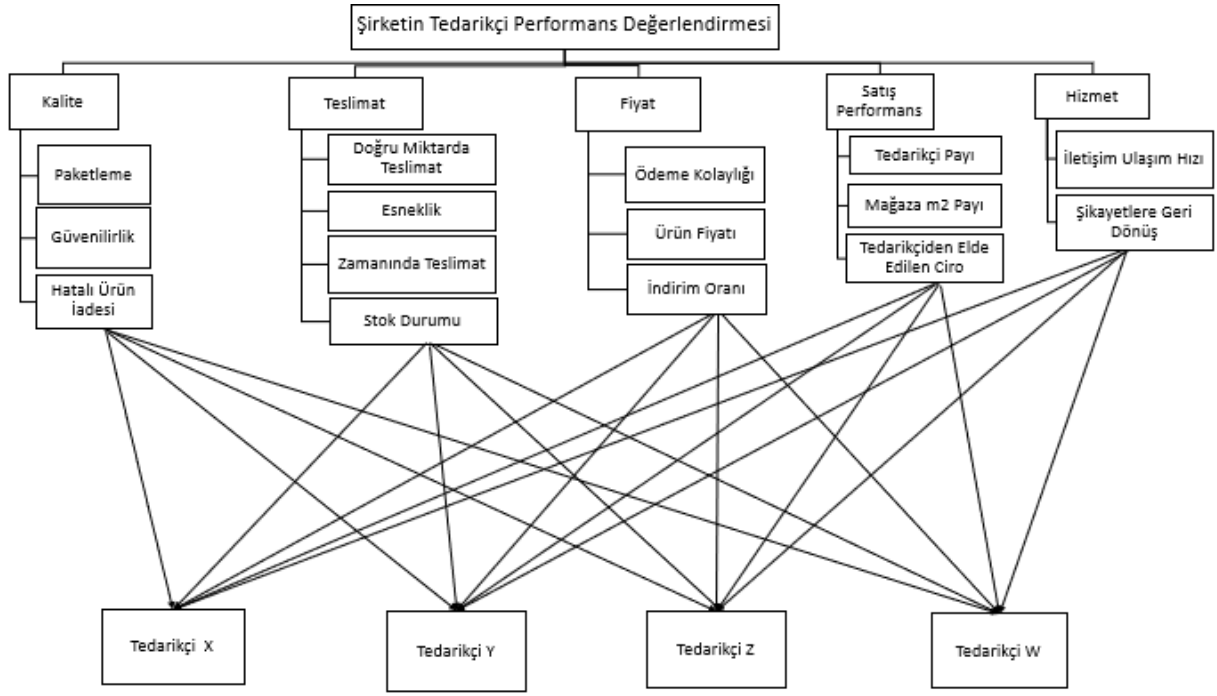
3.1. Bulanık AHP Yönteminin Uygulaması

Adım 1: Tedarikçi seçimi için alternatif ve seçim kriterlerini belirlemiştir.

Seçim kriterleri belirlenirken literatürden edinilen bilgilerden faydalanılmış, işletmenin satın alma yöneticisi, uzmanı ve sorumluların görüşleri alınmıştır. Belirlenen ana kriterler kalite, teslimat, fiyat, satış performansı ve hizmet olarak belirlenmiştir. Ana ve alt kriterleri şu şekilde oluşmuştur.

- Kalite(C1): Paketleme (C6), Güvenilirlik(C7), Hatalı Ürün İadesi (C8)
- Teslimat (C2): Doğru Miktarla Teslimat (C9), Stok Durumu (C10), Esneklik (C11), Zamanında Teslimat (C12)
- Fiyat(C3): Ödeme Kolaylığı (C13), Ürün Fiyatı (C14), İndirim Oranı (C15)
- Satış Performansı (C4): Tedarikçi Payı (C16), Mağaza m2 Karı(C17), Tedarikçiden Elde Edilen Ciro (C18)
- Hizmet (C5): İletişim Ulaşım Hızı (C19), Şikayetlere Geri Dönüşü

Tedarikçi seçimi hiyerarşi yapısı Şekil-1'de gösterilmiştir.



Şekil-1. Tedarikçi Seçimi Hiyerarşi Yapısı

Adım 2: Karar Vericilerin seçim kriterlerinin önem ağırlıklarının belirlenmesi
 Karar vericilere kriter ve alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılan ölçekler hakkında bilgi verilip, hazırlanan anket formunun doldurulması istenmiştir. Kriterlerin değerlendirilmesinde Tablo 2’ de gösterilen dilsel değişkenler ve üçgen bulanık sayılar kullanılmıştır.

Tablo 2. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci Önem Ölçeği ve Tanımı

Üçlü Bulanık Sayılar	Sözel Tanım
(7/2,4,9/2)	Kesinlikle daha önemli
(5/2,3,7/2)	Daha önemli
(3/2,2,5/2)	Önemli
(2/3,1,3/2)	Az önemli
(1,1,1)	Eşit öneme sahip
(2/3,1,3/2)	Az önemli
(2/5,1/2,2/3)	Önemli
(2/7,1/3,2/5)	Daha önemli
(2/9;1/4;2/7)	Kesinlikle daha önemli

4 Karar verici ana kriterleri ikili karşılaştırmaları sonucunda elde edilen değerler Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Ana Kriterlere ait İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kalite			Teslimat			Fiyat			Satış Performansı			Hizmet		
Kalite	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5
Teslimat	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0	2,5	3,0	3,5	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5
Fiyat	0,7	1,0	1,5	0,3	0,3	0,4	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	0,7	1,0	1,5
Satış Performansı	0,4	0,5	0,7	0,7	1,0	1,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5
Ürün İade	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5	0,7	1,0	1,5	0,4	0,5	0,7	1,0	1,0	1,0

İkili karşılaştırma matrisinin üçgensel vektör toplamı hesaplanmıştır. Üçgensel vektör toplamı ile ana kriterler için sentez değerleri hesaplaması yapılmıştır. Üçgensel sayı değerleri arasında $l < m < u$ ilişkisi bulunmaktadır. Sentez değerleri hesaplanırken l: en düşük olasılığı, m: kesin değeri ve u: en yüksek olasılığı göstermektedir. Bulanık AHP yöntemi ile yapılan hesaplamaların sonucu Tablo 4' de gösterilmiştir.

Tablo 4. Ana Kriterlerin Sentez Değerleri

	Sentez Değeri
l	16,72
m	21,33
u	27,57

Ana kriterler için ele edilen üçgensel sayı değerleri ile vektör değerleri çarpılması sonucu sentez değerlerine ulaşılır. Bulanık AHP yönteminin bulanık sayılarına ait karşılaştırma yönteminin devamı ile ana kriterlerin önem ağırlıkları hesaplanmış, Tablo 5' de gösterilmiştir.

Tablo 5. Ana Kriterlere Ait Önem Ağırlık Tablosu

	l	m	u
SC ₁	0,19	0,33	0,54
SC ₂	0,19	0,30	0,49
SC ₃	0,15	0,25	0,41
SC ₄	0,14	0,23	0,38
SC ₅	0,12	0,21	0,37

Adım 3: Ana kriterlere ait ağırlık vektörlerinin hesaplanması

Adım 2' de bahsedilen denklem ve eşitlik(4) kullanılarak hesaplamaları yapılan, kalite, satış performansı, teslimat, fiyat ve hizmet ana kriterlerinin önem ağırlık vektörler değerleri oluşturulmuş, Tablo 6' te yer verilmiştir.

Tablo 6. Ana Kriterlere Göre Hesaplanan Önem Ağırlık Değerleri

		m	m	l	u	V
C1	C2	0,33	0,30	0,19	0,49	0,93
	C3	0,33	0,25	0,19	0,41	0,74
	C4	0,33	0,23	0,19	0,38	0,66
	C5	0,33	0,21	0,19	0,37	0,60
C2	C1	0,30	0,33	0,19	0,54	1,00
	C3	0,30	0,25	0,19	0,41	0,80
	C4	0,30	0,23	0,19	0,38	0,73
	C5	0,30	0,21	0,19	0,37	0,66
C3	C1	0,25	0,33	0,15	0,54	1,00
	C2	0,25	0,30	0,15	0,49	1,00
	C4	0,25	0,23	0,15	0,38	0,94
	C5	0,25	0,21	0,15	0,37	0,85
C4	C1	0,23	0,33	0,14	0,54	1,00
	C2	0,23	0,30	0,14	0,49	1,00
	C3	0,23	0,25	0,14	0,41	1,00
	C5	0,23	0,21	0,14	0,37	0,91
C5	C1	0,21	0,33	0,12	0,54	1,00
	C2	0,21	0,30	0,12	0,49	1,00
	C3	0,21	0,25	0,12	0,41	1,00
	C4	0,21	0,23	0,12	0,38	1,00

Adım 3 eşitliğinde anlatılan denklem (5) kullanılarak formül oluşturulmuştur. Ana kriterlere ait ağırlık vektörleri hesaplanarak Tablo 7’ de hazırlanmıştır.

Tablo 7. Ana Kriterlerin Ağırlık Vektörleri

	Ağırlık Vektörü
C1	0,60
C2	0,66
C3	0,85
C4	0,91
C5	1,00
Toplam	4,01

Hesaplama sonucu elde edilen ağırlık vektörü; $W' = (0,60; 0,66; 0,85; 0,91; 1; 4,01)T$ olarak gösterilmektedir.

Adım 4: Ana ve alt kriterlere ait ağırlık vektörlerinin normalize edilmesi.

Ağırlık vektörü değeri W' ; $d'(C1)$, $d'(C2)$, $d'(C3)$, $d'(C4)$, $d'(C5)$ değerleri toplamına bölünmesi ile normalize matris hesaplanmaktadır. Normalize matrisle elde edilen değerlerin toplamı her zaman 1’ e eşit olmalıdır. Bu hesaplama ile ana kriterlere ait nihai ağırlık değerlerini gösteren W matrisi hesaplanır. Ana kriterlere ait normalize matrisle hesaplanan ağırlık vektörü Tablo 8’ de gösterilmiştir.

Tablo 8. Ana Kriterlerin Normalize Edilmiş Ağırlık Vektörü

	Ağırlıklar
Kalite	0,15
Teslimat	0,16
Fiyat	0,21
Satış Performansı	0,23
Hizmet	0,25
Toplam	1,00

Ana kriterlerin ağırlıkları hesabı yapıldıktan sonra hiyerarşik yapının bir alt kademesinde bulunan kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Tablo 9’ da ana ve alt kriterlere ait normalize matrisle hesaplanan ağırlık vektörleri tablosu özeti gösterilmiştir.

Tablo 9. Ana Ve Alt Kriterlere Göre Hesaplanan Normalize Ağırlık Vektörü Tablosu

Ana Kriter	Ana Kriter Ağırlık	Alt Kriter	Alt Kriter Ağırlık	Ağırlık Vektörü
Kalite	0,15	Paketleme	-	-
Kalite	0,15	Güvenilirlik	0,36	0,05
Kalite	0,15	Hatalı Ürün İadesi	0,64	0,10
Teslimat	0,16	Doğru Miktarda Teslimat	0,09	0,02
Teslimat	0,16	Stok Durumu	0,26	0,04
Teslimat	0,16	Esneklik	0,33	0,05
Teslimat	0,16	Zamanında Teslimat	0,33	0,05
Fiyat	0,21	Ödeme Kolaylığı	-	-
Fiyat	0,21	Ürün Fiyatı	0,36	0,08
Fiyat	0,21	İndirim Oranı	0,64	0,13
Satış Performans	0,23	Tedarikçi Payı	-	-
Satış Performans	0,23	Mağaza m2 karı	0,29	0,07
Satış Performans	0,23	Tedarikçiden Elde Edilen Ciro	0,71	0,16
Hizmet	0,25	İletişim Ulaşım Hızı	-	-
Hizmet	0,25	Şikayetlere Geri Dönüşü	1,00	0,25
	2,91		5,00	1,00

3.2. Bulanık TOPSIS Yönteminin Uygulaması

Uygulama içinde bütün ana ve alt kriterlerin ağırlıkları Bulanık AHP yöntemi ile hesaplandıktan sonra perakende firması için en iyi tedarikçisini belirleme işlemi için Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılacaktır.

Adım 5: Karar vericilerin ana kriterler sözel ifadeler ile tedarikçi bazında değerlendirilmesi ve karar matrisinin oluşturulması.

Bulanık sözel değişkenlere göre alternatiflerin ana kriterlere göre değerlendirilmesinde Tablo 10 ve Tablo 11’ da gösterilen yamuk bulanık sayılar ve sözel ifadeleri kullanılmıştır.

Tablo 10. Bulanık TOPSIS Sözel İfadeler Ve Yamuk Bulanık Sayılar (Chen, vd., 2006)

Sözel ifade	Yamuk Bulanık Sayı
Çok Düşük	(0,0,1,2)
Düşük	(1,2,2,3)
Orta Düşük	(2,3,4,5)
Orta	(4,5,5,6)
Orta Yüksek	(5,6,7,8)
Yüksek	(7,8,8,9)
Çok Yüksek	(8,9,10,10)

Tablo 11. Bulanık TOPSIS Sözel İfadeler ve Yamuk Bulanık Sayılar (Chen, vd., 2006)

Sözel ifade	Yamuk Bulanık Sayı Karşılığı			
Çok Düşük	0	0	1	2
Düşük	1	2	2	3
Orta Düşük	2	3	4	5
Orta	4	5	5	6
Orta Yüksek	5	6	7	8
Yüksek	7	8	8	9
Çok Yüksek	8	9	10	10

Karar vericiler tarafından ana kriterler sözel ifadeler ile tedarikçi bazında değerlendirilmiştir. Bulanık TOPSIS yönteminde belirlenen yamuk bulanık sayı karşılıkları ile anket sonuçlarının minimum, ortalama ve max değerlerine bakılarak karar matrisi hazırlanmıştır. Tablo 12’ de yer verilmiştir.

Tablo 12. Bulanık TOPSIS Karar Matrisi

Ana Kriter	Tedarikçi W				Tedarikçi X				Tedarikçi Y				Tedarikçi Z			
Fiyat	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,3	8,5	10,0	7,0	8,5	9,0	10,0	7,0	8,8	9,5	10,0
Kalite	7,0	8,8	9,5	10,0	7,0	8,0	8,0	9,0	7,0	8,8	9,5	10,0	5,0	7,0	7,5	9,0
Satış Performans	5,0	6,8	7,8	10,0	5,0	7,0	7,5	9,0	5,0	7,0	7,5	9,0	5,0	7,5	7,8	9,0
Teslimat	7,0	8,8	9,5	10,0	7,0	8,0	8,0	9,0	4,0	6,5	6,5	9,0	8,0	9,0	10,0	10,0
Ürün İade	5,0	7,0	7,5	9,0	7,0	8,0	8,0	9,0	5,0	6,0	7,0	8,0	5,0	7,5	7,8	9,0

Adım 6: Karar matrisine ait kriterleri ağırlıklı normalizasyon değerlerinin bulunması ve matrisin hazırlanması.

Bulanık TOPSIS karar matrisine ait her bir kriter için normalizasyon işlemi yapılarak kriterleri [0,1] aralığına indirgenmiştir. Uygulamanın ilk kısmında yer alan Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanan ana ve alt kriterlere ait Tablo 8’ de gösterilen ağırlık vektörü değerleri ile Bulanık TOPSIS ile hesaplanan normalize edilen değerler ile çarpılarak ağırlıklı normalizasyon değerleri bulunmuştur. Normalize edilen değerler ile hazırlanan ağırlıklı karar matrisine Tablo 13’ de yer verilmiştir.

Tablo 13. Ağırlık Normalizasyon Değer Matrisi

Ana Kriter	Tedarikçi W				Tedarikçi X				Tedarikçi Y				Tedarikçi Z			
Fiyat	0,15	0,17	0,17	0,19	0,15	0,17	0,18	0,21	0,15	0,18	0,19	0,21	0,15	0,19	0,20	0,21
Kalite	0,10	0,13	0,14	0,15	0,10	0,12	0,12	0,13	0,10	0,13	0,14	0,15	0,07	0,10	0,11	0,13
Satış Performans	0,11	0,15	0,18	0,23	0,11	0,16	0,17	0,20	0,11	0,16	0,17	0,20	0,11	0,17	0,18	0,20
Teslimat	0,11	0,14	0,16	0,16	0,11	0,13	0,13	0,15	0,07	0,11	0,11	0,15	0,13	0,15	0,16	0,16
Ürün İade	0,12	0,17	0,19	0,22	0,17	0,20	0,20	0,22	0,12	0,15	0,17	0,20	0,12	0,19	0,19	0,22

Adım 7: Ölçütlere göre bulanık pozitif ve negatif ideal çözümlerden uzaklıkların hesaplanması Bulanık TOPSIS yönteminin Adım 4' e ait negatif ve pozitif ideal çözüm hesaplanır. Değerlendirme kriterlerinin performanda olan etkilerine göre oluşturulan kriterlerin maksimum veya minimum değerleri alınmaktadır.

Her bir alternatif için ölçütlere göre bulanık pozitif ideal çözüm A+ (di+) uzaklıklara ait değeri Tablo 14' de gösterilmiştir.

Tablo 14. (di+) Uzaklık Değeri

	Kalite	Teslimat	Fiyat	Satış Performansı	Ürün İade	d^+
Tedarikçi X	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	0,13
Tedarikçi Y	0,02	0,05	0,02	0,05	0,05	0,19
Tedarikçi Z	0,04	0,01	0,02	0,05	0,04	0,16
Tedarikçi W	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,16

Her bir alternatif için ölçütlere göre bulanık pozitif ideal çözüm A- (di-) uzaklıklara ait değeri Tablo 15' de gösterilmiştir.

Tablo 15. (di-) Uzaklık Değeri

	Kalite	Teslimat	Fiyat	Satış Performansı	Ürün İade	d^-
Tedarikçi X	0,05	0,07	0,04	0,06	0,08	0,29
Tedarikçi Y	0,06	0,05	0,04	0,06	0,05	0,26
Tedarikçi Z	0,04	0,09	0,05	0,06	0,07	0,30
Tedarikçi W	0,06	0,08	0,03	0,07	0,06	0,30

Adım 8: Yakınlık derecesi hesaplanarak alternatiflerin sıralanması

Bulanık TOPSIS yönteminde uygun tedarikçiyi seçim adımında yakınlık derecesine belirlenmesi gerekmektedir. Yakınlık derecesi hesabı (CC_i) yapılarak tedarikçi değerleri Tablo 16' de yer verilmiştir.

Tablo 16. Perakende Tedarikçilerinin İdeal Yakınlık Dereceleri (CC_i)

	CC _i	Sıralama
Tedarikçi X	0,679	1
Tedarikçi W	0,652	2
Tedarikçi Z	0,647	3
Tedarikçi Y	0,572	4

Tablo 15 incelendiğinde yakınlık dereceleri büyükten küçüğe göre sıralanmasıyla, alternatifler Tedarikçi X > Tedarikçi W > Tedarikçi Z > Tedarikçi Y olarak gelmektedir. Yani Tedarikçi X en iyi seçim olacaktır, bunu sırasıyla Tedarikçi W ve Tedarikçi Z takip etmektedir.

4. SONUÇ

İşletmeler kendilerine kaliteli hizmet verebilecek, anlık taleplerine karşı hızlı geri dönüş ve ulaşım sağlayabilecek ve fiyat avantajı bulunan tedarikçilerle çalışmak isterler. En idealinin bulunabilmesi için, firma ihtiyaçlarının belirlenmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilen uygun tedarikçilerin seçimi önemlidir.

Tedarikçi seçiminde en uygun alternatifin belirlenmesi için yapılan bu çalışmaya ait sonuçlar incelendiğinde, değerlerin birbirine yakın olduğu görülmüştür. Kriterler, tedarikçi seçimi literatüründe yer alan bilgiler incelenerek yönetici ve uzmanlar tarafından belirlenmiştir. Firma yönetici ve uzmanları ile belirlenen kalite, teslimat, fiyat, satış performansı ve hizmet kriterlerine göre en fazla adette alım yapılan ürün tedarikçisine göre dört tedarikçi üzerinde karar verilmiştir. Çalışmada sözel ifadeler üçgen bulanık sayılara dönüştürülerek Bulanık AHP yöntemi uygulanarak kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Bulanık TOPSIS, az sayıda karar verici ile kolay ve rahat bir şekilde uygulanabilmektedir. Kriter ve ağırlıkların doğru belirlenmesi bu yöntemin avantajları arasındadır. Kriter ağırlıkları kullanılarak Bulanık TOPSIS yöntemi ile tedarikçiler sıralanmıştır.

Karar vericiler tarafından belirlenen kriterlere göre yapılan hesaplamaların sonucunda alternatif tedarikçiler en iyiden en kötüye doğru Tedarikçi X, Tedarikçi W, Tedarikçi Y ve Tedarikçi Z olarak sıralanmıştır. Bu sıralamaya göre çalışılan kriterler ve firma karar vericilerinin görüşleri doğrultusunda Tedarikçi X değeri en yüksek alternatif olup, seçilmesi konusunda en uygun aday olduğu görülmüştür.

Çalışma perakende sektöründe depolama faaliyeti yapan bir şirkette uygulanmıştır. Aynı sektörde veya başka sektörlerde hizmet veren diğer firmaların tedarikçi seçimlerinde belirlenecek kriterler ve verilen ağırlıkları farklı olabilir. Bu nedenle hesaplanan sonuçlar sadece çalışılan firma için geçerlidir.

Ayrıca bu uygulamada Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden sadece iki tanesi uygulanmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda sonuçların genelleştirilebilmesi için Çok Kriterli Karar Verme (ANP, Veri Zarflama Yöntemi, Bulanık Küme Teorisi, VIKOR vb.) yöntemlerinden ya da başka Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS denklemlerinden yararlanılabilir.

KAYNAKÇA

Ballı, S., Korukoğlu, S., (2009), “Operating System Selection Using Fuzzy AHP and TOPSIS Methods”, *Mathematical and Computational Applications*, 14(2), 119-130.

Ballı, S., Korukoğlu, S., (2014), “Development of a Fuzzy Decision Support Framework for Complex Multi- Attribute Decision Problems: A Case Study for the Selection of Skilful Basketball Players”, *Expert Systems*, 31(1), 56-69.

Chamodrakas, D., Batis D., (2010), “Supplier Selection in electronic Marketplaces Using Satisficing and Fuzzy AHP”, *Expert Systems with Applications*. 37, 490–498, 2010.

- Chen, C.T.**, (2000), “Extensions of the TOPSIS for Group Decisionmaking under Fuzzy Environment”, *Fuzzy Sets and Systems*, 114(1), 1-9.
- Chen, C.T., Lin, C.T., Huang, S.F.**, (2006), “A Fuzzy Approach for Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management”, *Int. J. Production Economics*, 102(2), 289-301.
- Dickson, G.**, (1966), “An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions”, *Journal of Purchasing*, 2, 28-41.
- Ebrahimnejad, S., Mousavi, S.M., Seyrafiyanpour, H.**, (2010), “Risk Identification and Assessment for Build-Operate-Transfer Projects: A Fuzzy Multi Attribute Decision Making Model”, *Expert Syst. Appl.*, 37 (1), 575-586.
- Eraslan, İ., Bakan, İ., Kuyucu, A.**, (2008), “Türk Tekstil ve Hazır Giyim Sektörünün Uluslararası Rekabetçilik Düzeyinin Analizi”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 265-300.
- Erdem, M.**, (2012), Türkiye’de Kombine Taşımacılık İçin Liman Yerinin Bulanık AHP İle Seçimi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 87, İstanbul.
- Hwang, C.L., Yoon, K.**, (1981), *Multiple Attributes Decision Making Methods and Applications*, Springer, Berlin.
- Kahraman, C., Ates, N.Y., Çevik, S., Gülbay, M., Erdogan, S.A.**, (2007), "Hierarchical Fuzzy TOPSIS Model for Selection among Logistics Information Technologies", *Journal of Enterprise Information Management*, 20(2), 143–168.
- Kannan, D., Jabbour, A.B.L.S., Jabbour, C.J.C.**, (2014), “Selecting Green Suppliers Based on GSCM Practices: Using Fuzzy TOPSIS Applied to A Brazilian Electronics Company”, *European Journal of Operational Research*. 233, 432–447.
- Kaptanoğlu, D., Özok, F.**, (2006), “Akademik Performans Değerlendirmesi için bir Bulanık Model”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Müh. Dergisi*, 5, 193-204.
- Karakaşođlu N.**, (2007), “Comparison of Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods for Facility Location Selection”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 12(18), 37-45.
- Kurt Tekez, E., Bark, N.**, (2016), “Mobilya Sektöründe Bulanık TOPSIS Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 20, 55-63.
- Liao, C.N., Kao, H.P.**, (2011), “An Integrated Fuzzy TOPSIS And MCGP Approach to Supplier Selection in Supply Chain Management”, *Expert Systems with Applications* 38, 10803–10811.
- Özdemir, A.**, (2010), “Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Çözömlenmesi”, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 12(1), 55-84.
- Özel, B., Özyörük, B.**, (2007), “Bulanık Aksiyomatik Tasarım ile Tedarikçi Firma Seçimi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Faköltei Dergisi*, 22(3), 415-423.

Tirmikçioğlu Çınar, N., (2010), “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(18), 37-45.

Toksarı, M., (2011), “Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy TOPSIS Yöntemiyle Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği”, *ODTÜ Geliştirme Dergisi*, 38, 51-70.

Sancaklı, E., (2019), *Bulanık Karar Verme Yöntemi ile Tedarikçi Performans Değerlendirmesi: Tekstil Sektöründe Uygulama*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Sun, C.C. (2010), “A Performance Evaluation Model by Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methods”, *Expert Systems with Applications* 37, 7745–7754.

Supçiller, A., (2005), “AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması”, *12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Sempozyumu Özel Sayısı*, 13.

Vahdani, B., Hadipour, H., Sadaghiani, J.S., Amiri, M., (2010), “Extension of VIKOR Method Based on Interval-valued Fuzzy Sets”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 47(9-12), 1231- 1239.

Vatansever, K., (2013), “Tedarikçi Seçim Kararlarında Bulanık TOPSIS Yönteminin Kullanımı ve Bir Uygulama”, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(3), 155-168.

Wang, J.W., Cheng, C.H., Huang, K.C., (2009), “Fuzzy Hierarchical TOPSIS for Supplier Selection”, *Applied Soft Computing*, 9(1), 377–386.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



Araştırma Makalesi / Research Article

OTOMOTİV SANAYİNDE TEDARİKÇİ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ İÇİN BİR MODEL ÖNERİSİ *

A MODEL PROPOSAL FOR SUPPLIER PERFORMANCE EVALUATION IN THE
AUTOMOTIVE INDUSTRY

Öznur ŞAHİN¹

Berk AYVAZ²

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
oznur.shn100@gmail.com

Geliş tarihi / Received
09.03.2020

Kabul tarihi / Accepted
22.05.2020

Öz

Hızla büyüyen rekabetçi piyasada, firmaların çalışmak istediği tedarikçileri seçme ve değerlendirme süreci karmaşık bir seçim problemi olarak firmaları tehdit etmektedir. Stratejik kararların gerçekleşmesi açısından çalıştıkları tedarikçileri belirli ölçütlere göre değerlendirme ve seçme süreci, işletmeler için hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda hangi tedarikçi ile çalışılmak istendiğinin ve en önemli unsur niteliğindeki tedarikçiden neyin ne kadar sipariş verileceği kararının doğru ve sistematik bir şekilde planlanması gerekir. Bu çalışma, otomotiv sanayiinde faaliyet gösteren bir firmanın tedarikçi performans değerlendirmesi problemi üzerinde odaklanmıştır. Bu çalışmadaki amaç, otomotiv sanayiinde çeşitli kriterler doğrultusunda performans değerlendirme ölçütleri belirlemek, bu ölçütlere dayanarak potansiyel tedarikçileri belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirmek ve en uygun olanını belirlemektir. Bu amaçla çok kriterli karar verme tekniklerinden Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemi ile kriterler ağırlıkları belirlenmiş ve Bulanık Electre yöntemi ile de belirlenen alternatiflerin sıralaması gerçekleştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bulanık AHP yöntemi, bulanık Electre yöntemi, çok kriterli karar verme yöntemleri, tedarikçi performans değerlendirmesi.

Abstract

In the competitive market, the process of selecting and evaluating suppliers that firms want to work challenges firms as a complex selection problem. The process of evaluating and selecting suppliers based on certain criteria for the realization of strategic decisions is important for businesses. For this reason, it is necessary to plan accurately and systematically which decision to work with which supplier and what and how much to order from the supplier. This study focused on the problem of supplier performance evaluation of a company operating in the automotive industry. The aim of the study is to determine performance evaluation criteria in line with various criteria in the automotive industry, to evaluate potential suppliers according to these criteria with the criteria determined and to determine the most appropriate one. For this purpose, the criteria weights were determined by the Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) method and the alternatives determined by the Fuzzy Electre method were also sorted.

Keywords: Fuzzy AHP method, fuzzy Electre method, multi criteria decision making, supplier performance evaluation.

*Bu çalışma, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan "OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ İÇİN YENİ BİR MODEL ÖNERİSİ" başlıklı yüksek lisans tezinden hazırlanmıştır.

¹İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
oznur.shn100@gmail.com, Orcid.org/0000-0003-2516-9796

²İstanbul Ticaret Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Programı, Küçükyalı, İstanbul, Türkiye.
bayvaz@ticaret.edu.tr, Orcid.org/0000-0002-8098-3611

1. GİRİŞ

Firmaların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve rakiplerine karşı üstünlük sağlayabilmeleri için gelişen teknolojiyi yakından takip ederek buna ayak uydurmaları ve kaynaklarını en etkin ve verimli bir şekilde sağlayabilecek yeni bir model arayışı içinde olmaları gerekir. Bu gereksinimler işletmelerin önüne Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) kavramının çıkmasına neden olmaktadır. TZY'deki en önemli süreçlerden birisi de satın alma sürecidir. Değişen müşteri taleplerine daha hızlı ve doğru bir şekilde cevap verebilmelerine bağlı olarak satın alma kararları giderek karmaşıklaşmaktadır. Bu gelişmeler satın alma kararlarının alınmasında, tedarikçi seçimi ve değerlendirmesinin önem kazanmasına sebep olmuştur.

Doğru tedarikçilerle çalışmak, firmaların hedeflerine ulaşması için atılacak önemli bir adımdır. Otomotiv sanayii içinde tedarikçi seçimi ve performans değerlendirilmesi stratejik bir önem taşımaktadır. Otomotiv sanayii, içerdiği gerek ana üreticileri gerekse bu ana üreticilerin tedarikçileri olmak üzere ekonomiye katkı sağlayan birçok kuruluşu bünyesinde barındıran geniş bir yelpazeye sahip bir sektördür. Bu durumda otomotivde tedarikçi seçiminin ve değerlendirmesinin üzerinde durulması gereken önemli bir nokta olduğunu gösterir.

Bu çalışmada, otomotiv sanayiinde faaliyet gösteren bir üretim firmasının, tedarikçi performans değerlendirmesini analiz etmek için model oluşturulmuştur. Bu amaçla, uygulamanın gerçekleştirildiği firmanın Tedarik Zinciri Bölümü'nde çalışan üç karar vericiyle birlikte ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Karar vericilerden biri Tedarik Zinciri Müdürü, diğer ikisi Satın Alma Uzmanı olmak üzere, alanında yetkin 3 uzman tarafından, kriterler belirlenmiş ve ürün ve hizmet satın alınan üç adet tedarikçi, belirlenen bu kriterler çerçevesinde değerlendirilmiştir. Her bir kriterin Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) modeli ile ağırlıkları belirlenmiş ve sonrasında Bulanık Electre yöntemi ile tedarikçi performans ölçümü yapılarak, tedarikçiler performanslarına göre sıralanmıştır. Bulanık AHP bütün ölçütler için en iyi olanı belirleyen ve sözel belirsizliği sayısal verilere dönüştüren bir yaklaşım olması, Bulanık Electre yönteminin de her bir kriter için tüm alternatiflerin ikili olarak kıyaslanması ve uyum – uyumsuzluk üstünlük değerlerinden yola çıkarak alternatifleri en baskın değerden en zayıfa doğru bir sıralama yapması amacıyla ilgili sektördeki çalışmalara ışık tutacaktır. Bu bulgularla, Bulanık AHP ve Bulanık Electre yöntemlerinin geçerliliği bilimsel analiz edilmiş, tedarikçiler bilimsel bir yaklaşımla değerlendirilmiş, tedarikçilerin uyum - uyumsuzluk üstünlükleri belirlenmiştir. Bu sonuçların, bir yöntemin sınanması anlamında literatüre, tedarikçiler arasında performans sıralamalarını öğrenerek kendilerini iyileştirme çalışmalarına yol göstermesi bakımından tedarikçilere, tedarikçilerin görece önceliklerini belirlemesi bakımından da işletmelere katkı sağlaması beklenebilir.

Araştırmada ilk olarak tedarikçi değerlendirme ve seçme yöntemleriyle ilgili literatür gözden geçirilmiştir. Daha sonra Bulanık AHP ve Bulanık ELECTRE yöntemleri teorik olarak anlatılmıştır. Otomotiv sanayiine özgü değerlendirme kriterleri ve uygun AHP modeli tanıtılmış, örnek işletme verilerinden, elde edilmiş uygulama bulgularına yer verilmiştir. Son olarak, çalışmanın sonuçları değerlendirilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Birçok işletme için gerek üretim faaliyetlerinde gerekse lojistik planlama faaliyetlerindeki en önemli bileşenlerden birisi tedarikçi seçme sürecidir. İşletmelerde tedarikçi seçiminin doğru ve etkin bir şekilde yapılamaması, firmaları finansal ve operasyonel olarak zarara uğratmakla birlikte, firmanın içinde bulunduğu tedarik zincirlerinde de birçok problemin yaşanmasına neden olabilmektedir. Tedarikçi seçiminin doğru bir şekilde yapılabilmesi ise, satın alma maliyetlerinde

azalma sağlarken, firmaların da rekabet gücünün artmasına imkan sağlamaktadır. Günümüzde işletmeler çalışabilecekleri birçok tedarikçi bulabilmektedir. Bu durum da, rekabetin yoğun olduğu günümüz dünyasında, işletmeler açısından tedarikçi değerlendirme ve seçim problemini önemli bir hale getirmektedir (Göktürk vd., 2011).

Bu bölümde tedarikçi seçim ve performans değerlendirme konusu üzerinde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan kriter ve uygulanan çözüm yöntemleri analiz edilmiştir.

L1, Fun ve Hung (1997), yaptığı çalışmada, bir tedarikçi performans ölçüsü önermek ve VPI (Tedarikçi Performans Endeksi) adı verilen bir endeks elde etmeyi amaçlamıştır. Tedarikçi performans kriterleri olarak kalite, maliyet, teslimat, esneklik ve cevap süresi belirlenmiştir. Çalışmada, Fuzzy Bag yöntemi kullanılmış, nitel ve nicel belirlenen bütün kriterler için tüm puanlar, SUR adı verilen ağırlıklı ortalamaların sezgisel toplamı ile çözülmüştür (L1 vd., 1997).

Dulmin ve Mininno (2002), çok kriterli karar verme yöntemlerinden Promethee Analizi Yöntemi kullanılarak karayolu ve demiryolu taşımacılığı alanında faaliyet gösteren orta ölçekli bir İtalyan firmasına uygulanmıştır. Tedarikçi seçimi için fiyat artışı, işlem süresi, prototip yapımı süresi, tasarım revizyon zamanı, kalite sistemi, eş tasarım ve teknoloji olmak üzere 7 adet ana kriter belirlenmiştir (Dulmin ve Mininno, 2002).

Wang, Huang ve Dismukes (2003), çalışmasında tedarikçi seçiminde hem kalitatif hem de kantitatif faktörleri dikkate almak için entegre bir analitik hiyerarşi süreci (AHP) ve önleyici hedef programlama (PGP – Preemptive Goal Programming) temelli çok kriterli karar verme metodolojileri kullanılmıştır. Tedarikçi seçim problemi için teslimat güvenilirliği, esneklik, maliyet ve varlıklar kriterleri belirlenmiştir (Wang vd., 2003).

Güner (2005), Denizli’de faaliyet gösteren bir mermer–traverten işletmesinin tedarikçi değerlendirme ve seçim problemi ele alınmıştır. Bu uygulamada Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Bulanık AHP tercih edilmiştir, ikili karşılaştırmalarda bulanık sayılar ve dilsel değişkenler kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda tedarikçi seçimi problemi için ürün, pazar, servis ve firma olarak dört ana kriter belirlenmiş ve her bir ana kriter için alt kriterleri listelenmiştir (Güner, 2005).

Akman ve Alkan (2006), yaptığı çalışmada Kocaeli’ de faaliyet gösteren bir firmanın tedarikçi performansının değerlendirilmesi problemi incelenmiştir. Problem çözüm yöntemi olarak Bulanık AHP yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada, tedarikçi performansının değerlendirilmesinde teknik yeterlilik, teslimat, kalite, hizmet, esneklik, fiyatlandırma ve yenilik kriterleri belirlenmiştir (Akman ve Alkan, 2006).

Sevкли, Koh, Zaim, Demirbağ ve Tatoğlu (2007), tedarikçi seçim analizi çalışmasının amacı, beyaz eşya sektöründe faaliyet gösteren Avrupa’nın ikinci büyük üreticisi Beko’nun, tedarikçi seçim problemine ilişkin hibrit(karma) bir model geliştirmektir. Bu çalışmada tedarikçi seçimi, Analitik Hiyerarşik Süreci Ağırlıklı Bulanık Doğrusal Model(AHP – FLP) yöntemleri uygulanmıştır. Performans değerlendirme, insan kaynakları, kalite sistem değerlendirme, üretim, iş kriterleri ve bilgi teknolojileri olmak üzere 5 ana kriter belirlenmiştir. Çalışmada ana kriterlere ek olarak 25 adet alt kriter belirlenmiştir (Sevкли vd., 2007).

Küçük ve Ecer (2008), perakende sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın tedarikçilerini Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) kullanarak değerlendiren bir çalışmadır. Ele alınan bu çalışmada tedarikçi performans değerlendirme ana kriterleri olarak, maliyet, kalite, teslimat ve profil şeklinde belirlenmiştir (Küçük ve Ecer, 2008).

Ross ve Buffa (2009), Veri Zarflama Analizi yöntemini kullanarak, satıcı performansının tedarikçi performansı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu doğrultuda, hem satıcı davranışını hem de tedarikçi davranışını etkileyen performans faktörleri kullanılarak tedarikçi değerlendirme amaçlanmıştır. Veri iletişim teknolojilerinin kullanımının izlenmesi, kalite ve teslimat uygulamaları, kararlılık ve planlama güvenilirliği olmak üzere 3 ana kriter belirlenmiştir (Ross ve Buffa, 2009).

Awasthi, Chauhan ve Goyal, (2010), çalışmada tedarikçilerin çevresel performansını değerlendirmek için bulanık çok kriterli karar verme metodolojisi yaklaşımı kullanılmıştır. Bu bağlamda problem çözümünde Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. Ele alınan makalede, tedarikçi değerlendirme için 12 adet kriter belirlenmiştir. Belirlenen bu kriterler, çevre dostu teknolojinin kullanımı, çevre dostu malzeme kullanımı, yeşil pazar payı, yeşil kuruluşlarla ortaklık, yönetim taahhüdü, çevre politikalarına bağlılık, yeşil arge projeleri, çalışan eğitimi, yalın süreç planlaması, çevre için tasarım, çevre belgelendirmeleri, kirlilik kontrolü girişimleri şeklindedir (Awasthi vd., 2010).

Andıkaçtı (2011), Veri Zarflama Analizi (VZA) ve Analitik Hiyerarşi (AHP) yöntemleri kullanılarak, bir perakende firmasında tedarikçi etkinliği ölçümü yapılmıştır. Bu çalışmada tedarikçi performans ölçümü için kullanılan kriterler; maliyet, red(ıskarta) oranı, stok devir hızı, envanter brüt kar marjı, satış kalitesi, satış performansı, konum, teslimat ve ortaklık şeklindedir (Andıkaçtı, 2011).

Hassanzadeh ve Zhang (2012), çalışmada, Bulanık Küme Teorisi (FST – Fuzzy Set Theory) yöntemi kullanılarak tedarikçi seçim ve değerlendirme problemi ele alınmıştır. Bu çalışmada tedarikçi seçim ve değerlendirme 3 başlık altında yapılmıştır. Bunlar; tedarikçi ilişkili, bölüm ilişkili ve süreç ilişkili şeklindedir. Tedarikçi ilişkili belirlenen kriterler; maliyet, teslimat ve deneyim kriterleridir. Bölüm ilişkili belirlenen kriterler; kalite, güvenlik ve geri dönüşüm kriterleridir. Süreç ilişkili belirlenen kriterler ise, süreç kapasitesi, tasarım süreci, atıkların azaltılması ve teknoloji kullanımı şeklindedir (Hassanzadeh ve Zhang, 2012).

Bai ve Sarkis (2014), sürdürülebilir tedarik zinciri performans ölçümünün belirlenen KPI lar kullanılarak göreceli performansı değerlendirilmiştir. Maliyet, zaman, kalite, esneklik ve inovasyon kriterleri kullanılmış ve çok kriterli karar verme tekniklerinden Veri Zarflama Analizi yöntemi kullanılarak performans ölçümü yapılmıştır (Bai ve Sarkis, 2014).

Zollo (2015), İtalya’da kitle taşımacılığı alanında çalışan ve aynı malzeme sınıfını üreten, 38 tedarikçisi bulunan büyük bir şirkette tedarikçilerin yetkinliklerinin ve teknik bilgilerinin haritalanması ve değerlendirilmesi için bir metodoloji sunmayı amaçlamaktadır. Tedarikçi performans değerlendirme için finans, insan kaynakları, endüstri özellikleri ve konumlandırma, bilgi/teknoloji edinme ve yönetimi, pazarlama, örgütsel rekabet edilebilirlik, ürün geliştirme, üretim ve lojistik yönetimi, ilişki kurma ve koordinasyon kriterleri kullanılmıştır. Problem çözümünde Fuzzy Bilgi Sistemi kullanılmıştır (Zollo, 2015).

Uçar (2016), çalışmada Türkiye petrol piyasasında tedarikçi seçimi problemi Bulanık Küme Teorisi, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), TOPSIS ve amaç programlamadan oluşan melez bir yaklaşım ile çözümlenmeye çalışılmıştır. Tedarikçi seçimi için karlılık, finans, marka, bayi desteği ve lojistik olmak üzere 5 adet kriter belirlenmiştir. Her bir kritere ait 22 tane de alt kriter belirlenmiştir (Uçar, 2016).

Yalçın (2017)’in çalışmada, yeşil tedarik zinciri içerisinde en iyi tedarikçinin seçimi amaçlanmıştır. Çalışmada kriterler kalite, fiyat, teslimat, esneklik ve çevre olarak belirlenmiştir.

Belirlenen kriterler çerçevesinde, Sezgisel Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (IF–AHP) ve Promethee teknikleri kullanılarak en iyi tedarikçinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Yalçın, 2017).

Gholamrezanezhad (2017), İran petrol endüstrisinde ele alınan çalışmada, tedarikçi seçimini araştırmak için maliyet, zaman, kalite, ekipman ve mesafe olmak üzere 5 ana kriter belirlenmiştir. Çok kriterli karar verme tekniklerinden TOPSIS yöntemi kullanılarak tedarikçi seçimi gerçekleştirilmiştir (Gholamrezanezhad, 2017).

Saraç (2018), üniversitelerde kullanılan demirbaş teknolojik ürünlerin satın alımında rol oynayan tedarikçilerin seçim problemi incelenmiştir. Çalışma kapsamında, tedarikçi seçim kriterleri, marka, fiyat, kalite, teslimat ve hizmet olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlere göre çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP yöntemi kullanılmış ve sonuçları analiz edilmiştir (Saraç, 2018).

Min, Chao, Nan-Ping, Guang-Yan, Wen-Jun ve Shan-Lin, Y (2018), Çin’de yüksek hızlı tren endüstrisinde tedarikçi performans değerlendirme çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada kullanılan tedarikçi değerlendirme kriterleri fiziksel kalite, teslimat performansı, hizmet, fiyat, kalite yönetim sistemi ve çevresel güvenlik kriterleri belirlenmiştir. Ele alınan çalışmada tedarikçi performans değerlendirme problemi belirlenen kriterlere göre ER (Evidential Reasoning Approach) yaklaşımına dayalı çok kriterli karar verme yöntemi kullanılmıştır (Min vd., 2018).

Goswami ve Ghadge (2019), çalışmasında Hyundai Steel Company tedarikçilerinin verileri kullanılarak, bu tedarikçilerin her birinin kompozit verimliliği belirlenmiştir. Çalışan sayısı, enerji tüketimi, satış, roa, arge yatırımı ve [CO₂] emisyonu kriterleri kullanılmıştır. Problem çözümünde bir hedef programlama tabanlı iki amaçlı verimlilik modeli kullanılmıştır (Goswami ve Ghadge, 2019).

Şallı (2019), İstanbul’da Anadolu yakasında afet öncesi safhada en uygun tedarikçinin belirlenmesi çalışması yapılmıştır. Tedarikçi seçim için, işbirliği özelliği, kaynak boyutu, kalite iyileştirme özelliği, maliyet minimizasyonu, esneklik, güven gelişimi, teslim süresinde azalma, uzun dönemli stratejik hedefler, kapasite, ilişkisel yönelim, kaynak ve bilgi paylaşımı, değerlendirme ve sertifikalandırma sistemi, coğrafi konum, bilgi teknolojisi araçlarını kullanma ve veri doğruluğu olmak üzere 15 kriter belirlenmiştir. Tedarikçi seçim problemi Yorumlayıcı Yapısal Modelleme ve Analitik Ağ Süreci (AHS) yöntemi kullanılarak çözülmüştür (Şallı, 2019).

Tedarikçi performans değerlendirme ve seçimi ile ilgili incelenen literatür, yapılacak araştırmanın genel çerçevesinin belirlenmesi ve teorik yapının bir bütün olarak oluşturulabilmesi için ele alınmıştır. Bu incelemeler sonucu, kriterlerin belirlenmesi literatür taramasından hareketle oluşturulmuştur. Çalışmada, tedarikçi performans değerlendirme problemi için çok kriterli karar verme tekniklerinden, BAHF ve Bulanık Electre yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Birçok uygulamada kullanılan BAHF yöntemi kriter ağırlıklarının belirlenmesi için kullanılırken, etkin sıralama yöntemlerinden birisi olan ve literatürde henüz çok örneğine rastlanmayan Bulanık Electre yöntemi ile tedarikçilerin performanslarına göre sıralanması için ele alınmış ve bir uygulama yapılmıştır.

3. PROBLEM TANIMI VE METODOLOJİ

Bu çalışmada, otomotiv sanayiinde faaliyet gösteren bir üretim firmasının mevcut işbirliği yaptığı tedarikçilerinin, performansının değerlendirilmesi ve performanslarına göre sıralanması incelenmiştir. Tedarik Zinciri Departmanı’ndan uzman ve konuyla ilgili bilgi sahibi toplam üç

karar verici tarafından T1, T2 ve T3 olmak üzere üç adet tedarikçi arasında değerlendirme yapılmıştır. Amaç, firmanın belirlenen kriterlere göre tedarikçilerinin Bulanık AHP ve Bulanık Electre yöntemleri entegre bir şekilde kullanılarak mevcut tedarikçilerinin performanslarını değerlendirmektir. Bulanık AHP yöntemi ile kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından Bulanık Electre yöntemi ile performanslarına göre tedarikçiler sıralanmıştır.

Problem kapsamında 8 ana kriter belirlenmiştir. Bunlar;

- Fiyat/Maliyet (Büke, 2011)
- Ürün ve Hizmet Kalitesi (Aksoy, Öztürk, 2011)
- Zaman Kullanımı (Gökalp, Soylu, 2011)
- Teslimat (Ohdar, Ray, 2004)
- Konum (Andıkaçtı, 2011)
- Esneklik (Verma, Pullman, 1998)
- Stok Durumu (Ersoy, 2018)
- İletişim ve İşbirliği (Ayyıldız, 2010)

Alternatifler ise;

- T1 tedarikçisi
- T2 tedarikçisi
- T3 tedarikçisi

şeklindedir. Kriter açıklamaları aşağıdaki gibidir:

Fiyat/Maliyet: Fiyat ve maliyet, rekabette üstünlük sağlamanın en önemli iki faktörü olarak bilinmektedir. İşletmeler, maliyetlerini düşürebilmek ve karlılığını artırabilmek için en düşük fiyattan en kaliteli ürün ya da hizmeti satın almak isteyeceklerdir. Fiyat/Maliyet kriteri aynı zamanda bütçeye uygunluk, fiyat güvenilirliği, ödeme şekli etkenlerini de kapsamaktadır.

Ürün ve Hizmet Kalitesi: İşletmelerin tedarikçilerini belirlemesinde, sipariş ettiği toplam ürün içindeki hatalı ürün miktarı, ürün kalitesi, üretim kalitesi, iade oranı gibi ölçütler önem kazanmaktadır. Aynı zamanda müşteriden beklenen kalite standartları da bu süreçte önem kazanmaktadır.

Zaman Kullanımı: Firmaların tedarikçilerini belirlerken doğru miktarda ürün ya da hizmeti doğru zamanda teslim etmesi ürünün üretim süreci ve siparişlerin teslimatı için önem taşımaktadır. Bu nedenle tedarikçiler belirlenirken zaman çizelgesine uyum kabiliyeti tedarikçi değerlendirmesinde önemli bir kriter olarak ele alınmaktadır.

Teslimat: Müşteri taleplerine göre tedarikçilerin teslimat çizelgelerini doğru bir şekilde izleme kabiliyeti olmalıdır. Tedarikçi firmanın önceden planlanmış bir teslimat çizelgesine uyma kabiliyeti tedarikçi – üretici ilişkilerinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olarak yer almaktadır (Akman ve Alkan, 2006). Zamanında teslimat ve doğru miktarda teslimat, tam zamanlı üretim yapan firmalar için kritik önem olarak ele alınmaktadır.

Konum: Bir şehrin uzak veya yakın çevresiyle her türlü ilişkisini sağlayan coğrafi şartların tümü konum olarak tanımlanır (Demirel vd., 2018). Konum kriteri üretici – tedarikçi açısından ulaşım maliyetlerini de etkileyen önemli kriterler arasındadır.

Esneklik: Oluşan müşteri taleplerine göre firmaların tedarikçilerinden beklediği ürün miktarı esnekliği, zaman esnekliği, ürün çeşitliliği esnekliği gibi alt kriterlerin tümünü ifade eder.

Stok Durumu: Talep tahminlerinde meydana gelebilecek olası değişimlere karşı, ürün satın alınmasında rol oynayan tedarikçilerin stok elde tutma oranları da önem kazanmaktadır (Karagöz, 2009).

İletişim ve İşbirliği: Tedarikçi ile üretici arasındaki iletişimin kolay ve sorunsuz olması, tedarikçilerden istenilen bilgilerin paylaşılması, ilişki kurma sıklığı, tedarikçi değerlendirme ilişkilerini etkileyen önemli faktörlerdir (Çetin ve Önder, 2015).

3.1. Bulanık Analitik Hiyerarşik Proses

Bulanık AHP yöntemi, literatürde ilk olarak Van Laarhoven ve Pedrycz tarafından 1983 yılında, üçgensel bulanık ağırlıkları üçgensel bir bulanık karşılaştırma matrisinden oluşturmak için bulanık logaritmik en küçük kareler tekniği ile yapılmıştır. 1985 yılında Buckley, bulanık ağırlık değerlerini hesaplamak için geometrik ortalama tekniğini kullanmış ve dörtgensel üyelik fonksiyonlarına ait karşılaştırma oranlarının bulanık önceliklerini belirlemiştir. Boender ve ark. 1989 yılında Van Laarhoven ve Pedrycz (1983) yaklaşımını geliştirme çalışmalarında bulunmuşlardır. Uygun önceliklerin normalize edilmesi için daha iyi bir yaklaşım geliştirmişlerdir (Toksarı, 2011).

Chang (1996) Bulanık AHP analizinde Genişletilmiş Analiz Yöntemi'ni geliştirmiştir. Bulanık AHP yaklaşımının uygulama adımlarına geçmeden önce karar vericilerin tercihleri geometrik ortalama formülü kullanılarak birleştirilmiştir:

$$R=(a,b,c), k=1,2,3,\dots,K \text{ (R: üçgensel bulanık sayı ve K: karar vericilerin sayısı)}$$

$$a = (a_1 * a_2 * \dots * a_k)^{1/k}, b = (b_1 * b_2 * \dots * b_k)^{1/k}, c = (c_1 * c_2 * \dots * c_k)^{1/k}$$

Chang'ın geliştirdiği Genişletilmiş Analiz Yöntemi'nin adımları aşağıdaki gibidir;

Adım 0: Ölçütler kümesi $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ve hedef kümesi $G = \{g_1, g_2, \dots, g_n\}$ olmak üzere, her bir hedef için her ölçüt dikkate alınarak mertbe analizi (g_i) belirlenmektedir. i . kritere göre j . Hedefin M mertbe analizi değeri $M_{g_i}^j$ şeklinde gösterilir. Hedeflere ilişkin m derece analiz değeri, $i=1,2,\dots,n$ ve $j=1,2,\dots,m$ olmak üzere $M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m$ üçgensel bulanık sayılar biçiminde ifade edilir ve $M_{g_i} = (l_i, m_i, u_i)$ biçiminde gösterilir.

Adım 1: i . nesneye göre bulanık yapay mertbe değeri aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j * \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (1)$$

Burada (l_i, m_i, u_i) üçgensel bir bulanık sayı olmak üzere şu şekilde elde edilir;

$$\sum_{j=1}^m M_{g_i}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (2)$$

$$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{j=1}^m u_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m m_j}, \frac{1}{\sum_{j=1}^m l_j} \right) \quad (3)$$

Adım 2: Elde edilen sentez değerleri (bulanık sayı) karşılaştırılır ve bu değerlerden yararlanarak ağırlık değerleri elde edilir. $M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ve $M_2 = (l_2, m_2, u_2)$ üçgen bulanık sayılarının, $M_2 \geq M_1$ 'nin olasılık derecesi

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup_{y \geq x} [\min(\mu_{m1}(x), \mu_{m2}(y))] \quad (4)$$

şeklinde tanımlanır. M_1 ve M_2 üçgensel bulanık sayıları $V(M_2 \geq M_1)$ ve $V(M_1 \geq M_2)$ değerleri hesaplanarak karşılaştırılmaktadır.

$$V(M_2 \geq M_1) = \text{hgt}(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_2}(d) \quad (5)$$

$$\mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & -u_2 \\ \frac{I_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - I_1)} & \text{diğer durumlarda} \end{cases} \quad (6)$$

Yukarıdaki denklemde yer alan $V(M_2 \geq M_1)$ ifadesi M_1 ve M_2 üçgensel bulanık sayıların kümesinin üyelik fonksiyon değerini göstermektedir (Şişman ve Doğan, 2016).

Adım 3: Konveks bir bulanık sayının k adet konveks bulanık sayılardan büyük olabilmesinin olabilirlik derecesi;

$$V(M_1, M_2, \dots, M_k) = \min V(M \geq M_i), \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (7)$$

gibi tanımlanmaktadır. Burada,

$$d'(A_i) = \min V[(S_i \geq S_k)] \quad (8)$$

varsayımı yapılır. Burada $k=1,2,\dots,n$ $k \neq i$ için ağırlık vektörü W' ise,

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad (9)$$

eşitliği elde edilir. Burada A_i , ($i=1,2,\dots,n$) n tane elemanıdır (Akar, Çakır, 2016).

Adım 4: Denklem (9) da elde edilen ağırlık vektörü normalize edilir. Elde edilen bu W vektörü bulanık bir sayı değildir.

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \quad (10)$$

$$d(A_i) = \frac{d'(A_i)}{\sum_{i=1}^n d'(A_i)} \quad (11)$$

biçiminde hesaplanır.

Tablo 1'de verilen Bulanık Dönüşüm Ölçeği kullanılarak, kriterlerin birbiri ile kıyaslaması yapılır.

Tablo 1. Bulanık Dönüşüm Ölçeği

Önem Yoğunluk Tanımı	Önem Düzeyi	Üçgen Bulanık Ölçek	Önem Yoğunluk Tersisi	Üçgen Bulanık Ölçeğinin Tersisi
Eşit Önemlilik (EÖ)	1	(1,1,1)	(1/1)	(1/1, 1/1, 1/1)
Diğerine Göre Biraz Üstün(DGÜ)	2	(1,2,4)	(1/2)	(1/4, 1/2, 1/1)
Hemen Hemen Önemli (HÖ)	3	(1,3,5)	(1/3)	(1/5, 1/3, 1/1)
Güçlü Önemli (GÜ)	5	(3,5,7)	(1/5)	(1/7, 1/5, 1/3)
Çok Güçlü Önemli (ÇGÖ)	7	(5,7,9)	(1/7)	(1/9, 1/7, 1/5)
Aşırı Önemli (AÖ)	9	(7,9,11)	(1/9)	(1/11, 1/9, 1/7)

3.2. Bulanık Electre Yöntemi

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Electre yönteminin bulanık küme yöntemi ile entegrasyonu sonucu Bulanık Electre Yöntemi geliştirilmiştir (Eray, 2015). Bulanık Electre Yönteminin amacı, karar vericilerinin dilsel değişkenlere göre olan yorumlarını bulanık sayılara dönüştürerek, belirlenen birçok değerlendirme kriterini hem uyumluluk tercih taleplerini hem de uyumsuzluk tercih taleplerini dikkate alarak, alternatiflerin seçilmesi ya da sıralanmasını sağlamaktır (Çakar, 2020).

Alternatiflerin değerlendirilmesi Tablo 2’de bulunan ölçütlere göre yapılır.

Tablo 2. Alternatif Değerlendirme İçin Bulanık Değerlendirme Ölçeği

Dilsel Değişkenler	Üçgen Bulanık Sayılar
Çok İyi (Ç.İ)	(3, 5, 5)
İyi (İ)	(1, 3, 5)
Orta (O)	(1, 1, 1)
Zayıf (Z)	(1/5, 1/3, 1)
Çok Zayıf (Ç.Z)	(1/5, 1/5, 1/3)

Bulanık Electre’nin çözüm adımları Sevklı (2010) tarafından aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

Adım 1: Birinci adımda, karar verme sürecinde yer alan K sayıdaki karar verici kümesi oluşturulur (D_1, D_2, \dots, D_K). Belirlenen kriterler (C_1, C_2, \dots, C_n), karar vericiler tarafından değerlendirilir ve toplam bulanık önem ağırlıklığı, $K=1, 2, \dots, k$ ve $j=1, 2, \dots, n$ için bulanık üçgen sayıları ($\tilde{W}_j = (l_j, m_j, u_j)$) hesaplanır. Uygulama adımında kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması Bulanık AHP yöntemine göre yapılmıştır.

K sayıdaki karar vericinin oluşturduğu kümede kriterlerin sıralaması y_{jk} ise; bulanık ağırlıklar aşağıdaki şekilde hesaplanabilir:

$$l_j = \min_k \{y_{jk}\}, \quad m_j = \frac{1}{k} \sum_{k=1}^k y_{jk}, \quad u_j = \max_k \{y_{jk}\} \quad (12)$$

Ağırlıkların belirlenmesinden sonra her bir kriter için toplam bulanık önem ağırlığının normalizasyonu, $\tilde{W}_j = (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3})$

$$w_{j1} = \frac{l_j}{\sum_{j=1}^n l_j}, \quad w_{j2} = \frac{m_j}{\sum_{j=1}^n m_j}, \quad w_{j3} = \frac{u_j}{\sum_{j=1}^n u_j} \quad (13)$$

şeklindedir.

Normalize edilmiş toplanmış bulanık önem ağırlık matrisi şu şekilde oluşturulur. $\tilde{W} = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ (Çakar, 2020).

Adım 2: Karar matrisi $X = (x_{ij})_{m \times n}$ aşağıdaki gibi oluşturulur. Burada i ($i=1, 2, \dots, m$) alternatifleri ifade eder.

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (14)$$

(Eray, 2015).

Adım 3: Oluşturulan karar matrisindeki değerler normalize edilerek r_{ij} değerleri bulunur. Bu değerler kullanılarak normalize edilmiş karar matrisi ($\mathbf{R}=(r_{ij})_{m \times n}$) elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (15)$$

Adım 4: Her bir kriter için farklı ağırlıklar dikkate alındığında, her kriterin normalize edilmiş ağırlıkları ve normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin önemi ile çarpılarak ($v_{ij} = r_{ij} * \tilde{w}_{ij}$) normalize edilmiş ağırlıklı karar matrisi $\tilde{\mathbf{V}}=[\tilde{v}_{ij}]_{m \times n}$ hesaplanır.

\tilde{v}_{ij} normalize edilmiş pozitif üçgen bulanık sayıları ifade eder.

$$\mathbf{v}^l = \begin{bmatrix} v_{11}^l & v_{12}^l & \dots & v_{1n}^l \\ v_{21}^l & v_{22}^l & \dots & v_{2n}^l \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1}^l & v_{m2}^l & \dots & v_{mn}^l \end{bmatrix}, \quad \mathbf{v}^m = \begin{bmatrix} v_{11}^m & v_{12}^m & \dots & v_{1n}^m \\ v_{21}^m & v_{22}^m & \dots & v_{2n}^m \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1}^m & v_{m2}^m & \dots & v_{mn}^m \end{bmatrix}, \quad \mathbf{v}^u = \begin{bmatrix} v_{11}^u & v_{12}^u & \dots & v_{1n}^u \\ v_{21}^u & v_{22}^u & \dots & v_{2n}^u \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1}^u & v_{m2}^u & \dots & v_{mn}^u \end{bmatrix} \quad (16)$$

Adım 5: Her bir kriterin farklı ağırlıkları (w_{j1}, w_{j2}, w_{j3}) için uyumluluk ve uyumsuzluk indeksleri hesaplanır. Uyum indeksi C_{pq} , ikili karşılaştırmalardaki güven derecesini ifade eder ($A_p \rightarrow A_q$).

$$C_{pq}^l = \sum j * w_{j1}, \quad C_{pq}^m = \sum j * w_{j2}, \quad C_{pq}^u = \sum j * w_{j3} \quad (17)$$

Burada j^* uyumluluk kümesinde (C_{pq}) yer alan nitelikleri (kriterleri) göstermektedir.

Adım 6: Uyuşmazlık indeksi (D_{pq}), p ve q alternatifleri arasında yapılacak tercih açısından anlaşmazlığı ifade eder. Uyuşmazlık indeksi aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$D_{pq}^l = \frac{\sum j^+ |v_{pj^+}^l - v_{qj^+}^l|}{\sum j^+ |v_{pj^+}^l - v_{qj^+}^l|}, \quad D_{pq}^m = \frac{\sum j^+ |v_{pj^+}^m - v_{qj^+}^m|}{\sum j^+ |v_{pj^+}^m - v_{qj^+}^m|}, \quad D_{pq}^u = \frac{\sum j^+ |v_{pj^+}^u - v_{qj^+}^u|}{\sum j^+ |v_{pj^+}^u - v_{qj^+}^u|} \quad (18)$$

Burada, j^+ , D_{pq} ve v_{ij} setindeki uyumsuzlukta yer alan niteliklerdir.

Adım 7: Uyumluluk ve uyumsuzluk indekslerinin son hali aşağıdaki gibi hesaplanır:

$$C_{pq} = \sqrt[Z]{\prod_{z=1}^Z C_{pq}^z}, \quad D_{pq} = \sqrt[Z]{\prod_{z=1}^Z D_{pq}^z} \quad (19)$$

$Z = 3$

Adım 8: Uygunluk Baskınlığı Matrisi (F) ve Uygunsızlık Baskınlığı Matrisi (G) hesaplanır. Bu işlem durulaştırma (defuzzyfication) prosedürü olarak kabul edilir.

$$C_{pq} \geq \bar{C} \quad \text{ve} \quad D_{pq} \geq \bar{D} \quad \text{olmak üzere;}$$

$$\begin{aligned} \text{If } c_{pq} \geq \bar{C} \text{ then } f_{pq} = 1; \text{ if } c_{pq} \leq \bar{C} \text{ then } f_{pq} = 0 \quad \text{and} \\ \text{If } d_{pq} \geq \bar{D} \text{ then } g_{pq} = 1; \text{ if } d_{pq} \leq \bar{D} \text{ then } g_{pq} = 0 \end{aligned} \quad (20)$$

\bar{C} ve \bar{D} , sırasıyla C_{pq} ve D_{pq} ortalamalarını ifade etmektedir.

$$\bar{C} = \left[\frac{1}{m(m-1)} \right] * \sum_{p=1}^m \sum_{q=1}^m c_{pq}, \quad \bar{D} = \left[\frac{1}{m(m-1)} \right] * \sum_{p=1}^m \sum_{q=1}^m d_{pq} \quad (21)$$

Adım 9: Toplam Baskınlık Matrisi (E) F ve G matrislerinin çarpılması sonucu hesaplanır.

Adım 10: Toplam üst mertebeye matrisi P hesaplanır. Öncelikle uyum aşan ve uyumsuzluk dışlama matrisleri hesaplanır. Bu matrisler hesaplandıktan sonra toplam üst mertebeye matrisi hesaplanır.

Uyum aşan matrisi C' aşağıdaki denklem ile hesaplanır:

$$\begin{aligned} c^* &= \max(c_{pq}) \\ C' &= |c^* - c_{pq}| \end{aligned} \quad (22)$$

Uyumsuzluk dışlama matrisi D' aşağıdaki denklem ile hesaplanır:

$$\begin{aligned} d^* &= \max(d_{pq}) \\ D' &= |d^* - d_{pq}| \end{aligned} \quad (23)$$

Toplam üst mertebeye matrisinin hesaplanması: P

$$P = \frac{D'}{(C'+D')} \quad (24)$$

Adım 11: Alternatiflerin sıralanması. Alternatif olan her P sırasının ortalaması bulunur ve elde edilen sonuçlar en yüksek değerden en düşük değere göre sıralanır.

$$\bar{p} = p_{pq} / n, \quad n = \text{satır sayısı} \quad (25)$$

(Çakar, 2020).

3.3. Problem Çözümü Adımları

Problem çözümü için çok kriterli karar verme modellerinden, Bulanık AHP ve Bulanık Electre Yöntemleri birbiri ile entegre edilerek kullanılmıştır.

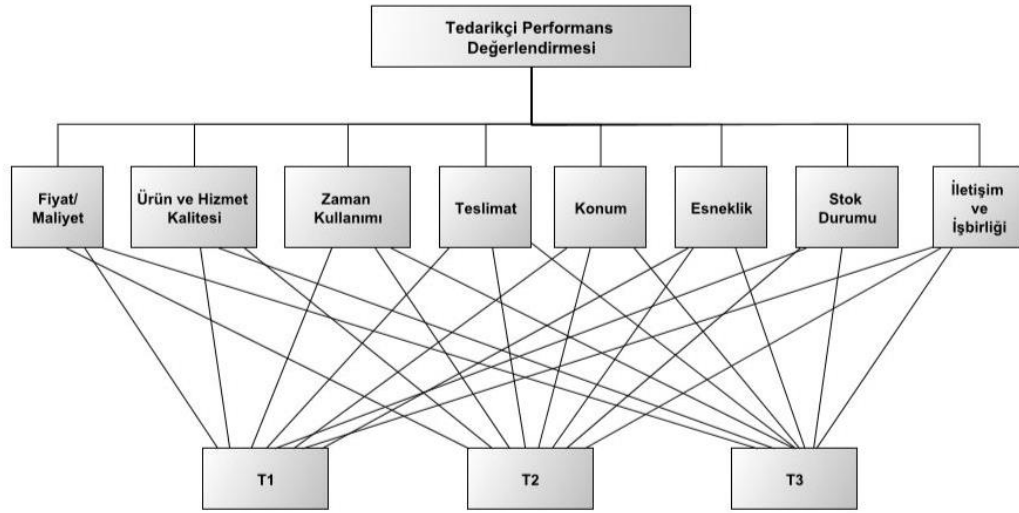
Aşağıda verilen Tablo 3'de işlem adımları sırası ile özetlenmiştir:

Tablo 3. Tedarikçi Performans Değerlendirme Uygulama Adımları

BAHP Yöntemi Kullanılarak Yapılan İşlem Adımları	Bulanık Dönüşüm Ölçeği kullanılarak, uzmanlar tarafından kriterlerin değerlendirilmesi
	Uygulamada kullanılan 3 uzman değerlendirmesinin tek matriste gösterimi
	Uzman değerlendirmelerinin, geometrik ortalama metodu kullanılarak 3 uzman için 1/3. Kuvveti alınması ile bulanık kriter değerlendirme matrisinin oluşturulması
	Elde edilen bulanık kriter değerlendirme matrisi ile uygulamada kullanılan 8 kriter için 1/8. Kuvveti alınarak geometrik ortalama hesap sonuçlarının bulunması
	Geometrik ortalama sonuçlarına göre, sayıların çaprazlama olarak toplam sayısına bölünmesi ile kriterlerin bulanık ağırlığı matrisinin oluşturulması
Bulanık Electre Yöntemi Kullanılarak Yapılan İşlem Adımları	Bulanık AHP yöntemi ile bulunan “Kriterlerin Bulanık Ağırlıkları”, Bulanık Electre Yöntemi ile tüm ağırlıklar 1’e bölünmesi ve hesaplanan ağırlıklar toplama bölünerek normalizasyon işlemi yapılması
	“Alternatif Değerlendirme için Bulanık Değerlendirme Ölçeği” kullanılarak, tedarikçilerin uzmanlar tarafından bulanık mantık ile değerlendirilmesi
	İlk Karar Matrisinin oluşturulması ve w_{j1} ile çarpılarak normalize edilmesi, İkinci Karar Matrisinin oluşturulması ve w_{j2} ile çarpılarak normalize edilmesi, Üçüncü Karar Matrisinin oluşturulması ve w_{j3} ile çarpılarak normalize edilmesi
	İlk Karar Matrisi kullanılarak C_1 uyumluluk ve D_1 uyumsuzluk matrisi, İkinci Karar Matrisi kullanılarak C_2 uyumluluk ve D_2 uyumsuzluk matrisi, Üçüncü Karar Matrisi kullanılarak C_3 uyumluluk ve D_3 uyumsuzluk matrisinin hesaplanması
	C_1, C_2, C_3 uyum matrislerinin kullanılarak C uyum matrisi, D_1, D_2, D_3 uyumsuzluk matrislerinin kullanılarak D uyumsuzluk matrisinin bulunması
	F Üstünlük Matrisi, G Uyumsuzluk Üstünlük Matrisi, E Toplam Baskınlık Değeri matrislerinin oluşturulması
	C' Baskın Uyumluluk Matrisi ve D' Baskın Uyumsuzluk Matrisinin bulunması
	P Bütünleşik Baskın Matrisinin hesaplanması ve matris satır ortalamalarının hesaplanması
	P Bütünleşik Baskın Matris satır ortalama değerlerine göre tedarikçi performanslarının büyükten küçüğe doğru Bulanık Electre Sıralama işlemi

4. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde, otomotiv sanayiinde faaliyet gösteren bir işletmenin tedarikçileri ele alınmakta ve belirlenen değerlendirme kriterleri ile işbirliği yapılabilecek en uygun tedarikçilerin analiz edilmesi amacıyla iki aşamalı bir çözüm önerisi oluşturulmuştur. İlk olarak, değerlendirme kriterleri belirlenerek, kriter ağırlıkları Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi (BAHP) ile hesaplanmaktadır. Belirlenen üç adet tedarikçinin üç ayrı uzman değerlendirmesi de BAHP yöntemi ile tek bir matriste toplanmıştır. İkinci aşamada, Bulanık Electre Yöntemi kullanılarak 3 alternatif tedarikçinin sıralamaları yapılmıştır.



Şekil 1. Hiyerarşik Yapı

Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi her bir uzman tarafından ayrı ayrı incelenmiş ve analiz edilmiştir. 3 uzman değerlendirmesi sonucu, kriterlerin kendi aralarında Bulanık AHP yöntemi kullanılarak ikili karşılaştırma matrisi Tablo 4'deki gibi yapılmış ve bulanık ağırlıkları hesaplanmıştır.

Tablo 4. 3 Uzman Tarafından Bulanık Dönüşüm Ölçeği Kullanılarak Değerlendirilen Kriterlerin Tek Bir Matriste Gösterimi

	Fiyat / Maliyet	Ürün ve Hizmet Kalitesi	Zaman Kullanımı	Teslimat	Konum	Esneklik	Stok Durumu	İletişim ve İşbirliği
Fiyat/ Maliyet	EÖ, EÖ, EÖ	HÖ, EÖ, EÖ	HÖ, HÖ, DGÜ	HÖ, GÜ, EÖ	AÖ, ÇGÖ, ÇGÖ	DGÜ, HÖ, HÖ	EÖ, HÖ, EÖ	EÖ, DGÜ, HÖ
Ürün ve Hizmet Kalitesi	HÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	DGÜ, HÖ, DGÜ	ÇGÖ, GÜ, ÇGÖ	AÖ, ÇGÖ, AÖ	AÖ, GÜ, GÜ	DGÜ, DGÜ, GÜ	ÇGÖ, GÜ, GÜ
Zaman Kullanımı	HÖ, HÖ, DGÜ	DGÜ, HÖ, DGÜ	EÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	AÖ, GÜ, ÇGÖ	DGÜ, DGÜ, HÖ	EÖ, DGÜ, EÖ	DGÜ, EÖ, EÖ
Teslimat	HÖ, GÜ, EÖ	ÇGÖ, GÜ, ÇGÖ	EÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	ÇGÖ, GÜ, ÇGÖ	EÖ, DGÜ, DGÜ	DGÜ, HÖ, GÜ	EÖ, DGÜ, HÖ
Konum	AÖ, ÇGÖ, ÇGÖ	AÖ, ÇGÖ, AÖ	AÖ, GÜ, ÇGÖ	ÇGÖ, GÜ, ÇGÖ	EÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, DGÜ	HÖ, EÖ, HÖ
Esneklik	DGÜ, HÖ, HÖ	AÖ, GÜ, GÜ	DGÜ, DGÜ, HÖ	EÖ, DGÜ, DGÜ	EÖ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	DGÜ, EÖ, EÖ	DGÜ, EÖ, EÖ
Stok Durumu	EÖ, HÖ, EÖ	DGÜ, DGÜ, GÜ	EÖ, DGÜ, EÖ	DGÜ, HÖ, GÜ	EÖ, EÖ, DGÜ	DGÜ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, EÖ	DGÜ, HÖ, HÖ
İletişim ve İşbirliği	EÖ, DGÜ, HÖ	ÇGÖ, GÜ, GÜ	DGÜ, EÖ, EÖ	EÖ, EÖ, HÖ	HÖ, EÖ, HÖ	DGÜ, EÖ, EÖ	DGÜ, HÖ, HÖ	EÖ, EÖ, EÖ

İkili karşılaştırma matrisleri sonucu 3 uzman değerlendirmesinin bulanık sayı karşılıklarının geometrik ortalamaları alınarak Tablo 5’de bulunan bulanık değerlendirme matrisi elde edilir.

Tablo 5. Uzman Değerlendirmelerinin Geometrik Ortalaması Alınarak Hesaplanan Bulanık Değer Matrisi

	Fiyat/ Maliyet	Ürün ve Hizmet Kalitesi	Zaman Kullanımı	Teslimat	Konum	Esneklik	Stok Durumu	İletişim ve İşbirliği
Fiyat/ Maliyet	1, 1, 1	1, 1,442, 1,709	1, 2,62, 4,641	1, 1, 1	5,593, 7,611, 9,622	1, 2,620, 4,641	1, 1,442, 1,709	1, 1,818, 2,714
Ürün ve Hizmet Kalitesi	0,584, 0,693, 1	1, 1, 1	1, 2,289, 4,308	4,217, 6,257, 8,276	6,257, 8,276, 10,28 8	3,979, 6,082, 8,138	1,442, 2,714, 4,820	3,556, 5,593, 7,611
Zaman Kullanımı	0,215, 0,381, 1	0,232, 0,436, 1	1, 1, 1	1, 1, 1	4,717, 6,804, 8,849	1, 2,289, 4,308	1, 1,259, 1,587	1, 1,259, 1,587
Teslimat	0,305, 0,405, 0,693	0,120, 0,159, 0,237	1, 1, 1	1, 1, 1	4,217, 6,257, 8,276	1, 1,587, 2,519	1,442, 3,107, 5,192	1, 1,817, 2,714
Konum	0,103, 0,131, 0,178	0,097, ,120, 0,159	0,113, 0,146, 0,211	0,120, ,159, 0,237	1, 1, 1	1, 1, 1	1, 1,259, 1,587	1, 2,080, 2,924
Esneklik	0,215, 0,381, 1	0,122, 0,164, 0,251	0,232, 0,436, 1	0,396, 0,629, 1	1, 1, 1	1, 1, 1	1, 1,259, 1,587	1, 1,259, 1,587
Stok Durumu	0,584, 0,693, 1	0,207, 0,368, 0,693	0,629, 0,793, 1	0,192, 0,321, 0,693	0,629, 0,793, 1	0,699, 0,793, 1	1, 1, 1	1, 2,620, 4,641
İletişim ve İşbirliği	0,368, 0,550, 1	0,131, 0,178, 0,281	0,629, 0,793, 1	0,584, 0,693, 1	0,341, 0,480, 1	0,629, 0,793, 1	0,215, 0,381, 1	1, 1, 1

Tablo 5’den yararlanılarak kriterlerin geometrik ortalamalarının alınması sonucu Bulanık AHP yöntemi ile hesaplanan bulanık ağırlıklar Tablo 6’da gösterilmektedir.

Tablo 6. Kriterlerin BAHP Yöntemine Göre Bulanık Ağırlığı

Kriterler	Bulanık Ağırlıklar		
Fiyat/Maliyet	0,090	0,199	0,377
Ürün ve Hizmet Kalitesi	0,150	0,314	0,637
Zaman Kullanımı	0,061	0,123	0,264
Teslimat	0,060	0,121	0,243
Konum	0,024	0,043	0,096
Esneklik	0,034	0,065	0,141
Stok Durumu	0,038	0,080	0,165
İletişim ve İşbirliği	0,030	0,056	0,127

Tablo 6’da bulunan, kriterlerin bulanık ağırlıkları BAHP yöntemine göre hesaplandıktan sonra Bulanık Electre Yöntemine girdi oluşturmuştur. Bulanık Electre Yöntemi ile Tablo 6’da bulunan kriter ağırlıkları normalize edilir. Normalizasyon işlemi, tüm ağırlıkların 1’e bölünmesi ve sonrasında elde edilen sonuçların ağırlık toplamlarına bölünmesi ile tamamlanır. Tablo 7, ağırlıkların Bulanık Electre Yöntemi ile normalize edilmiş halini göstermektedir.

Tablo 7. Kriter Ağırlıklarının Bulanık Electre Yöntemine Göre Normalize Edilmiş Hali

Kriterler	W_{j1}	W_{j2}	W_{j3}
Fiyat/Maliyet	0,061	0,054	0,061
Ürün ve Hizmet Kalitesi	0,037	0,034	0,036
Zaman Kullanımı	0,091	0,087	0,087
Teslimat	0,091	0,089	0,095
Konum	0,230	0,248	0,240
Esneklik	0,161	0,163	0,163
Stok Durumu	0,144	0,134	0,139
İletişim ve İşbirliği	0,184	0,191	0,180

Tedarikçiler, belirlenen kriterlere göre 3 uzman tarafından, Alternatif Değerlendirme İçin Bulanık Değerlendirme Ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir. 3 uzman değerlendirme sonucu geometrik ortalama ile hesaplanmış ve tek bir bulanık sayı matrisine dönüştürülmüştür. Oluşturulan bu matrise göre elde edilen bulanık mantık matrisi Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. Alternatiflerin Bulanık Mantık İle Değerlendirilmesi

Tedarikçi Kriterler	Fiyat/Maliyet	Ürün ve Hizmet Kalitesi	Zaman Kullanımı	Teslimat	Konum	Esneklik	Stok Durumu	İletişim ve İşbirliği
T1	(1, 15, 41,6)	(3, 25, 41,6)	(1, 15, 41,6)	(0,3 3, 8,3)	(0,1, 0,1, 0,3)	(1, 5, 8,3)	(1, 15, 41,6)	(3, 25, 41,6)
T2	(0,06, 0,1, 0,3)	(0,3, 9, 41,6)	(0,3 3, 8,3)	(1, 15, 41,6)	(0,1, 0,1, 0,3)	(0,3, 3, 8,3)	(1, 15, 41,6)	(1, 15, 41,6)
T3	(0,01, 0,03, 0,3)	(0,3, 3, 8,3)	(1, 15, 41,6)	(0,3, 1, 1,6)	(0,3, 1, 1,6)	(0,3, 1, 1,6)	(1, 15, 41,6)	(0,3, 0,3, 0,3)

Tablo 8’deki bulanık mantık değerlendirme matrisi kullanılarak ilk karar matrisi, ikinci karar matrisi ve üçüncü karar matrisi tablosu oluşturulur. İlk karar matrisi, alternatiflerin bulanık mantık ile değerlendirilmesi tablosundaki en küçük sayıların seçilmesi ve bunların normalize edilmiş halleri Tablo 7’de bulunan kriter ağırlıkları ile çarpılması sonucu oluşturulur. Daha sonra aynı işlemleri ortanca ve en büyük değer için yaparak ikinci ve üçüncü karar matrisleri oluşturulur. Bulunan ilk karar matrisi, Tablo 7 kullanılarak W_{j1} ile çarpımı sonucu normalize edilir. İkinci karar matrisi, W_{j2} ve üçüncü karar matrisi, W_{j3} ile çarpılarak normalize edilmiş matrisler elde edilir. Bulunan her bir normalize edilmiş üç tablodaki, her bir kriterin farklı ağırlıkları için uyumluluk ve uyumsuzluk matrisi bulunur. C ve D matrislerini bulmak için Eşitlik (8) kullanılır, uyum ve uyumsuzluk matrisleri hesaplanır. Elde edilen bu matrisler ile F Uyum Üstünlük ve G Uyumsuzluk Üstünlük Matrisleri Eşitlik (9) ve Eşitlik (10) kullanılarak bulunur. F ve G matrislerinin çarpılması ile E Toplam Baskınlık Değerleri hesaplanır. Eşitlik

(11) ve Eşitlik (12) kullanılarak uyum aşan ve uyumsuzluk dışlama matrisleri hesaplanır, bu matrisler hesaplandıktan sonra toplam üst mertebeye matrisi hesaplanır ve P bütünleşik baskın matrisi oluşturulur. P matrisi aşağıdaki gibidir:

Tablo 9. P Bütünleşik Baskın Matrisi

Tedarikçi/Kriterler	T1	T2	T3	Satır Ortalama Değerleri
T1	-	1,000	0,387	0,69
T2	0,439	-	0,020	0,22
T3	0,533	0,552	-	0,54

Bu sonuçlara göre, tedarikçi performans değerlendirme için elde edilen Bulanık Electre Sıralama sonuçları Tablo 10'daki gibidir:

Tablo 10. Bulanık Electre Sıralama

P	Satır Ortalamaları	Sıralama
T1	0,694	1
T2	0,229	3
T3	0,543	2

Tedarikçi performans değerlendirme problemi için Tablo 10'daki satır ortalamaları karşılaştırıldığında tedarikçiler $T1 > T3 > T2$ şeklinde sıralanabilir.

Duyarlılık analizi, karar kriterlerindeki değişimlerin alternatifler arasındaki tercihleri nasıl etkilediğini açıklamak için kullanılmaktadır. “Verilerin değişmesi optimal kararlar üzerinde ne gibi etkiler yaratacaktır?” sorusunun cevabı duyarlılık analizleri yapılarak belirlenir.

Tedarikçi performans değerlendirme probleminde, karar verirken kullanılan 8 adet kriterin ağırlıklarında oluşabilecek değişiklikler verilen kararı etkileyebilir. Bu sebeple, ele alınan çalışmada kriter değerlendirmeleri için farklı senaryolar belirlenmiş ve problem bu senaryolar altında tekrar çözülerek tedarikçilerin performans puanları mevcut durum ile karşılaştırılmıştır. Belirlenen senaryolar Tablo 11’de belirtilmiştir.

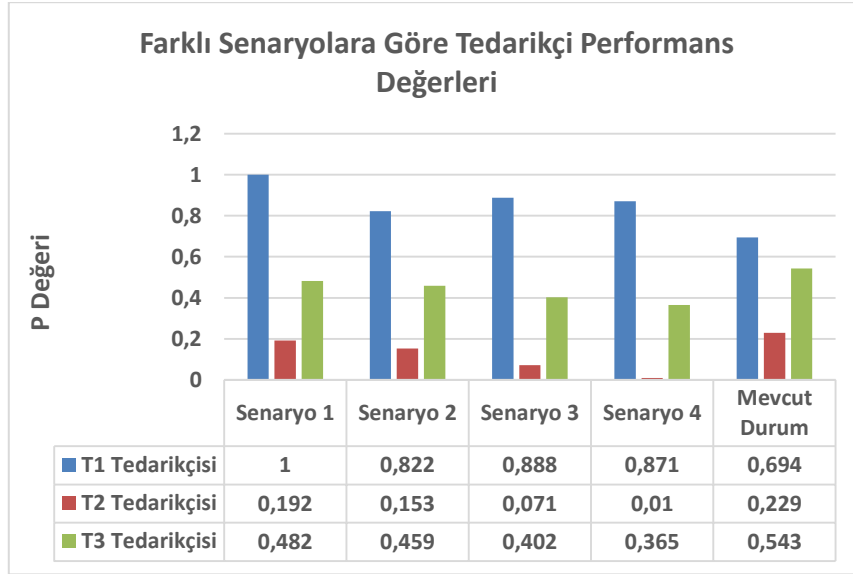
Tablo 11. Farklı Senaryolar İçin Kriterlerin Önem Düzeyi

	Fiyat/Maliyet	Ürün ve Hizmet Kalitesi	Zaman Kullanımı	Teslimat	Konum	Esneklik	Stok Durumu	İletişim ve İşbirliği
Senaryo 1	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ
Senaryo 2	GÜ	GÜ	GÜ	GÜ	EÖ	EÖ	EÖ	EÖ
Senaryo 3	ÇGÜ	ÇGÜ	ÇGÜ	ÇGÜ	GÜ	GÜ	GÜ	GÜ
Senaryo 4	AÖ	AÖ	AÖ	AÖ	AÖ	AÖ	AÖ	AÖ

Tablo 11’e göre kriter ağırlıkları BAHP yöntemine göre hesaplanmıştır. Bulanık Electre Yöntemi ile de alternatiflerin P Bütünleşik Baskın Değerleri hesaplanmıştır. Tablo 12’de her senaryo sonucu hesaplanan, tedarikçilerin performans değerleri gösterilmektedir.

Tablo 12. Her Senaryo İçin P Değeri

	T1	T2	T3
Senaryo 1	1	0,192	0,482
Senaryo 2	0,822	0,153	0,459
Senaryo 3	0,888	0,071	0,402
Senaryo 4	0,871	0,01	0,365
Mevcut Durum	0,694	0,229	0,543



Şekil 2. Kriterlerin Farklı Önem Derecelerine Göre Duyarlılık Analizi

Şekil 2’de duyarlılık analizi sonucuna göre, kriterlerin değişimi yalnızca P değerinin değişimine etki etmektedir. Buna karşılık tedarikçilerin sıralamalarında değişim gözlenmemiştir.

Yapılan duyarlılık analizi özetlendiğinde, otomotiv sanayiinde tedarikçi performans değerlendirme kararı, kriter ağırlıklarının değişimi sonucu farklılık göstermemektedir. Ancak bu değişimler sonucunda yalnızca tedarikçi performanslarının değiştiği mevcut sıralamada bir değişiklik olmadığı analiz edilmiştir. Ele alınan her senaryoda sıralamanın değişmemesi sebebiyle kararın sabit olduğu söylenebilir.

5. SONUÇ

Tedarikçi değerlendirme ve seçme süreci, tedarik zincirinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi için birçok kriterin ele alınmasını gerektiren kritik bir karar verme sürecidir. İşletmeler çalıştıkları tedarikçileri değerlendirmeden önce, firma için öncelik ölçütlerini belirlemeli ve belirledikleri bu ölçütlere göre tedarikçilerinde aradıkları kriterlere karar vermelidirler. Firmalar için beklentilerini karşılayan doğru tedarikçiler ile iş ortaklıkları kurarak çalışmak işletmenin performansını doğrudan etkileyen bir karardır. Bu gelişmeler işletmeler açısından tedarikçi değerlendirme problemini önemli bir hale getirmektedir.

Çalışmada, tedarikçi değerlendirme ile ilgili yapılan çalışmalardan bahsedilmiş, Bulanık AHP ve Bulanık Electre Yöntemleri anlatılmış ve bu yöntemler kullanılarak otomotiv sanayiinde faaliyet

gösteren bir firmanın ürün ve hizmet tedarik ettiği üç tedarikçisi değerlendirilmiştir. Belirlenen sekiz kriterin tespitinde literatür araştırması kullanılmıştır.

Belirlenen sekiz kriter ve değerlendirilen tedarikçilerin bu kriterlere göre değerlendirmesi, uygulamanın gerçekleştirildiği firmada çalışan üç uzman tarafından değerlendirilmiştir. Değerlendirmelerde Bulanık AHP ile kriter ağırlıkları hesaplanmış, Bulanık Electre Yöntemi ile de tedarikçilerin sıralanması işlemi gerçekleştirilmiştir.

Uygulama sonucunda, T1, T2 ve T3 tedarikçisi olmak üzere üç adet alternatif değerlendirilmiştir. Analiz edilen üç tedarikçi arasında Bulanık Electre Yöntemi sonucunda elde edilen tedarikçi ağırlıklı puanları hesaplanmıştır. Buna göre T1 tedarikçisi 0,694, T2 tedarikçisi 0,229 ve T3 tedarikçisi ise 0,543 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre performans değerlendirmedeki tedarikçi sıralaması $T1 > T3 > T2$ şeklinde bulunmuştur. Yani, analiz yapılan işletmede belirlenen kriterlere göre performansı en yüksek olan T1 tedarikçisi iken, performansı en düşük olan T2 tedarikçisidir.

KAYNAKÇA

Akar, G.S., Çakır, E., (2016), “Lojistik Sektöründe Bütünleştirilmiş Bulanık AHP – Moora Yaklaşımı İle Personel Seçimi”. Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 14(2), 185 – 199.

Akman, G., Alkan, A., (2006), “Tedarik Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayiinde Bir Uygulama”. İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 9, 23 – 46.

Andıkaçtı, N., (2011), An Integrated Multi – Criteria Making Approach For The Vendor Performance Evaluation In A Retail Company. Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 74, İstanbul.

Awasthi, A., Chauhan, S.S., Goyal, S.K., (2010), “A Fuzzy Multi Criteria Approach For Evaluating Environmental Performance Of Suppliers”. Science Direct, International Journal Of Production Economics, 126, 370 - 378.

Bai, C., Sarkis, J., (2014), “Determining And Applying Sustainable Supplier Key Performance Indicators”. Supply Chain Management: An International Journal 19(3), 275 – 291.

Çakar, T., (2020), Bulanık Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri. İstanbul Gelişim Üniversitesi Yayınları, İstanbul.

Çetin, O., Önder, E., (2015), “Tedarikçi seçiminde Analitik Ağ Süreci Yönteminin Kullanılması”. Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi KAÜ İİBF Dergisi, 6(10), 335 – 354.

Demirel, B., Yelek, A., Alağaç, H.M., Eren, T., (2018), “Taşınmaz Değerleme Kriterlerinin Belirlenmesi ve Kriterlerin Önem Derecelerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemi İle Hesaplanması”. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KÜSBD), 8(2), 665 – 682.

Dulmin, R., Mininno, V., (2002), “Supplier Selection Using A Multi – Criteria Decision Aid Method”. Journal of Purchasing & Supply Management, 9, 177 – 187.

Eray, E., (2015), İnşaat Sektöründe Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Çok Amaçlı Karar Destek Yöntemlerinin Karşılaştırılması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 105, İstanbul.

Gholamrezanezhad, F., (2017), Supplier Selection By TOPSIS Methods Pilot Study From Iran. Atılım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 51, İstanbul.

Goswami, M., Ghadge, A., (2019), “A Supplier Performance Evaluation Framework Using Single And Bi – Objective DEA Efficiency Modelling Approach: Individual and Cross – Efficiency Perspective”. International Journal of Production Research, 1–24.

Göktürk, İ.F., Eryılmaz, A.Y., Yörür, B., Yuluğkural, Y., (2011), “Bir İşletmenin Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Probleminin Çözümünde AAS ve VIKOR Yöntemlerinin Kullanılması”. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 25, 61 – 74.

Güner, H., (2005), Bulanık AHP ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 133, Denizli.

Hassanzadeh, S., Zhang, G., (2012), “An Integrated Model For Closed – Loop Supply Chain Configuration And Supplier Selection: Multi – Objective Approach”. Expert Systems With Applications, 39, 6782 – 6791.

Karagöz, S., (2009), Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimi ve AHP ile Uygulanması. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93, Denizli.

Küçük, O., Ecer, F., (2008), “Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama”. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 355 – 369.

Lı, C.C., Fun, Y.P., Hung, J.S., (1997), “A New Measure For Supplier Performance Evaluation”. IIE Transactions, 29(9), 753 – 758.

Min, X., Chao, F., Nan-Ping, F., Guang-Yan, L., Wen-Jun, C., Shan-Lin, Y., (2018), “Evaluation Of Supplier Performance Of High-Speed Train Based On Multi-Stage Multi-Criteria Decision-Making Method”. Knowledge-Based Systems, 162, 238 – 251.

Ross, A., Buffa, F.P., (2009), “Supplier Post Performance Evaluation: The Effects of Buyer Preference Weight Variance”. International Journal of Production Research, 47(16), 4351 – 4371.

Saraç, Ö., (2018), Tedarikçi Seçim Problemlerinde Analitik Hiyerarşi Prosesinin Kullanılması: Elektronik Ürün Tedarikçi Seçimi Üzerine Bir Uygulama. İstanbul Arel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 88, İstanbul.

Sevklı, M., Koh, S.C.L., Zaim, S., Demirbağ, M., Tatoğlu, E., (2007), “Hybrid Analytical Hierarchy Process Model For Supplier Selection”. Emerald, Industrial Management & Data Systems (IMDS), 1, 122 – 142.

Sirisawat, P., Kiatcharoenpol, T., (2018), “Fuzzy AHP – TOPSIS Approaches To Prioritizing Solutions For Revers Logistics Barriers”. Science Direct, Computers & Industrial Engineering, 117, 303 – 318.

Şallı, E., (2019), Supplier Selection And Collaboration For Determining Joint Facility Location For Humanitarian Relief Distribution. Doğu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 125, İstanbul.

Şişman, B., Doğan, M., (2016), “Türk Bankalarının Finansal Performanslarının Bulanık AHP ve Bulanık Moora Yöntemleri İle Değerlendirilmesi”. Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 23(2), 353-371.

Toksarı, M., Toksarı, M.D., (2011), “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yaklaşımı Kullanılarak Hedef Pazarın Belirlenmesi”. ODTÜ Geliştirme Dergisi, 38, 51 – 70.

Uçar, E., (2016), A Hybrid Approach For Supplier Selection: A Case Study For Petroleum Market. Galatasaray Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99, İstanbul.

Wang, G., Huang, S.H., Dismukes, J.P., (2003), “Product – Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi – Criteria Decision Making Methodology”. International Journal Of Production Economics, 91, 1 - 15.

Yalçın, A.S., (2017), A Model For Supplier Selection Under Environmental Considerations. Marmara Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 175, İstanbul.

Yıldırım, B.F., Önay, O., (2013), “Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP – Mora Yöntemi Kullanılarak Sıralanması”. İ.Ü. İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi, 24, 59 – 81.

Zollo, G., (2015), “Knowledge Elicitation And Mapping In The Design of a Decision Support System For The Evaluation of Suppliers’ Competencies”. Vine, 45(4), 530 – 550.



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbid>



Araştırma Makalesi / Research Article

TEKSTİL VE KONFEKSİYON SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ FARKINDALIK VE UYGULANABİLİRLİK ARAŞTIRMASI: Trakya Örneği

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY IN TEXTILE AND APPAREL SECTOR:
Sample of Trace

Mehtap AĞIRGAN¹

Sorumlu Yazar / Corresponding Author
mehtapagirgan@klu.edu.tr

Geliş tarihi / Received
08.01.2020

Kabul tarihi / Accepted
16.06.2020

Öz

Çalışma ortamında işçilerin sağlığını olumsuz etkileyebilecek risk etmenlerinden çalışanları korumak ve üretimin devamlılığını sağlamak, verimliliği arttırmak için yapılan ve yürütülen faaliyetlere iş sağlığı ve güvenliği denir. Emeğin yoğun olduğu tekstil ve konfeksiyon sektöründe iş sağlığı ve güvenliği koşulları çok çeşitlilik göstermektedir. Türkiye'deki işverenlerin uygulaması gereken sağlık ve güvenlik standartlarını kapsayan 6331 Sayılı İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu ile belirlenmiştir. Bu makalede; Tekstil ve Konfeksiyon Sektöründe Trakya bölgesinde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli (KOBİ) yedi işletmede 349 çalışan ile iş sağlığı ve güvenliği farkındalık ve uygulanabilirliği ile ilgili yapılan anket çalışması ve frekans yöntemi ile hesaplanarak grafiklerle yorumlanan sonuçlar ele alınmıştır. Sonuç olarak; yürürlükte olan 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ile işyerlerinde yapılan sıkı denetleme ve periyodik kontrollerin etkisi ile işletmelerin, çalışanlarına İSG eğitimleri verdikleri ve çalışanlarında bu konuda oldukça bilgili ve farkındalıklarının yeterince geliştiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Tekstil, konfeksiyon, iş sağlığı ve güvenliği.

Abstract

Activities carried out to protect the employees from risk factors arising in the work environment that may negatively affect their health; activities to ensure the continuity of the production and to increase the productivity are defined as occupational health and safety. There is a variety of circumstances regarding occupational health and safety in textile and apparel sector, which is labor intensive. The Law Number 6331 on Occupational Health and Safety states the health and safety standards to be implemented by employers in Turkey. In this paper, the research conducted with 349 employees in seven small and medium sized (SME) textile and apparel entities about awareness and applicability of occupational health and safety in the region of Trace is examined, and the results are computed by using the frequency method, and interpreted via graphics. As a result; With the effect of the Occupational Health and Safety Law Number 6331 in force, it has been determined that businesses provide training to their employees and that their employees are well informed and aware of this issue with the effect of strict audits and periodic controls.

Keywords: Textile, apparel, occupational health and safety.

¹Kırklareli Üniversitesi, Lüleburgaz Meslek Yüksek Okulu, Lüleburgaz, Kırklareli, Türkiye.
mehtapagirgan@klu.edu.tr, [Orcid.org/0000-0002-1381-8624](https://orcid.org/0000-0002-1381-8624)

1.GİRİŞ

Günümüzde iş sağlığı ve güvenliği çalışma hayatında önemli bir risk faktörü olup, bu konudaki engelleme ve korunma tedbirlerinin uygulanması, çalışanların sorumluluk alanlarına göre eğitilmesi gerekmektedir (Yaşar, 2013). 30 Haziran 2012 tarihli 28339 sayılı Resmi gazetede yayınlanmış 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu, bu konuda hazırlanmış ve yürürlüğe girmiştir (Resmi gazete, 2012). Türkiye'deki iş yerlerinde iş sağlığı ve güvenlik şartlarının oluşturan kanun, iş görenlerin yetki, sorumluluk, görev, hak ve yükümlülüklerini düzenlemektedir. Koruyucu, önleyici önlemleri yükselterek, bilinçli ve sorumlu bir sistem oluşturan kanun, risk analizi yaptırma, uygulama, denetleme gibi yükümlülükleri, tehlike sınıflandırılması, çalışanların eğitilmeleri, iş yeri hekimi ve uzmanlarının görevleri, gibi birçok konuyu kapsamaktadır (Mezarcıöz & Oğulata, 2014). Kamu ve/veya özel sektörde İşçi çalıştıran bağımsız çalışanların, 50 çalışan ve daha az işçi bulunduran iş yerleri de kanuna dahil edilmiş olması 4857 sayılı iş kanunundan farklı yanadır (Uğurlu, 2011).

İnsanoğlu varoluşundan bu yana fizyolojik ihtiyaçlarından biri olan giyinme ihtiyacı tekstil sektörü tarafından karşılanmaktadır. Tekstil sektöründe teknolojinin gelişmesi ile daha yüksek üretim hızı ve kaliteye ulaşılmakta ve rekabet hızla artmaktadır. Türkiye de Tekstil ve Konfeksiyon sektörü istihdamın en fazla olduğu sektörlerden biridir. TÜİK 2018 verilerine göre Tekstil ve Hazır giyim toplam sanayi istihdam içindeki payı %29,4 'dür. Tekstil sanayi elyaf, iplik, kumaş, terbiye ve hazır giyim gibi çok değişik prosesleri kapsar. Bu nedenle iş sağlığı ve güvenliği açısından bu sektörde birçok konu yer almaktadır. Bu sektördeki yoğun rekabet ve birçok tehlike içeren çalışma ortamı, iş kazalarının ve meslek hastalıklarının da oluşumu için ortam hazırlamaktadır.

Her yıl Küresel olarak ortalama 270 milyon iş kazası meydana gelmektedir ve Uluslararası çalışma örgütü (İLO) 2016 yılı verilerine göre günlük ortalama 5 bin, yılda ise 2 milyon çalışan hayatını kaybetmekte ve 160 milyon işçi meslek hastalığına yakalanmaktadır (sivilsayfalar, 2017). Ülkemizde ise işçi sağlığı ve iş güvenliği meclisi (İSİG) 2016'da yaşanan iş kazalarını derlediği raporda iş kazalarında 1970 işçinin hayatını kaybettiğini tespit etmiştir. Bu istatistiki veriler ışığında tekstil sektörü SGK tarafından sınıflandırılan 81 sektör arasında iş kazası ve ölümlü iş kazası sayısı olarak en yoğun işçi çalıştıran inşaat, tarım ve madencilik sektörlerinden sonra 4. sırada bulunmaktadır.

Tekstil sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından riskli bir sektör olması, bu risklerin incelenmesi ve çözüm yollarının belirlenebilmesi amacı ile bu makale hazırlanmıştır.

2. TEKSTİL VE KONFEKSİYON SEKTÖRÜNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RİSKLERİ

Tekstil sektörü iş sağlığı ve güvenliği açısından oldukça riskli bir sektördür. İşyerinde yapılan üretim, kullanılan maddeler, ortaya çıkan ürün, kullanılan teknoloji, iş akışı, kapasite, iş yerinin bulunduğu jeopolitik konum, fabrika binası gibi risk faktörlerine göre çok farklılıklar göstermektedir (IHKIB,2016). Tekstil ve Konfeksiyon sektöründe başlıca riskler şunlardır:

- Tehlikeli kimyasallardan kaynaklanan meslek hastalıkları,
- Yangın,
- Tozlardan kaynaklanan meslek hastalıkları,
- Gürültü,
- İş ekipmanları ve makina parçalardan,
- Ergonomik olmayan üretim koşulları,
- Klima şartlarından kaynaklanan riskler olarak sınıflandırılabilir.

Diğer bir husus, Ağır ve Tehlikeli İşler yönetmeliğinde belirtilen “İplik fabrikalarındaki; Doğal lif ve bunların döküntülerinin açma, haşıllama, tarama, presleme işleri, mamul maddelerin temizlenmesi, renklendirilmesi, ağartılması, iplik haline getirilmesi işleri” ifadesi gereğince iş akışına göre bu kapsama giren ve girmeyen bölümleri içermektedir. (IHKİB, 2016). Fital, bobinleme, tahar, dokuma, örgü ve konfeksiyon işlemleri ağır ve tehlikeli işler kapsamına girmez.

Genel olarak tekstil üretim bölümlerin iş sağlığı ve güvenliği yönünden özellikleri şunlardır.

2.1.İplik- Dokuma- Örne İşletmeleri

- Yüksek gürültü
- 3 vardiya çalışılır
- Tozlardan kaynaklanan riskler daha fazladır
- Diğer işlemlere göre çok büyük makineler kullanılır
- Tehlikeli kimyasal madde kullanımı çok azdır
- Elyafın kolayca tutuşabilmesinden dolayı yangın riski çok fazladır.

2.2. Terbiye İşletmeleri

- 3 vardiya çalışılır
- Makine ve kimyasal kullanımı fazla olduğundan kimyasallardan kaynaklanan tehlikeler çok daha fazladır.
- Gürültü kirliliği ve inhişasyon riski taşıyan toz içeren maddeler azdır.

2.3. Konfeksiyon İşletmeleri

- Emek yoğun bir bölüm olduğu için çok fazla işçi çalışmaktadır.
- Kadın işçi istihdamı fazladır.
- Yatırım maliyeti düşüktür. Kolay ve kısa sürede kurulur.
- Çalışma saatleri uzundur, vardiyalı olarak çalışılmaz, mesaiye kalınması yaygındır.
- Gürültü ve toz kaynaklı riskler çok azdır.
- Kayıt dışı çalışan sayısı çok fazladır. (Uğurlu,2011)

2.4. İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Diğer Durumlar

İşyerinde Risk değerlendirmesi yaptırılmalı, kanunda belirlenen hallerde veya aralıklarda yenilenmelidir. İşyerine ait acil durumlar yazılı olarak belirlenmeli ve Acil Durum Planı hazırlanmalıdır. İşyerinde, patlayıcı ortamdan kaynaklanan riskler değerlendirilmeli, korunma dökümanı hazırlanması gerekmektedir. İhtiyaç halinde değişiklikler güncellenmelidir. Çalışanların karşılaşabileceği mesleki riskler, alınması gereken tedbirler, yasal hak ve sorumlulukları hakkında bilgilendirilmelidir. Çalışanların iş sağlığı ve güvenliği eğitimleri almalı, İşyerinde gerçekleşen iş kazaları ve meslek hastalıklarının kaydı tutulmalı ve incelemeler yapılarak rapor düzenlenmelidir. İş kazaları, kazadan sonraki 3 iş günü içinde, işyeri hekimi tarafından Sosyal Güvenlik Kurumuna bildirilmelidir. Tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde mesleki eğitim alma zorunluluğu vardır ve eğitim aldığını belgeleyemeyenlerin çalıştırılmaması gerekmektedir (İHKİB, 2016)

İşyeri hekimi ve iş güvenliği uzmanlarına yıllık değerlendirme raporu hazırlattırılmalıdır. Kamu kurumları ve 50’den az çalışanı olan az tehlikeli sınıfta yer alan işyerlerinde 1/7/2016 tarihinden itibaren iş hekimi, İşyeri çok tehlikeli sınıfta ise 10 ve daha fazla çalışan varsa diğer sağlık personeli görevlendirilmelidir. Çalışanlar arasında yapılacak seçim veya seçimle belirlenemediği

takdirde atama yoluyla Çalışan Temsilcisi görevlendirilmelidir. Çalışan sayısı 50 ve daha fazla ise ve işyerinde yapılan işler 6 aydan fazla süren sürekli işler ise İş Sağlığı ve Güvenliği Kurulu kurulmalıdır. Arama-kurtarma-tahliye, yangınla mücadele, ilkyardım konularının her biri için çalışanlar arasından destek elemanı görevlendirilmelidir. 100-150 kadın çalışan varsa emzirme odası, 150'den çok kadın çalışan varsa yurt kurulmalıdır. Çalışanların işe girişlerinde, iş değişikliğinde, iş kazası, meslek hastalığı veya sağlık nedeniyle tekrarlanan işten uzaklaşmalarından sonra işe dönüşlerinde talep etmeleri halinde, az tehlikeli sınıftaki işlerde en geç beş yılda bir, tehlikeli sınıftaki işlerde en geç üç yılda bir, çok tehlikeli sınıftaki işlerde en geç yılda bir, özel politika gerektiren grupta yer alanlardan çocuk, genç ve hamile çalışanlar için en geç altı ayda bir sağlık muayeneleri yaptırılmalıdır. Gürültülü işlerde işitme testleri, kimyasala maruziyet söz konusu ise buna uygun klinik ve laboratuvar incelemeleri, tozlu işlerde gerekli tetkiklerin yapılması gibi önlemler alınmalıdır. Hamile veya emziren kadınlar, 18 yaşından küçükler, meslek hastalığı tanısı veya ön tanısı olanlar, kronik hastalığı olanlar, yaşlılar, malul ve engelliler, alkol, ilaç ve uyuşturucu bağımlılığı olanlar, birden fazla iş kazası geçirmiş olanlar gibi özel politika gerektiren gruplar yakın takip ve koruma altına alınmalıdır, bilgilendirmeli ve yapılacak risk değerlendirmesinde özel olarak dikkate alınmalıdır. Tehlikeli ve çok tehlikeli sınıfta yer alan işlerde çalışacaklar, yapacakları işe uygun olduklarını belirten sağlık raporu olmadan işe başlatılamaz. Sağlık raporları işyeri hekiminden alınır. 10'dan az çalışanı bulunan ve az tehlikeli işyerleri için kamu hizmet sağlayıcılarından veya aile hekimlerinden de alınabilir (IHKIB, 2016).

3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Yapılan bu çalışmanın amacı, Trakya bölgesinde faaliyet gösteren Tekstil ve Konfeksiyon işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili verilen eğitimlerin düzeyi, yeterliliği, farkındalık ve uygulanabilirliğinin belirlenmesidir. Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği sanayi veri tabanı bilgilerine göre Trakya'da faaliyet gösteren çeşitli kapasitelerde 680 adet Tekstil, Konfeksiyon ve deri sanayi işletmesinin 536'sı Tekirdağ, 50'si Edirne ve 94'ü Kırklareli ilinde bulunmaktadır. Lüleburgaz da faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli (KOBİ) yedi işletmede 349 çalışan ile anket çalışması yapılmıştır (Arpat, 2014).

4.BULGULAR

Google formlarda hazırlanan anket işletmelerde çalışanlara uygulanmıştır. Verilen cevaplara göre programın kendi grafik verileri kullanılmıştır. Elde edilen değerler frekans yöntemine göre hesaplanmış ve sonuçlar yorumlanmıştır.

Tablo 1. Yaş Dağılımları

Yaş Grubu	Frekans	Oran(%)
18 ve altı	3	0,9
19-29	82	23,6
30-39	143	41,3
40-49	102	29,4
50 ve üstü	17	4,9
Toplam	347	100

Çalışanların %0,9 u “18 ve altı”, %23,6'sı “19-29”, %41,3' ü “30-39”, %29,4' ü “40-49”, %4,9'u “50 ve üstü” yaş grubundadır (Tablo 1).

Tablo 2. Cinsiyet Dağılımı

Cinsiyet	Frekans	Oran (%)
Kadın	167	48
Erkek	181	52
Toplam	348	100

Çalışanların %48'i kadın ve %52'si erkektir (Tablo 2).

Tablo 3. Medeni Durumu

Medeni Durum	Frekans	Oran (%)
Evli	246	71,5
Bekar	98	28,5
Toplam	344	100

Çalışanların %71,5'i evli ve %28,5'i bekar (Tablo 3).

Tablo 4. Eğitim Durumu

Eğitim Durumu	Frekans	Oran (%)
İlköğretim	153	44,1
Lise-Meslek Lisesi	148	42,7
Ön Lisans	24	6,9
Lisans	20	5,8
Lisans üstü	2	0,6
Toplam	347	100

Çalışanların %44,1'i İlköğretim, %42,7'si Lise-Meslek Lisesi, %6,9'u Ön Lisans, %0,6'sı Lisansüstü eğitime sahiptir (Tablo 4).

Tablo 5. Görev/Pozisyon

Görev/Pozisyon	Frekans	Oran (%)
Makineci	91	26,7
Ring Operatörü	26	7,6
İşçi	102	29,9
Planlama	11	3,2
Boya Operatörü	44	12,9
Kesim	18	5,3
Kalite Kontrol	22	6,5
Ütücü	6	1,8
Apre	21	6,1
Toplam	341	100

Çalışanların %29,9'u işçi, %26,7'si makineci, %12,9'u Boya operatörü, %7,6'sı Ring operatörü, %6,5'i kalite kontrol, %6,1'i Apre, %5,3'ü Kesimci, %3,2'si planlama, %1,8'i ütücü olarak çalışmaktadır (Tablo 5).

Tablo 6. Toplam Çalışma Yılı

Toplam Çalışma Yılı	Frekans	Oran (%)
2 yıl ve altı	60	17,3
3-6 yıl	97	28
7-10 yıl	64	18,4
11-14 yıl	54	15,6
15 yıl ve üstü	72	20,7
Toplam	347	100

Çalışanların %17,3'ü 2 yıl ve daha az, %28'i 3-6 yıl, %18,4'ü 7-10 yıl, %15,6'sı 11-14 yıl, %20,7'si 15 yıl ve üzerinde çalışmaktadır (Tablo 6).

Tablo 7. Şu Anda Çalışılan İşteki Deneyim Yılı

Şu Anda Çalışılan İşteki Deneyim Yılı	Frekans	Oran (%)
1 yıl ve altı	80	23,2
2-4 yıl	119	34,5
5-8 yıl	78	22,6
9-12 yıl	29	8,4
13 yıl ve üstü	39	11,3
Toplam	345	100

Çalışanların %23,2'si 1 yıl ve altı, %34,5'i 2-4 yıl, %22,6'sı 5-8 yıl, %8,4'ü 9-12 yıl, %11,3'ü 13 yıl ve üstünde çalışmaktadır (Tablo 7).

Tablo 8. Ramak Kala Mazurietesi

Ramak Kala Mazurietesi	Frekans	Oran (%)
Hiç başıma gelmedi	271	78,3
1 kez başıma geldi	60	17,3
2 kez başıma geldi	7	2
Daha fazla	8	2,3
Toplam	346	100

Çalışanların %78,3'ü ramak kala mazurietesini hiç yaşamadığını, %17,3'ü 1kez, %2'si 2 kez, %2,3'ü daha fazla ramak kala mazurietesi yaşamıştır (Tablo 8).

Tablo 9. İş Kazası veya Meslek Hastalığına Uğrama

İş Kazası ve Meslek Hastalığı	Frekans	Oran (%)
Hiç başıma gelmedi	258	74,3
1 kez başıma geldi	74	21,3
2 kez başıma geldi	12	3,5
Daha fazla	3	0,9
Toplam	347	100

Çalışanların %74,3'ü iş kazası veya meslek hastalığı hiç yaşamadığını, %21,3'ü 1 kez, %3,5'i 2 kez ve %0,9'u daha fazla iş kazası veya meslek hastalığına yakalanmıştır (Tablo 9).

Tablo 10. İş Yerinde İSG Eğitimi

<i>İş Yerinde İSG Eğitimi verildi mi?</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	340	98,6
Hayır	5	1,4
Toplam	345	100

Çalışanların %98,6'sı iş yerinde İSG eğitimi aldığını, %1,4'ü almadığını söylemiştir (Tablo 10).

Tablo 11. Alınan İSG Eğitimlerinden Memnuniyet Düzeyi

<i>Alınan İSG Eğitimlerinden memnuniyet düzeyi</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç memnun kalmadım	4	1,2
Memnun kalmadım	13	3,8
Ne memnunum nede değilim	44	12,8
Memnun	225	65,2
Çok memnun	59	17,1
Toplam	345	100

Çalışanların %1,2'si alınan İSG eğitimlerinden hiç memnun kalmadığını, %3,8'i memnun kalmadığını, %12,8'i ne memnun nede değil, %65,2'si memnun, %17,1'i çok memnun kaldığını belirtmiştir (Tablo 11).

Tablo 12. İSG Eğitimleri İş Daha Güvenli Yapmaya Katkısı

<i>İSG Eğitimleri işi daha güvenli yapmaya katkısı</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katkı sağlamadı	7	2
Katkı sağlamadı	6	1,7
Az miktarda katkı sağladı	46	13,3
Katkı sağladı	233	67,3
Çok katkı sağladı	54	15,6
Toplam	346	100

Çalışanların %2'si İSG eğitimlerinin işi daha güvenli yapmaya katkısının olmadığını, %1,7'si katkı sağlamadığını, %13,3'ü az miktarda, %67,3'ü katkı sağladı, %15,6'sı çok katkı sağladığını söylemişlerdir (Tablo 12).

Tablo 13. İSG Eğitimi Alanında Uzman Kişiler Tarafından Verilmektedir

<i>İSG Eğitimi alanında uzman kişiler tarafından verilmektedir</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	8	2,3
Katılmıyorum	8	2,3
Kararsızım	19	5,5
Katılıyorum	226	65,3
Tamamen katılıyorum	85	24,6
Toplam	346	100

Çalışanların %2,3'ü İSG eğitimini alanında uzman tarafından verilmediğini, %2,3'ü katılmıyorum, %5,5 kararsızım, %65,3'ü katılıyorum cevabını ve %24,6'sı tamamen katılıyorum cevabını vermiştir (Tablo 13).

Tablo 14. İSG Konusunda Yeterli Bilgiye ve Donanıma Sahibim

<i>İSG konusunda yeterli bilgiye ve donanıma sahibim</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	7	2
Katılmıyorum	14	4
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	30	8,6
Katılıyorum	247	71,2
Tamamen katılıyorum	49	14,1
Toplam	347	100

Çalışanların %2'si İSG konusunda yeterli bilgi ve donanıma hiç sahip olmadığını, %4'ü katılmıyorum, %8,6'sı ne katılıyorum ne katılmıyorum ve %14,1'i tamamen katılıyorum demiştir (Tablo 14).

Tablo 15. Çalıştığım Pozisyon için İSG Çok Önemlidir

<i>Çalıştığım pozisyon için İSG çok önemlidir.</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	5	1,4
Katılmıyorum	14	4
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	22	6,3
Katılıyorum	225	64,8
Tamamen katılıyorum	81	23,3
Toplam	347	100

Çalışanların %1,4'ü hiç katılmıyorum, %4'ü katılmıyorum, %6,3'ü ne katılıyorum nede katılmıyorum, %64,8'i katılıyorum, %23,3'ü çalıştığım pozisyon için İSG çok önemli olduğunu belirtmiştir (Tablo 15).

Tablo 16. İSG nin Tüm Çalışanlar için Gerekli Olduğunu Düşünüyorum

<i>İSG'nin tüm çalışanlar için gerekli olduğunu düşünüyorum</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	0	0
Katılmıyorum	17	4,9
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	12	3,5
Katılıyorum	221	63,9
Tamamen katılıyorum	95	27,5
Toplam	346	100

Çalışanların %4,9'u katılmıyorum, %3,5'i ne katılıyorum nede katılmıyorum, %63,9'u katılıyorum ve %27,5'i İSG nin tüm çalışanlar için gerekli olduğunu belirtti (Tablo 16).

Tablo 17. İş kazası ve Meslek Hastalıklarının İSGE Eksikliğinden Kaynaklandığını Düşünüyorum

<i>İş kazası ve Meslek hastalıklarının İSGE eksikliğinden kaynaklandığını düşünüyorum</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	7	2
Katılmıyorum	33	9,5
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	40	11,5
Katılıyorum	197	56,8
Tamamen katılıyorum	70	20,2
Toplam	347	100

Çalışanların %2'si Hiç atılmıyor, %9,5'i katılmıyor, %11,5'i ne katılıyor nede katılmıyor, %56,8'i katılıyor, %20,2'si İş kazası ve meslek hastalıklarının İSGE eksikliğinden kaynaklandığını düşünüyor (Tablo 17).

Tablo 18. İSGE İş Yerindeki Riskleri Azaltır

<i>İSGE iş yerindeki riskleri azaltır</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	2	0,6
Katılmıyorum	13	3,7
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	12	3,5
Katılıyorum	235	67,7
Tamamen katılıyorum	85	24,5
Toplam	347	100

Çalışanların %0,6 hiç katılmadığını, %3,7'si katılmadığını, %3,5'i ne katılıyor nede katılmıyor, %67,7'si katıldığını, %24,5'i ise İSGE nin riskleri azalttığını belirtmektedir (Tablo 18).

Tablo 19. İş Yerimde İSGE tedbirlerine Uyulup Uyulmadığı Denetlenmektedir

<i>İş yerimde İSGE tedbirlerine uyulup uyulmadığı denetlenmektedir</i>	Frekans	Oran (%)
Hiç katılmıyorum	4	1,2
Katılmıyorum	14	4
Ne katılıyorum nede katılmıyorum	26	7,5
Katılıyorum	240	69,4
Tamamen katılıyorum	62	17,9
Toplam	346	100

Çalışanların %1,2'si hiç katılmadığını, %4'ü katılmıyorum, %7,5'i ne katılıyorum nede katılmıyorum, %69,4'ü katılıyorum, %17,9'u iş yerimde İSGE tedbirlerine uyulup uyulmadığı denetlenmektedir (Tablo 19).

Tablo 20. İş Yerinde Risk Değerlendirmesi Yapılmaktadır

<i>İş yerinde risk değerlendirmesi yapılmaktadır</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	300	86,7
Hayır	18	5,2
Risk değerlendirilmesi yapılmaktadır.	28	8,1
Toplam	346	100

Çalışanların %86,7'si evet, %5,2'si hayır ve %8,1'i iş yerinde risk değerlendirmesi yapıldığını söylemiştir (Tablo 20).

Tablo 21. Çalışan Temsilcisinin Kim Olduğunu Biliyorum

<i>Çalışan temsilcisinin kim olduğunu biliyorum</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	309	89,3
Hayır	37	10,7
Toplam	346	100

Çalışanların %89,3'ü evet, %10,7'si iş yerindeki çalışan temsilcisinin kim olduğunu bilmediğini belirtmiştir (Tablo 21).

Tablo 22. İş Kazaları ve Meslek Hastalıkları Sorgulanıp Araştırılmaktadır

<i>İş kazaları ve meslek hastalıkları sorgulanıp araştırılmaktadır</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	301	87
Hayır	9	2,6
Kısmen	36	10,4
Toplam	346	100

Çalışanların %87'si evet, %2,6'sı hayır ve %10,4 'ü kısmen iş kazaları ve meslek hastalıkları sorgulanıp araştırılmaktadır (Tablo 22).

Tablo 23. Beni İKMH' dan Koruyacak Kişisel Koruyucu Donanımları (KKD) Biliyorum

<i>Beni İKMH' dan koruyacak kişisel koruyucu donanımları (KKD) biliyorum</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	291	84,8
Hayır	18	5,2
Kısmen	34	9,9
Toplam	343	100

Çalışanların %84,8'i evet, %5,2'si hayır ve %9,9'u kısmen kişisel koruyucu donanımları kullandığını söylemiştir (Tablo 23).

Tablo 24. Verilen KKD'ler İKM'H'den Korunmak İçin Yeterlidir

<i>Verilen KKD'ler İKM'H'den korunmak için yeterlidir</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	242	70,1
Hayır	10	2,9
Kısmen	93	27
Toplam	345	100

Çalışanların %70,1'i evet, %2,9'u hayır ve %27'si iş yerinde verilen kişisel koruyucu donanımların iş sağlığı ve meslek hastalıklarından korunmak için kısmen yeterli olduğunu ifade etmişlerdir (Tablo 24).

Tablo 25. İş Yerinde İKM'H'dan Korunmak Amacıyla Alınan Önlemler Yeterlidir

<i>İş yerinde İKM'H'dan korunmak amacıyla alınan önlemler yeterlidir</i>	Frekans	Oran (%)
Evet	309	89,6
Hayır	36	10,4
Toplam	345	100

Çalışanların %89,6'sı evet, %10,4'ü iş yerinde İKM'H'dan korunmak amacıyla alınan önlemlerin yeterli olmadığını belirtmektedir (Tablo 25).

5.SONUÇ

Meslek hastalığı, sigortalının çalıştığı veya yaptığı işin niteliğinden dolayı tekrarlanan bir sebeple veya işin yürütüm şartları yüzünden uğradığı geçici veya sürekli hastalık, bedensel veya ruhsal engellilik halleri olarak tanımlanmaktadır (scribd, 2017). Trakya bölgesinde Tekstil ve Konfeksiyon sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği ile ilgili yapılan anket sonuçlarına göre katılımcıların cinsiyetlerinin eşit, yaş ortalamalarının 30, %71,5'nin evli olduğu, eğitim düzeylerinin %80 oranında ilkokul ve lise seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların görev/ pozisyon olarak % 95'i üretim hattında çalışan ve İKM'H uğrama ihtimali yüksek olan kişilerdir. Kişisel koruyucu donanımların yeterli ve gerekli hallerde kullanıldığını, ramak kala, iş kazası ve meslek hastalığına yakalanma sayılarının düşük olduğu, risk değerlendirmesinin yapıldığı, çalışan temsilcisinin kim olduğunun bilindiği ve kazaların bildirilerek gerekli raporların tutulup araştırıldığı buna göre gerekli tedbir ve önlemlerin alındığı anketten elde edilen diğer sonuçlardır. İşçi sağlığı ve güvenliği konusunda kişisel bilgi, beceri ve yargılarla değil, kuralına uygun hareket eden çalışanlar topluluğu oluşturulmalıdır. Kazalar önlenebilir, bunun için işverenler sorumluluk taşımalıdır (vdocuments, 2017). İşçi eğitimleri ile yangın riski kontrol altına alınabilir, kulaklık kullanımı ile gürültü kaynaklı meslek hastalıklarının önüne geçilebilmektedir. Ayrıca aşındırıcı sıvılarla çalışılan yerlerde göz ve duş banyoları bulundurulmalı, koruyucu eldiven ve gözlük kullanılmalıdır. Tekrarlı hareketlerin fazla olduğu konfeksiyon sektöründe ergonomi kurallarına çok dikkat edilmelidir. Özellikle oturma yerlerinin işçilere göre ayarlanabilir olması ve iş-zaman etütleri yapılarak dikilecek parçaların, işçinin en kolay erişebileceği bölgelerde olması önem arz etmektedir (Uğurlu,2011).

Yapılan bu çalışma sonucunda yürürlükte olan 6331 sayılı iş sağlığı ve güvenliği kanunu ile işyerlerinde yapılan sıkı denetleme ve periyodik kontrollerin etkisi ile işletmelerin, çalışanlarına İSG eğitimleri verdikleri ve çalışanlarında bu konuda oldukça bilgili ve farkındalıklarının yeterince geliştiği saptanmıştır.

KAYNAKÇA

Arpat, B., Yeşil, Y., Öter, N.S., (2014), “Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimleri hakkında Çalışan Algıları ve Farkındalığı: Denizli İli Örneği”, Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 2(8), 281-318.

IHKIB, (2016), “10 adımda İş Sağlığı ve Güvenliği”, Türkiye Cumhuriyeti Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Ankara.

Mezarcıöz, S., Oğulata, T. R., (2014), “6331 Sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu- Tekstil İşletmelerinde İSG Sorunları”, Mühendis ve Makine Dergisi, 55(655), 72-79.

Özdemir, B., (2014), “Tekstil Atölyelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarına Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemiyle Değerlendirilmesi”, İş Sağlığı ve Güvenliği Uzmanlık Tezi/Araştırma, Türkiye Cumhuriyeti Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Ankara.

Resmi Gazete, (2014), “6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu”, 28339.

Uğurlu, F., (2011), Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği, İş Müfettişi Etüdü, Türkiye Cumhuriyeti Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, Ankara.

Yaşar, S., (2013), Tekstil Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği Hazır Giyim Sektöründe Risk Değerlendirmesi, ÇSGB, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi, Ankara .

Vdocuments, (2017), Erişim Tarihi: 05.06.2017, www.vdocuments.site

Scribd, (2017), Erişim Tarihi: 07.08.2017, www.scribd.com

Sivilsayfalar, (2017), Erişim Tarihi: 07.08.2017, www.sivilsayfalar.org



İSTANBUL TİCARET ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ DERGİSİ

Istanbul Commerce University Journal Of Science

<http://dergipark.gov.tr/ticaretfbd>



YAYIN KOŞULLARI VE YAZIM KURALLARI

- İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi hakemli bir dergidir.
- Dergi her akademik yılın Güz ve Bahar Dönemlerinde, en az iki sayı yayımlanır.
- Dergimizde yayımlanacak yazılara ilişkin koşullar aşağıdır.

1.YAYIN KOŞULLARI

1. Dergide Türkçe ve İngilizce yazılmış yazılar yayımlanır.
2. Dergiye basılmak üzere gönderilen araştırma makalesi, tarama makalesi ve bildiri niteliğindeki yazılar daha önce başka bir yerde yayımlanmamış olmalıdır.
3. Dergide yayımlanacak yazıların yazım ve dilbilgisi kurallarına uygun olması şarttır. Bu kuralara uygun olan yazılar iki ayrı hakem tarafından değerlendirilir. Hakemlerden birinin olumlu, diğerinin olumsuz görüş bildirmesi halinde üçüncü bir hakeme başvurulur. Yazıların yayımlanması için en az iki hakemin olumlu görüş bildirmesi şarttır. Hakem görüşü doğrultusunda yazarlardan kısaltma ve/veya düzeltme yapmaları istenebilir. Yazılar olumlu hakem görüşleri alındıktan sonra sıraya konularak yayımlanır. Dergide yayımlanan yazılar ayrıca elektronik ortamda aşağıdaki adreste de yayımlanır.
<https://ticaret.edu.tr/tr/Sayfa/Akademik/%C4%B0stanbulTicaretUniversitesiYay%C4%B1nl ar%C4%B1/%C4%B0stanbulTicaretUniversitesiFenBilimleriDergisi>
4. Dergide yayımlanan yazıların telif hakları yazarı veya yazarları tarafından karşılıksız olarak İstanbul Ticaret Üniversitesine devredilir. Yazarlar başvuru dilekçesine ekledikleri Makale Sunum Formu'nu doldurmak ve imzalayarak telif haklarını devrettiklerini beyan etmek zorundadır.
5. Dergiye yayımlamak üzere gönderilen yazılar, disketler ve CD'ler yayımlansın veya yayımlanmasın yazarına geri gönderilmez.
6. Dergide yayımlanan yazılardaki görüşler ve bu konudaki sorumluluk yazının yazarına veya yazarlarına aittir.
7. Dergide yayımlanacak çeviri yazılarda çevirmen eserin yazarından ve/veya yayın hakkına sahip kişi veya kurumdan yazılı yayın izni almak ve bu izin belgesini yayın kuruluna iletmek zorundadır.
8. Derginin bir sayısında bir yazarın birden fazla yazısı yayınlanmaz. Ancak ortak çalışma ürünü olan ve birden çok yazarlı çalışmalarda bu koşul aranmaz.

2.YAZIM KURALLARI

1. Yazılar Microsoft Windows Word 6.0 veya daha üst programda yazılmalıdır.
2. Yazılar “Times New Roman” 12 punto ile tek aralıklı yazılmalıdır.
3. Sayfa düzeni için A4 sayfa boyutu kullanılmalı, üst 2 cm, alt 2 cm ve kenarlarda sağ 2,5 cm, sol 2 cm boşluk bırakılmalı ve her sayfa numaralandırılmalıdır.
4. Yazının ilk sayfasında,
 - Yazının başlığı ortalı, 14 punto, kalın ve büyük harf ile yazılmalıdır. Başlığın altında yazının İngilizce başlığı ortalı 12 punto büyük yazılmalıdır.
 - Başlıkların altında yazarın ismi 12 punto kalın yazılmalıdır.
 - Yazarın veya yazarların kurumları, iletişim bilgileri ile uluslararası geçerliliği bulunan “ORCID” bilgisi ilk sayfanın altına her bir yazar için dipnot olarak eklenmelidir.
 - Türkçe ve İngilizce olarak yazılmış 100-150 kelimelik özetler 8 punto olarak verilmelidir. Özetler 2. sayfaya taşmamalıdır.
 - Özetlerin altlarında tüm çalışmayı yansıtan en az 3, en fazla 5 anahtar kelime (keywords) alfabetik sıralama yapılarak 8 punto ile verilmelidir.
5. Makale metni 2. sayfadan başlamalıdır.
6. Giriş ve Sonuç kısımları da dahil olmak üzere yazının tüm bölümleri ve başlıkları numaralandırılmalı 12 punto ve koyu yazılmalıdır. Başlıklardan önce ve sonra 1 satır boşluk bırakılmalıdır.
 1. dereceden bölüm başlıkları ortalı, büyük harfle yazılmalıdır.
 2. dereceden alt başlıklar sola yaslı, her sözcüğün ilk harfi büyük yazılmalıdır.
 3. dereceden alt başlıklar sola yaslı, sadece ilk sözcüğün ve özel isimlerin ilk harfi büyük yazılmalıdır.

Örneğin,

<p>1. GİRİŞ</p> <p>2. YÖNETİM VE ORGANİZASYON</p> <p>2.1. Yönetim Kavramı</p> <p>2.1.1. Yönetim kavramı nedir?</p> <p>2.2. Organizasyon Kavramı</p>
--

7. Yazılarda yer alan tablo içermeyen bütün görüntüler (fotograf, çizim, diyagram, grafik, harita vb.) “şekil” olarak adlandırılmalıdır. Tablo ve şekillere başlık (sıra numarası ve ad) verilmelidir. Tablolarda başlıklar üstte, şekillerde ise başlık altta yazılmalıdır. Tablo ve şekil başlıkları ortalanarak yazılmalıdır. Başlıkta yer alan kelimelerin baş harfleri büyük yazılmalıdır. Tablo başlığından sonra ve şekil başlığından önce 1 satır boşluk bırakılmalıdır. Tablo veya şekillere ilişkin olası kaynak bilgileri de tablo veya şeklin başlığının devamında verilmelidir.
8. Denklemlerde verilecek sıra numaraları parantez içinde ve sağ tarafta yer almalıdır.
9. Kaynaklara göndermelerin (atıfların) gösterilmesinde yayın bilgileri, metinde parantez içinde (yazar soyadı, yayın tarihi ve sayfa numarası) sırasıyla verilmelidir. Örneğin;
 - Tek yazar; (Smith, 1989), (Yılmaz, 2018:32)
 - İki yazarlı; (Coleman ve Berrie, 1990)
 - Çok yazarlı; (Smith vd., 1993)

- Bir yazarın aynı yıl içinde yapmış olduğu birden fazla çalışması kaynak olarak kullanılıyorsa; (Smith, 1992/a), (Smith, 1992/b)
- Aynı soyadına sahip ilk adları farklı yazarlar (R.D. Luce, 1959), (P.A. Luce, 1986)
- Gönderme yapılan kaynaklar birden fazla olduğunda alfabetik olarak (Dinçkol, 1986; Lalik vd., 1998; Oğuz, 1997)
- Bir kurumun veya grubun eseri olan yayınlara ilk defa yapılacak bir atıf için (Türk Psikologlar Derneği [TPD], 1997); bu kaynağın sonraki tekrarlarında (TPD, 1997)
- Tarihsiz Çalışmalar'da "bilinmeyen tarih" bt olarak (Eflatun, bt)
- Anonim yazılarda (Anonim, 1976)

olarak verilmelidir.

10. Yazının sonuna eklenecek Kaynakça'da yazarlar soyadlarına göre alfabetik sıralanmalıdır.
11. Çalışmanın içeriğinde gösterilmemiş bir kaynak esere kaynakçada yer verilmemelidir.
12. Bir yazarın aynı yıl içinde yapmış olduğu birden fazla çalışması kaynakçada yer alacaksa, yayım tarihinden sonra "a,b,c" gibi ibareler konulmalıdır. (1992/a) (1992/b)
13. Kaynakça'da

- Kitaplar

Yazar(lar)ın Soyadı, ve Adının Baş harfi., (yıl), Kitabın Adı, Basım Yeri, Yayımevi.

Sevilengül, O., (2004), Genel Muhasebe, Ankara, Gazi Kitabevi.

- Editörlü Kitap

Editör(ler) in Soyadı ve Adının Baş harfi., (edt.), (Yıl), Kitabın Adı, Basım Yeri, Yayımevi.

Şenyüz, K., (edt.), (2004), Takı Tasarımı, İstanbul, Urart Yayın ve Dağıtım.

- Editörlü Kitaptan Bölüm

Yazar(lar)ın Soyadı ve Adının Baş harfi., (Yıl), Bölümün Başlığı, Editör(ler) in Soyadı ve Adının Baş harfi.,(edt.), Kitabın Adı, (Sayfa Aralığı), Basım Yeri, Yayımevi.

Arens, A., Loebbecke, J., (2000), The Audit Process, Elder. R., Beasley. M., (eds), Auditing-An Integrated Approach, (141- 217), New Jersey, Prentice Hall.

- Dergilerdeki Makaleler

Yazar(lar)ın Soyadı, Adının Baş harfi., (Yıl), "Makalenin Başlığı", Derginin Adı, Cilt(Sayı), sayfa aralığı.

Ertuna, Ö., (2004), "Osmanlı ve Türkiye Ekonomilerinin Borç Bunalımı", Muhasebe ve Finansman Dergisi, 24, 6-22.

- Web Sitesinden Doküman

Sitenin Adı, (Yıl), İçerik Başlığı, Erişim Tarihi: Gün.Ay.Yıl, Web adresi,

İstanbul Ticaret Üniversitesi, (2020), İstanbul Ticaret Üniversitesi Haberler, 01.06.2020, <https://www.ticaret.edu.tr/Haberler/Detay/id/1369>.

- Tezler

Yazarın Soyadı, ve Adının Baş harfi., (Yıl), Tez Başlığı, Üniversite Adı, Enstitü Adı, YL/Doktora Tezi, Sayfa Sayısı, Yer.

Kontlar, F., (2013), Bazı Uzaylardaki Operatörlerin Spektral Davranışları, İstanbul Ticaret Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 96, İstanbul.

- **Sempozyum ve Kongre Bildirileri**

Yazar, A., (Yıl), Bildiri Adı, Sempozyum Adı, Sempozyum Tarihi, Sempozyum Yeri, Sayfa Aralıkları.

Yener, A., (2014), Nonlinear Degenerate Parabolic Partial Differential Equations on Heisenberg Group, 3rd International Eurasian Conference on Mathematical Sciences and Applications, 25-28 Ağustos, Viyana, 152-153.

olarak verilmelidir.

NOT : Dergimize yayımlanmak üzere makale gönderecek Sayın yazarların bu gösterilen yazım kurallarına uymaları zorunludur. Ancak, bu kurallar arasında yer verilmemiş bir kaynaktan alıntı yapmak ve yaptıkları alıntıyı paragraf içinde göstermek zorunda olan yazarlar; kaynak gösterme yordamlarını aşağıdaki sitede veya kitapta bulabilirler.

* www.elyadal.org (Akademik Yazım Kuralları Kitapçığı)

* Halil Seyidoğlu, (2003) Bilimsel Araştırma ve Yazma El kitabı, 9.Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları (7. ve 8. Bölüm)

14. Yazılar dergi adresine elektronik postayla “.doc” ve “.pdf” uzantılı olarak da gönderilmek zorundadır.

Dergi e-mail adresi: fendergi@ticaret.edu.tr

Yazarlar kendilerine ait haberleşme adreslerini veya diğer iletişim bilgilerini yayın kuruluna bildirmelidir.

Adres

İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi
Küçükyalı E-5 Kavşağı İnönü Cad. No:4
34840 Küçükyalı/İstanbul
Tel:444 0 413
Fax: 0216 489 02 69