



# Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi

2021

1

## Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety

Cilt/Volume 5 . Sayı/Number 1 . Nisan/April 2021

e-ISSN: 2636-7602



Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi / Zonguldak Bülent Ecevit University

**KARAEMLAS İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ DERGİSİ**  
*KARAEMLAS JOURNAL OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY*

**Sahibi / Owner**

(Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Adına / On Behalf of Zonguldak Bülent Ecevit University)  
Mustafa ÇUFALI - Rektör /Rector

**Editör / Editor**

Ahmet Ferda ÇAKMAK

**Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / General Publication Manager**

İbrahim Müjdat BAŞARAN

**Yayın Kurulu / Editorial Board:**

Ajita RATTANI	<i>Wichita State University</i>	Hakan BAYDUR	<i>Celâl Bayar Üniversitesi</i>
Alaaddin ÇAKIR	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>	İbrahim Müjdat BAŞARAN	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>
Amani WAHEED	<i>Suez Canal University</i>	Mustafa KÜÇÜKİSLAMOĞLU	<i>Sakarya Üniversitesi</i>
Andisheh BAKHSHI	<i>University of the West of Scotland</i>	Nadi BAKIRCI	<i>Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi</i>
Ayşe Semra DEMİR AKCA	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>	Nejat DEMİRCAN	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>
Bülent MERTOĞLU	<i>Marmara Üniversitesi</i>	Nurka PRANJIC	<i>University of Tuzla</i>
Ceyda ŞAHAN	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>	Osman Alparslan ERGÖR	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
Çiğdem ÇAĞLAYAN	<i>Kocaeli Üniversitesi</i>	Öznur YAVAN	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>
Emin KAHYA	<i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi</i>	Rıdvan BALDIK	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>
Esra EMERCE	<i>Gazi Üniversitesi</i>	Sait Muharrem SAY	<i>Çukurova Üniversitesi</i>
Evangelia NENA	<i>Democritus University of Thrace</i>	Sefa KOCABAŞ	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>
F. Ebru OFLUOĞLU DEMİR	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>	Sevim ÇELİK	<i>Bartın Üniversitesi</i>
Gökhan OFLUOĞLU	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>	Sibel KIRAN	<i>Hacettepe Üniversitesi</i>
Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK	<i>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi</i>	Tülay ÇİVİCİ	<i>Balıkesir Üniversitesi</i>

Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi tarafından online olarak iş sağlığı ve güvenliği biliminin farklı alanlarında yapılan çalışmaların duyurulması ve kamu oyu ile paylaşarak tartışmaya açılmasına yönelik olarak yayınlanan, farklı üniversitelerdeki öğretim üyelerinden oluşmuş Hakem Kuruluna sahip, uluslararası, akademik, hakemli ve süreli bir yayındır. Bu dergide öne sürülen görüş ve düşünceler makale yazarlarına aittir. Yılda üç kez yayınlanır (Nisan, Ağustos, Aralık). Makalelerin benzerlik oranları işleme alınmaktadır. Derginin tüm hakları saklıdır, dergi adı belirtilmeden alıntı yapılamaz. Makale gönderimi ve yazım kurallarına <http://dergipark.org.tr/kisgd> adresinden ulaşılabilmektedir.

Karaelmas Journal of Occupational Health and Safety is published online by Zonguldak Bülent Ecevit University in order to announce and discuss the studies done in different fields of occupational health and safety science. This journal is an academic, peer-reviewed, and periodical publication, board of referees made up of faculty members from different universities. The opinions and thoughts put forward in this journal belong to the article authors. Published three times per year (April, August, December). The similarity rates of the articles are processed. All rights of the magazine are reserved, it can not be quoted unless the magazine name is given. Article submission and editorial rules are available at <http://dergipark.org.tr/kisgd>

**Dergi Yazışma Adresi / Correspondance Address**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Farabi Kampüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü,  
Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi Editörlüğü 67100 ZONGULDAK

Tel: 0372 291 1642

Eposta / Email: [kisgd@beun.edu.tr](mailto:kisgd@beun.edu.tr)

Ağ Adresi / Web: <http://dergipark.org.tr/kisgd>



**Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**

**Karaelmas İş Sağlığı ve  
Güvenliği Dergisi**

**Karaelmas Journal of  
Occupational Health and Safety**

Cilt/Volume 5 . Sayı/Number 1 . Nisan/April 2021

e-ISSN: 2636-7602



<https://dergipark.org.tr/kisgd>



## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

### ÖZGÜN ARAŞTIRMALAR / ORIGINAL RESEARCHS

Sayfa

- **Konya’da Bir Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Servisinde Görevli Sağlık Çalışanlarında Lateks Alerjisi ve El Egzeması Sıklığı**  
Latex Allergy and Hand Eczema Frequency in Healthcare Workers Working in a Training and Research Hospital Emergency Department in Konya  
**Elif Nur YILDIRIM ÖZTÜRK, Mehmet UYAR, Mustafa ÖZTÜRK, Tahir Kemal ŞAHİN** \_\_\_\_\_ 1-7
- **Workplace Violence and Perspectives of Healthcare Professionals on Electronic White Code System**  
İşyerinde Şiddet ve Sağlık Çalışanlarının Elektronik Beyaz Kod Sistemine Bakış Açısı  
**Gülcan AYDIN, Yusuf Yalçın İLERİ** \_\_\_\_\_ 9-20
- **2013-2018 Yılları Arasında Türkiye’de Meydana Gelen Yürüyen Merdiven Kazalarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi**  
Statistical Analysis of Escalator Related Accidents in Turkey Between 2013-2018  
**Ali Kaan ÇOKTU, Hasan Basri ULAŞ** \_\_\_\_\_ 21-35
- **Yangın Safhalarının HTEA Risk Analizi ile İncelenmesi**  
Examination of Fire Stages with FMEA Risk Analysis  
**Muharrem Kemal ÖZFIRAT, Pınar MIZRAK ÖZFIRAT** \_\_\_\_\_ 37-44
- **Hastanelerde Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinin Ulusal ve Uluslararası Mevzuatlara Göre Karşılaştırılması**  
Passive Fire Safety Measures of Hospitals: Comparison of National and International Legislation  
**Gülendam ÇELİK, Zehra YILDIZ** \_\_\_\_\_ 45-53
- **Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Fine-Kinney Yöntemi ile Değerlendirmesi**  
Evaluation of Occupational Health and Safety Risks in Hotel Businesses with Fine-Kinney Method  
**Büşra GÜNDÜZ, Hatice GÜNER** \_\_\_\_\_ 55-65
- **Çanakkale İlinde Bulunan Ortaöğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin İş Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi**  
Evaluation of Occupational Safety Knowledge Levels of Teachers Working at Secondary Schools in Çanakkale  
**Adem ERGÜL, Burcu MESTAV, Ömer Faruk ÖZTÜRK** \_\_\_\_\_ 67-77

### DERLEMELER / REVIEWS

- **Oksidatif Stres ve Antioksidanların İş Sağlığına Etkileri**  
Effects of Oxidative Stress and Antioxidants on Occupational Health  
**Mete Han ÜNER, İlkey YILMAZ** \_\_\_\_\_ 79-87



## Konya’da Bir Eğitim Araştırma Hastanesi Acil Servisinde Görevli Sağlık Çalışanlarında Lateks Alerjisi ve El Egzeması Sıklığı

Latex Allergy and Hand Eczema Frequency in Healthcare Workers Working in a  
Training and Research Hospital Emergency Department in Konya

Elif Nur YILDIRIM ÖZTÜRK , Mehmet UYAR , Mustafa ÖZTÜRK , Tahir Kemal ŞAHİN 

### ÖZET

Bu çalışmada üçüncü basamak bir hastane acil servisinde çalışan sağlık çalışanlarının lateks alerjisi ve el egzeması sıklıklarının belirlenmesi ve el egzeması ile ilişkili olabilecek faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma kesitsel türdedir. Acil serviste görev yapan toplam 151 doktor ve hemşireden 141’ine ulaşılmıştır. Araştırmada veri toplamak için 23 soruluk bir form kullanılmıştır. Verilerin özetlenmesinde ortalama, standart sapma, ortanca, minimum, maksimum, frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. Değişkenler arası ilişkilerin belirlenmesinde Ki-kare testinden ve bağımsız gruplarda t testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel olarak  $p < 0,05$  anlamlı kabul edilmiştir. Çalışanların yaş ortalaması  $35,04 \pm 6,52$  idi. Katılımcıların %52,9’u kadındı. Grubun %23,4’ü doktor ve %76,6’sı hemşire/sağlık memuru idi. Çalışmaya katılanların %26,4’ünden lateks alerjisi ve %29,8’inde el egzeması mevcuttu. Egzeması olanların %52,4’ü tedavi alıyordu ve %88,1’inin egzeması işten uzaklaştığında azalıyordu. Araştırmada el egzeması ile cinsiyet, medeni durum, eşin çalışma durumu, evde ev işi yapma, alerji öyküsü varlığı, eldivenle geçirilen süre ve el yıkama sayısı değişkenleri arasında istatistiksel açıdan anlamlılık vardı ( $p < 0,05$ ). Araştırma sonucunda çalışanların yaklaşık dörtte birinde lateks alerjisi ve üçte birinde el egzeması bulunduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Lateks alerjisi, el egzeması, sağlık çalışanı.

### ABSTRACT

In this study, it is aimed to determine the frequency of latex allergy and hand eczema of healthcare workers who is working in a tertiary hospital emergency department and to investigate the factors that may be associated with hand eczema. The research is cross-sectional. 141 out of a total of 151 doctors and nurses working in the emergency department are reached. A 23-question form is used to collect data in the study. In summarizing the data, mean, standard deviation, median, minimum, maximum, frequency and percentage distributions are used. In determining the relationships between variables, Chi-square test and analysis of t test in independent groups are used. Statistically  $p < 0.05$  is considered significant. The mean age of healthcare workers was  $35.04 \pm 6.52$ . 52.9% of the participants were women. 23.4% of the group were doctors and 76.6% were nurses/health officers. Of the participants in the study, 26.42% had latex allergies and 29.8% had hand eczema. 52.4% of those with eczema were receiving treatment and 88.1% of their eczema decreased when they got away from work. In the study, there were statistically significant difference between hand eczema and gender, marital status, spouse's working status, making housework, presence of allergy, time spent with gloves and hand wash number ( $p < 0.05$ ). As a result of the research, it is determined that approximately one fourth of the healthcare workers had latex allergy and one third had hand eczema.

**Keywords:** Latex allergy, hand eczema, healthcare worker.

Elif Nur YILDIRIM ÖZTÜRK | elifnyildirim@hotmail.com  
Akşehir İlçe Sağlık Müdürlüğü, Konya, Türkiye

Mehmet UYAR | mehmetuyardr@hotmail.com  
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Konya, Türkiye

Mustafa ÖZTÜRK | dr.mustafa\_ozturk@hotmail.com  
Akşehir Devlet Hastanesi, Konya, Türkiye

Tahir Kemal ŞAHİN | tasahin@hotmail.com  
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Konya, Türkiye

Received/Geliş Tarihi : 28.08.2020  
Accepted/Kabul Tarihi: 25.01.2021

## I. GİRİŞ

Doğal kauçuk lateks, bir ağacın (*Hevea brasiliensis*) süt kıvamındaki sıvısından elde edilir [1]. Düşük maliyet, dayanıklılık ve elastikiyet gibi özellikleri nedeniyle lateksin pek çok üründe kullanılması kaçınılmaz olmuştur [2]. Tablo 1’de lateksten üretilen ürünler sunulmuştur [1].

**Tablo 1:** Günlük yaşamda ve sağlık alanında kullanılan lateks ürünler [1]

Otomobil lastikleri	Tansiyon aleti manşonu
Yüzme gözlükleri	Steteskop
Tenis raketleri	Eldiven
Ayakkabı tabanları	Koruyucu gözlük
Bulaşık eldiveni	Enjektör
Emzik	Oral ve nazal hava yolu
Biberon	Endotrakeal tüp
Silgi	İntravenöz yol seti
Kondom	Dren
Diyafram	Katater

Lateks konsantrasyonu ve kuru kauçuk üretimi olmak üzere iki farklı yöntem kullanılarak kauçuk ürünleri eldesi sağlanır. Sağlık ilişkili alanlarda yaygın kullanımı olan eldiven, prezervatif ve kateter lateks konsantrasyonu; tüp, maske ve kanül kuru kauçuktan üretilmektedir. Lateks konsantrasyonundan üretilen ürünler, kuru kauçuktan üretilenlere kıyasla daha fazla alerjen yüküne sahiptir [3-5].

Lateks nedeniyle aşırı duyarlılık reaksiyonları ortaya çıkmaktadır. Bu reaksiyonlar immunolojik ve nonimmunolojik tip olarak iki farklı şekilde görülebilir. İmmunolojik hücresel gecikmiş tipte lateks materyalle temas eden cilt bölgelerinde 24-48 saat içinde ortaya çıkan sulanan kabarıklık lezyonlar söz konusudur [1]. İmmunolojik Ig E aracılı tipte lateks temasının ardından dakikalar içinde kontakt ürtiker ortaya çıkabilir. Lateks alerjisinin en korkutucu ve yaşamı tehdit eden hali ürtiker, anjiödem ve bronkospazmla kendini gösteren anafilaksidir [1, 6]. Nonimmunolojik tip alerji, lateks alerjileri içerisinde en yaygın olanıdır. Gerçek bir alerjiden öte tahrişle ilişkilidir. Genellikle ellerde ortaya çıkar ve derinin kuru, kızarıklık ve kaşıntılı olması tipiktir [1].

Genel popülasyonda lateks alerjisinin %1’in altında [5] olduğunu söyleyen kaynaklar olduğu gibi %5 civarında [7] ve %2-10 arasında [1] olduğunu belirten kaynaklar da mevcuttur. Atopik yapıya sahip olanlar, lateksle sık temas eden sağlık çalışanları, kuaförler/berberler, temizlik işçileri, lateks üretiminde görev alanlar, sık mesane kateterizasyonu gerektiren rahatsızlığı bulunanlar, nöral tüp defekti olanlar (spina bifida gibi) ve sık opere olanlarda lateks alerjisi daha sık izlenmektedir. Sağlık çalışanlarında lateks alerji sıklığını %17’ye kadar bildiren kaynaklar mevcuttur [1, 5].

El egzeması iritan kontakt dermatit, alerjik kontakt dermatit ve atopik el dermatiti gibi çeşitli etiyolojiler ile ilişkili olarak ortaya çıkan bir durumdur. Ellerde kaşıntı, ağrı, kızarıklık, vezikül, papül, pullanma ve hiperkeratoz gözlenir [8, 9].

Kişilerin %2-10’unun yaşam boyu el egzeması yaşama riski söz konusudur [10].

Bu çalışma ile üçüncü basamak bir hastane acil servisinde çalışan sağlık çalışanlarının lateks alerjisi ve el egzeması sıklıklarının belirlenmesi ile el egzeması ile ilişkili olabilecek faktörlerin araştırılması amaçlanmıştır.

## II. YÖNTEM

### A. Araştırmanın Türü

Araştırma kesitsel türde tasarlanmış bir epidemiyolojik çalışmadır.

### B. Araştırma İzinleri

Araştırmanın yapılabilmesi için Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Etik Kurulu’ndan etik izin (Tarih: 05.01.2018 Sayı: 2017/1143) ve Konya İl Sağlık Müdürlüğü’nden kurum izni alınmıştır.



### C. Araştırmanın Yapıldığı Yer

Araştırmanın yapıldığı hastane Meram ilçesinde bulunmaktadır ve 3. basamak bir hastanedir. Araştırma için bu hastanenin tercih edilme nedeni en fazla sayıda günlük hasta girişi olan ve en fazla sayıda sağlık çalışanını bünyesinde bulunduran acil servise sahip olmasıdır. Hastane acil servisinde 24 saatlik sürede 1200-1300 civarında hastaya hizmet verilmektedir. Acil serviste yeşil alan, gözlem (23 yataklı), sarı alan (7 yataklı), travma (4 yataklı) ve resüsitasyon (3 yataklı) bölümlerine ek olarak birisi toksikoloji (6 yataklı) ve diğeri acil kritik (11 yataklı) olmak üzere iki tane yoğun bakım vardır. Bu alanların tümünde doktor ve hemşirelerin erişimine açık toplam 16 lavabo ve 30 alkollü el dezenfektanı bulunmaktadır.

### D. Araştırmanın Evreni

Araştırmanın evrenini 1 Aralık 2019-31 Ocak 2020 tarihleri arasında acil serviste görev yapan toplam 151 doktor ve hemşire oluşturmuştur. Araştırma kapsamında örneklem seçimine gidilmemiş olup evrenin tamamına ulaşılması hedeflenmiştir. Toplam 10 doktor ve hemşire araştırmaya katılmayı kabul etmemiş olup toplam katılımcı sayısı 141 (katılımcı yüzdesi=93,3) kişi olmuştur.

### E. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Formu ve Verilerin Toplanması

Araştırmada veri toplamak için, araştırmacılar tarafından literatür taranarak 23 sorudan ve 2 temel bölümden oluşan bir anket formu geliştirilmiştir. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri birinci bölümde ve el yıkama, eldiven kullanımı, alerji ve el egzeması ile ilgili özellikleri ikinci bölümde sorgulanmıştır. Anketin ön uygulaması, araştırma öncesi 10 gönüllü sağlık çalışanı ile yapılmıştır. Ön uygulama ile veri toplama aracı yer alan soruların anlaşır ve araştırmada istenen verileri toplamak için yeterli olduğu görülmüştür.

1 Aralık 2019-31 Ocak 2020 tarihleri arasından katılımcılara araştırmacılar tarafından araştırma hakkında bilgi verilmiş ve sözlü onamları alındıktan sonra hazırlanan form, araştırmacıların katılımcıları gözlem altında tutacağı biçimde uygulanmıştır. Her bir anket için doldurma süresi ortalama 15 dakikadır.

### F. İstatistiksel Analiz

Veri girişi, istatistiksel analiz ve rapor yazım işlemleri bilgisayar ortamında gerçekleştirilmiştir. Sayısal verilerin özetlenmesinde ortalama, standart sapma, ortanca, minimum ve maksimum değerleri; kategorik verilerin özetlenmesinde frekans ve yüzde dağılımları kullanılmıştır. Değişkenler arası ilişkilerin belirlenmesinde Ki-kare testinden ve bağımsız gruplarda t testinden yararlanılmıştır. İstatistiksel olarak  $p < 0,05$  anlamlı kabul edilmiştir.

## III. BULGULAR

### A. Sağlık Çalışanlarının Sosyodemografik Özellikleri

Toplam 141 sağlık çalışanının yaş ortalaması  $35,04 \pm 6,52$  ve yaş ortancası 35 (24-55) idi. Katılımcıların bazı sosyodemografik özellikleri Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2: Sağlık çalışanlarının bazı sosyodemografik özellikleri

	Özellikler	n	%
Cinsiyet	Kadın	74	52,9
	Erkek	66	47,1
Medeni durum	Bekar/Boşanmış	53	37,6
	Evli	88	62,4
Eşin çalışma durumu	Çalışıyor	91	64,5
	Çalışmıyor	23	25,8
Meslek	Doktor	33	23,4
	Hemşire/Sağlık Memuru	108	76,6
Eğitim durumu	Lise	21	14,9
	Ön lisans	29	20,6
Çocuk sahibi olma durumu	Var	83	59,3
	Yok	57	40,7
Çocuğun bakımına yardım eden birinin varlığı	Var	34	41,5
	Yok	48	58,5
Evde temizlik, yemek gibi gündelik işlerin yapılması	Ben yapıyorum	50	36,0
	Eşim yapıyor	30	21,6
	Eşim ve ben yapıyoruz	24	17,3
	Diğer	35	25,2

**Tablo 3:** Sağlık çalışanlarının el yıkama, eldiven kullanımı, alerji ve el egzeması ile ilgili bazı özellikleri

Özellikler	n	%	
8 saatlik bir iş periyodunda ellerini yeterli sayıda yıkadığını düşünme	Evet	96	68,1
	Hayır	45	31,9
El yıkama sırasında en sık kullanılan malzeme	Antiseptik solüsyon	15	10,8
	Sıvı sabun	120	86,3
	Sadece su	2	1,4
	Diğer	2	1,4
8 saatlik bir iş periyodunda yeterli sayıda eldiven kullandığını düşünme	Evet	105	74,5
	Hayır	36	25,5
8 saatlik bir iş periyodunda kullanılan yaklaşık eldiven sayısı	5 çiftten az	3	2,2
	5-15 çift	37	27,2
	16-30 çift	47	34,6
	30 çiftten fazla	49	36,0
8 saatlik bir iş periyodunda eldivenle geçirilen yaklaşık süre	1 saatten az	39	27,9
	1-2 saat arası	37	26,4
	3-4 saat arası	44	31,4
	5-6 saat arası	17	12,1
	7-8 saat arası	3	2,1
Herhangi bir şeye karşı alerji durumu	Var	43	30,5
	Yok	98	69,5
Ailede bilinen bir alerji öyküsü	Var	40	28,8
	Yok	99	71,2
Lateks alerjisi	Var	37	26,4
	Yok	103	73,6
Ellerde egzema varlığı	Var	42	29,8
	Yok	99	70,2
Egzema için tedavi alma	Alıyor	20	47,6
	Almıyor	22	52,4
İşten ve iş yerinden uzaklaştığında egzemanın durumu	Azalıyor	37	88,1
	Aynı kalıyor, değişmiyor	3	7,1
	Artıyor	2	4,8

Sağlık çalışanlarının meslekte toplam çalışma süresi ortalaması  $9,36 \pm 6,43$  yıl ve ortancası 8 (1-32) idi. Katılımcıların bir ay içerisindeki çalışma süreleri ortalaması  $198,30 \pm 51,05$  saat ve ortancası 180 (32-340) idi.

#### B. Sağlık Çalışanlarının El Yıkama, Eldiven Kullanımı, Alerji ve El Egzeması ile İlgili Özellikleri

Çalışanların 8 saatlik bir iş periyodunda el yıkama sayısı ortalaması  $17,07 \pm 10,95$  ve ortancası 15 (1-50) idi. Sağlık çalışanlarının el yıkama, eldiven kullanımı, alerji ve el egze-

ması ile ilgili bazı özellikleri Tablo 3'te sunulmuştur.

#### C. Sağlık Çalışanlarının El Egzeması ile İlişkili Olabilecek Özelliklerinin Araştırılması

Sağlık çalışanlarının el egzeması ile ilişkili olabilecek özelliklerinin araştırılması amacıyla yapılmış olan K-kare testi sonuçları Tablo 4'te ve t testi sonuçları Tablo 5'tedir.

Meslek, eğitim durumu, çocuk sahibi olma durumu, çocuğun bakımına yardım eden birinin varlığı, el yıkama

Tablo 4: Sağlık çalışanlarının el egzeması ile ilişkili olabilecek bazı kategorik özellikleri

Değişkenler		Ellerde egzema varlığı				Ki-kare	p
		Var		Yok			
		n	%	n	%		
Cinsiyet	Kadın	32	43,2	42	56,8	11,806	0,001
	Erkek	10	15,2	56	84,8*		
Medeni durum	Bekar/Boşanmış	10	18,9	43	81,1*	4,041	0,044
	Evli	32	36,4	56	63,6		
Eşin çalışma durumu	Çalışıyor	29	43,9	37	56,1	5,792	0,016
	Çalışmıyor	3	13,0	20	87,0*		
Evde temizlik, yemek gibi gündelik işlerin yapılması	Ben yapıyorum	13	26,0	37	74,0	9,728	0,021
	Eşim yapıyor	4	13,3	26	86,7*		
	Eşim ve ben yapıyoruz	12	50,0	12	50,0		
	Diğer	13	37,1	22	62,9		
Herhangi bir şeye karşı alerji durumu	Var	24	55,8	19	44,2	18,288	0,001
	Yok	18	18,4	80	81,6*		
Lateks alerjisi	Var	19	51,4	18	48,6	9,579	0,002
	Yok	23	22,3	80	77,7*		
8 saatlik bir iş periyodunda eldivenle geçirilen yaklaşık süre	1 saatten az	17	43,6	22	56,4	3,899	0,048
	1 saat ve üzeri	25	24,8	76	75,2*		

\*Farkı oluşturan gruba işaret etmektedir.

Tablo 5: Sağlık çalışanlarının el egzeması ile ilişkili olabilecek bazı sayısal özellikleri

Değişkenler	Ellerde egzema varlığı	n	Ortalama	Standart sapma	t istatistiği	p
Yaş	Yok	97	34,7835	6,88481	-0,712	0,478
	Var	42	35,6429	5,62148		
Meslekte toplam çalışma süresi	Yok	97	8,9588	6,58268	-1,149	0,252
	Var	39	10,3590	6,00652		
Aylık çalışma süresi	Yok	95	199,9789	51,67842	0,589	0,557
	Var	40	194,3000	49,92569		
8 saatlik bir iş periyodunda el yıkama sayısı	Yok	81	15,5432	9,45654	-2,051	0,046
	Var	34	20,7059	13,33832		

sırasında en sık kullanılan malzeme, 8 saatli bir iş periyodunda kullanılan yaklaşık eldiven sayısı, ailede bilinen bir alerji öyküsü gibi diğer değişkenlerle el egzeması varlığı arasında istatistiksel açıdan anlamlı ilişki belirlenmedi ( $p>0,05$ ).

#### IV. TARTIŞMA

Araştırma grubunun %26,4'ü kendisinde lateks alerjisi

olduğunu ifade etmiştir. Ardeniz ve arkadaşlarının 219 kişi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında deri testi ile sağlık çalışanlarında lateks alerji sıklığı %28,6'dır [11]. Sarıcaoğlu ve arkadaşlarının çalışmasında %46'lık sıklık belirlenmiştir [12]. Köse ve arkadaşlarının 1115 sağlık çalışanıyla yaptıkları çalışmada deri ve kan testleriyle lateks alerji sıklığı %4,2 bulunmuştur [2]. Çin'de 8485 hemşireyle yapılan bir çalışmada sıklık %8,8 [13]; Tayland'da 4529 sağlık çalışanı

nının katıldığı bir araştırmada %13,3 [14]; Amerika Birleşik Devletleri'nde 804 sağlık çalışanıyla yapılan bir araştırmada %5 [15]; İspanya'da 620 sağlık çalışanın katılımıyla gerçekleştirilen bir çalışmada %5,9 [16] ve İran'da 104 sağlık çalışanıyla yürütülen araştırmada %17,9 [17] bulunmuştur. Wu ve arkadaşları çeşitli çalışmalardan derledikleri oranlarla sağlık çalışanlarında lateks alerji sıklığını %9,7 olarak raporlamışlardır [7]. Araştırmamızda bulunan sıklık literatürdeki bazı diğer sıklıklardan yüksektir. Bu durum üzerinde çalışılan grubun acil servis çalışanı olmasıyla ve başta eldiven olmak üzere lateks içeren ürünlere sık sık ve uzun süreli maruziyetiyle açıklanabilir. Ayrıca çalışmanın yapıldığı grubun bireysel özellikleri de bir etken olabileceği için, değerlendirme sırasında dikkate alınmalıdır.

Araştırma grubunun %29,8'i ellerinde egzema bulunduğunu belirtmiştir. Güney İsveç'te 9051 sağlık çalışanını içeren 12288 kişi ile yapılmış bir araştırmada katılımcıların %21'i el egzeması olduğunu beyan etmiştir [18]. 2014-2018 yılları arasında yama testi ile değerlendirilmiş olan 56170 hastanın %29,9'u el egzemasından muzdarip olduğu saptanmıştır [19]. Ayrıca kişilerin %2-10'unun yaşam boyu el egzeması yaşama riskinin söz konusu olduğu bilinmektedir [10]. Hem araştırmamız hem de literatürdeki diğer çalışmalar sağlık çalışanlarının el egzemasına maruziyet sıklığının daha yüksek olduğunu göstermekte ve doğrulamaktadır. Bu durum sağlık ilişkili mesleklerin sık el yıkama ve eldiven kullanımı başta olmak üzere gerektirdiklerinden kaynaklanıyor olabilir.

Araştırmamızda el egzemasıyla ilişkili değişkenler saptanmıştır. Erkek olma, bekar/boşanmış olmak, eşin çalışmaması, ev işlerini eşin yapması, herhangi bir şeye alerjisi olmaması, lateks alerjisi olmaması ve günlük çalışma süresinde bir saatten fazla eldiven kullanma özelliklerine sahip kişilerde el egzeması görülmemekte veya daha az görülmektedir. Bununla birlikte el egzeması olanların el yıkama sayı-

larının olmayanlara kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu bulunmuştur. Çavuş ve arkadaşları Denizli'de 236 sağlık çalışanıyla yaptıkları araştırmalarında araştırmamızdakine benzer risk faktörleri tanımlamışlardır [20]. Bu durumların tamamı egzemaya yol açabilecek etkenlere maruz kalma ile ilişkilendirilebilir. Literatürde ise el egzeması meslekle ve iritan etkenlerle ilişkilendirilmektedir [18, 19].

## V. SONUÇ

Araştırma sonucunda kişilerin %26,4'ünde lateks alerjisi ve %29,8'inde el egzeması olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet, medeni durum, eşin çalışma durumu, evde ev işi yapma, alerji öyküsü varlığı, eldivenle geçirilen süre ve el yıkama sayısı değişkenleri ile el egzeması arasında ilişki olduğu saptanmıştır.

Sağlık alanında çalışan kişilerde lateks alerjisi ve el egzeması daha sık gözlenmektedir. Bu alanda görev yapan kişilerin alerjen ve iritan maruziyetini azaltacak önlemlerin hem bireysel hem de kurumsal düzeyde alınması gerekmektedir.

**YAZAR KATKILARI:** Araştırma fikrinin oluşturulması, tasarımı ENYÖ, MU, MÖ, TKŞ; veri toplanması ENYÖ, MÖ; analiz, yorum ve makalenin raporlanması ise ENYÖ, MU, MÖ, TKŞ tarafından yapılmıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FİNANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Çalışma için 05.01.2018 tarihinde 2017/1143 numarası ile Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır.



### KAYNAKÇA

- [1] Kırmaz, C. (2011). Sağlık kurumlarında lateks alerjisi ve alınması gereken önlemler. 7. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Bildiri Kitabı, 269-274.
- [2] Köse, Ş., Mandıracıoğlu, A., Tatar, B., Gül, S. & Erdem, M. (2014). Sağlık çalışanlarında lateks alerjisi görülme sıklığı, İzmir, (Türkiye). Cent Eur J Public Health (Halk Sağlığı), 22(4): 262-265.
- [3] Walls, R.S. (1996). Latex allergy: A real problem. Med J Aust, 164: 707-708.
- [4] Blanco Guerra, C., Quirce Gancedo, S., De la Hoz Caballer, B., Nieto Garcia, A. & Tabar Purroy, A. (2007). Reacciones de hipersensibilidad al latex del arbol del caucho. In: Tratado de alergologia. Editores Pelaez, Davila. Ergon, 1657-1680.
- [5] Atakul, G. & Asilsoy, S. (2017). Lateks alerjisi. Klinik Tıp Pediatri Dergisi, 9(2): 160-164.
- [6] Koyuncu, A. & Eti Aslan, F. (2014). Sağlık bakımında görünmeyen tehlike; plastik ürünler ve etkileri. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi, 17 (2): 117-124.
- [7] Wu, M., McIntosh, J. & Liu, J. (2016). Current prevalence rate of latex allergy: Why it remains a problem? Journal of occupational health, 58(2): 138-144.
- [8] Coenraads, P.J. (2012). Hand eczema. N Engl J Med, 367:1829-1837.
- [9] Çakar, N., Bilgin, M.D., Tamam, Y. & Nazlıkul, H. (2019). Kortizon uygulamasına dirençli el egzama tedavisinde düzenleyici yöntemler: Olgu sunumu. Bilimsel Tamamlayıcı Tıp, Regülasyon ve Nöralterapi Dergisi, 13(2): 36-39.
- [10] Agarwal, U.S., Besarwal, R.K., Gupta, R., Agarwal, P. & Napalia, S. (2014). Hand eczema. Indian J Dermatol, 59: 213-224.
- [11] Ardeniz, Ö., Mete, N., Sin, A., Kokuludağ, A. & Sebik, F. (2004). Atopik ve nonatopik hastane personelinde lateks duyarlılığı. Ege Tıp Dergisi, 43(1): 1-7.
- [12] Sarıcaoğlu, H., Ovalı Toka, S. & Algan, S.İ. (2013). Sağlık çalışanlarında lateks alerjisi. Türkderm, 47: 94-98.
- [13] Liu, Q.L., He, X.Z., Liang, K., Xie, R., Fang, H.P., Zhu, K.J. & Fan, Y.M. (2013). Prevalence and risk factors for latex glove allergy among female clinical nurses: A multicenter questionnaire study in China. Int J Occup Environ Health, 19: 29-34.
- [14] Boonchai, W., Sirikudta, W., Iamtharachai, P. & Kasemsarn, P. (2014). Latex glove-related symptoms among health care workers: A self-report questionnaire-based survey. Dermatitis, 25: 135-139.
- [15] Wang, M.L., Kelly, K.J., Klančnik, M. & Petsonk, E.L. (2012). Self-reported hand symptoms: A role in monitoring health care workers for latex sensitization? Ann Allergy Asthma Immunol, 109: 314-318.
- [16] Galindo, M.J., Quirce, S. & Garcia, O.L. (2011). Latex allergy in primary care providers. J Investig Allergol Clin Immunol, 21: 459-465.
- [17] Nabavizadeh, S.H., Anushiravani, A. & Amin, R. (2009). Natural rubber latex hypersensitivity with skin prick test in operating room personnel. Iran J Allergy Asthma Immunol, 8: 219-220.
- [18] Hamnerius, N., Svedman, C., Bergendorff, O., Björk, J., Bruze, M. & Ponten, A. (2018). Wet work exposure and hand eczema among healthcare workers: A cross-sectional study. British Journal of Dermatology, 178: 452-461.
- [19] Mahler, V & Dickel, H. (2019). Wichtigste Kontaktallergene beim Handekzem/Most important contact allergens in hand eczema. Der Hautarzt, 70: 778-789.
- [20] Çavuş, Ş., Gümüş, R.O., Koral, F. & Ergin, Ş. (2012). Pamukkale Üniversitesi Eğitim, Sağlık ve Araştırma Merkezi sağlık çalışanlarında el ekzeması görülme sıklığı. Anatol J Clin Investig, 6(1): 221-224.



## Workplace Violence and Perspectives of Healthcare Professionals on Electronic White Code System

### İşyerinde Şiddet ve Sağlık Çalışanlarının Elektronik Beyaz Kod Sistemine Bakış Açısı

Gülcan AYDIN , Yusuf Yalçın İLERİ 

#### ABSTRACT

The aim of the study was to investigate the white code implementation in a public hospital which intends to provide security for healthcare professionals to reduce the risks of being exposed to workplace violence (WPV) by patients and patient relatives. In this study, 109 WPV cases in Afyonkarahisar Public Hospital were examined. According to study results; mostly female healthcare professionals (63,3%) were exposed WPV while the aggressors were male (72,4%) in most cases. Most of the WPV incidents happened in the Emergency Department (35,7%) and hallways (26,6%). Frequent violence type was verbal violence (50,4%) and physical violence (21,1%) followed it. Participants believed that white code system had a positive effect on preventing WPV incidents, still the violence was inevitable. The main reason underlying WPV incidents was determined due to long waiting times for treatment and low communication capabilities. Study results suggest to decrease the number of WPV incidents; white code applications should be implemented in healthcare institutions, healthcare professional should be trained about WPV, how to keep from violence incidents and what to do in case of WPV, make them feel that the managers and the institution are behind them.

**Keywords:** Workplace violence, Healthcare, White Code.

#### ÖZET

Çalışmanın amacı, sağlık çalışanlarının, hastalar ve hasta yakınları tarafından işyeri şiddetine maruz kalma risklerini azaltmayı amaçlayan ve beyaz kod uygulamasını hayata geçiren bir devlet hastanesinde, şiddet olaylarını beyaz kod uygulaması üzerinden incelemektir. Bu çalışmada Afyonkarahisar Devlet Hastanesi'nde yaşanan 109 çalışana şiddet vakası incelenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre; çoğunlukla kadın sağlık çalışanları (% 63,3) işyeri şiddetine maruz kalırken, çoğu vakada saldırganlar erkektir (% 72,4). Şiddet olaylarının çoğu Acil Servis (% 35,7) ve koridorlarda (% 26,6) meydana gelmiştir. Sıklıkla görülen şiddet türleri sözlü şiddet (% 50,4) ve fiziksel şiddettir (% 21,1). Katılımcılar, beyaz kod sisteminin işyeri şiddeti olaylarının önlenmesinde olumlu bir etkisi olduğuna inanmakla birlikte yaşadıkları şiddetin kaçınılmaz olduğunu vurgulamışlardır. Sağlıkta şiddet olaylarının altında yatan ana nedenlerin tedavi için uzun bekleme süreleri ve iletişim eksikliği olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonuçları, sağlık kurumlarında işyeri şiddeti olaylarının sayısının beyaz kod uygulamaları ile azaltılabileceğini göstermektedir. Sağlık çalışanları şiddet olaylarından nasıl korunabilecekleri ve işyerinde şiddet olayı esnasında neler yapılacağı konusunda eğitilmeli, yöneticilerin ve kurumun çalışanların arkasında olduğu hissettirilmelidir.

**Anahtar Kelimeler:** İşyerinde şiddet, Sağlık Hizmetleri, Beyaz Kod.

Gülcan AYDIN | [gulcan.aydin2@saglik.gov.tr](mailto:gulcan.aydin2@saglik.gov.tr)  
Afyonkarahisar State Hospital, Emergency Service, Afyonkarahisar, Turkey

Yusuf Yalçın İLERİ | [yusuf.ileri@gmail.com](mailto:yusuf.ileri@gmail.com) | Corresponding Author  
Necmettin Erbakan University, Faculty of Health Sciences, Konya, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 18.01.2021  
Accepted/Kabul Tarihi: 31.03.2021

## I. INTRODUCTION

In many countries, since 1920's to today, the health policies and had undergone important changes. The healthcare institutions and any services provided by them had met with a modern and organized structure with the healthcare applications which were developed within the framework of adaptation period to new regulations in order to meet new needs and expectations [1]. No matter how well established the healthcare systems are, healthcare professionals have a great influence on the system to function as planned and desired. At this point, the importance of the moral, motivation and working with feeling safe of healthcare workers is clearly understood highly motivated healthcare workers would be more productive, work with less mistake and increase the quality of service [2]. Relatively it will positively affect patients receiving the expected healthcare services and satisfied with the institution [3]. Providing the service under decent conditions, paying the proper amount of salary, the right type of management system and the positive communication between the patient and the healthcare professionals are considered as factors that increase the motivation. However, such situations as the occupational risks, falling behind of the demand to healthcare due to increase in the population, bring the inconveniences in regards of both for healthcare personnel and patients [4-5].

Plenty of factors are shown that affect the motivation of healthcare professionals in the literature but one of the most important factor is feeling safe. Recently, workplace violence (WPV) against healthcare professionals is increasing especially in developing countries [6]. Although there are many reasons, the difficulty in meeting the demand for healthcare services and injustice in accessing services stands out the most important reasons for the rapid increase [1].

Studies have showed that health care workers are the professionals most vulnerable to WPV [7]. WPV can affect the physical and mental health of victims, violence against healthcare workers is a major problem affecting productivity, directly cause absenteeism and degrade the work climate and morale of healthcare workers [8-9].

Thus, the occupational safety comes into prominence. It is essential to possess the ability to organize at a fast pace in case of situations that need immediate solutions. In terms of qualified and quality healthcare service, the security of patients and the healthcare professionals must be prioritized [10]). The security services in the hospitals aim to prevent the healthcare professionals from the negative effects of WPV in physical or psychological terms [5-8]. Within this framework, the risk management must be executed in proper manner. In order to increase the efficiency of the risk management and to have the ability of controlling emergency situations, "white code emergency systems" are developed [11].

There are studies in the literature that examine the violence against healthcare professionals. Annagür [12] claims that the ratio of facing to WPV in the emergency rooms in Canada is quite high and the frequency of WPV is 60% and the majority of victims are women. Turkan stated that in certain European countries (Belgium, Germany, Finland, France, Italy, Poland, Slovakia and the Netherlands) 22.7% of the healthcare professionals faced violent attacks by patients and patient relatives. While in Turkey the violence against healthcare professionals aggravate as gradually increasing. The percentage of healthcare workers who officially filled complaints due to WPV and abuse shown as 58%, along with this fact, this rate manifests itself in a higher number in public hospitals in comparison to private hospitals [13]. According to Akça's et al [14] research in a private medical center located in Ankara province, it was



determined that 24.2% of the healthcare workers was exposed WPV. In addition, according to study results, WPV emerges due to variety of causes such as; long waiting hours, overcrowded areas, the inconveniences during communication, social and cultural behaviors. However, the research conducted by Bıçkıcı in a public hospital, showed that the frequency of physical violence was 7.7% and exposure to both verbal and physical violence was 55.8% [15].

Finally, various measures and precautions have been taken in order to control or eliminate any emergency that may occur in healthcare institutions. The Color Codes are considered as the most common emergency management tools in the world. Color codes and their applications vary depending on the nature of the emergency situation. The very first examples emerged in the United States and white code system is the most effective instrument to control WPV incidents [3-16].

Almost all studies concerning violence in health were conducted in healthcare institutions that did not have a white code system which objectively records and presents the details of the violence incident. However, the white code system is the best and precise way to present the number and details of violence events and the victims of these events in healthcare institutions. For this reason, we believe that, it is important to study workplace violence in an healthcare institution which has a white code system and actively uses it.

In this research, we aimed to investigate to the "White Code" implementation in a public hospital which intends to provide security for healthcare professionals to reduce the risks of being exposed to verbal, physical, psychological and sexual abuse posed by patients and patient relatives. Moreover, we aimed to clarify the opinions of healthcare professionals who experienced workplace violence and trig-

gered white code sequence. In this context, the study results may contribute the literature to comprehend the characteristics of workplace violence in healthcare institutions and give hints to healthcare managers to reveal possible solutions against WPV which is a growing and displeasing problem.

## II. METHODOLOGY

This study was carried out in the screening model. Screening models aim to describe a situation that is in the past or that already exists at present. Screening models do not try to change or influence the individual or the object that is subject to the research and it is essential to conduct observation appropriately and define the matter. In this study, the "general screening" model of the screening model was used. General screening models are used with the purpose of making a general judgment about the universe which consists a large number of elements and screening arrangements made on a group or sample taken from the universe [17].

The questionnaire in the study was prepared by the researchers and it was arranged and implemented in line with expert opinions including two healthcare managers, a social worker and a quality manager. The questionnaire was implemented on a voluntary basis to healthcare workers in Afyonkarahisar Public Hospital who were exposed workplace violence and reported "White Code Study Form". The questionnaires were implemented using face to face interview method with the volunteers.

### A. How The White Code System Works

In different hospitals healthcare professionals can trigger a white code sequence in case of WPV in different ways. In the redacted hospital, healthcare professionals trigger a white code sequence calling "1111" using any

phone in the hospital. After the call, white code team immediately arrives at incident area as quick as possible. The team consists of security guards and if there is a need a social worker may assist them. Details about the incidents are gathered using “White Code Study Form” and stored in a database.

### B. Study Location And Sampling

The study consists of 109 healthcare professionals (69 female and 40 male) working in Afyonkarahisar Public Hospital. The participants consist of doctors, nurses, medical officers, medical secretaries, and other healthcare workers who had worked in Afyonkarahisar Public Hospital which have 800 patient beds. Participants were exposed workplace violence, triggered white code sequence and reported statement of “White Code Study Form” in the last one year. The study analysis was concluded in 2019.

### C. Data Collection Process

In the study, a questionnaire form developed by the researchers was used as the data collection tool. The questionnaire consists of questions to determine socio-demographic characteristics and questions to specify the details of white code incidents. The first part of the questionnaire contains 8 socio-demographic questions such as; age, sex, marital status, level of education, institution, occupation, department and professional experience of the healthcare workers. The second part of the questionnaire consists of 24 questions having propositions in 5 Likert scale which was designed to measure the attitudes of employees towards the white code system.

### D. Data Analysis

The data was analyzed using frequency (n), percentage (%), mean, standard deviation, minimum and maximum values. Chi-Square test was used to compare two categori-

cal independent variables and to determine the level of relationship, Phi and Cramer’s V coefficient used as a base and statistical significance was estimated at  $p < 0,05$  level. SPSS 24.0 was used for the statistical analysis.

### E. Ethics

In order to conduct the research, necessary permissions were obtained from Afyonkarahisar Public Hospital and Afyonkarahisar Provincial Health Directorate and ethics permission was obtained from Afyonkarahisar Health Sciences University Clinical Research Ethics Committee (No: 44946004-602.01.01/2018). Researchers declare that the article follows research and publication ethics.

## III. RESULTS

In the study, out of 109 participants, 69 (63.3%) of them were female and 40 (36.7%) of them were male and 61.5% of them were married while 38.5% were single as shown in Table 1. The average age of the participants was  $35.66 \pm 8.11$  years, the youngest participant was 21 years old, and the oldest participant was 63 years old. The education status of the participants were as follows; 8.3% of them graduated from high school, 22% of them had associate degree, 26.6% had undergraduate degree, 44.1% had graduate degree. In the study, the average duration of experience of participants was  $12.69 \pm 8.17$  years, the minimum period of experience was 2 years and the maximum period of experience was 38 years. Considering the distri-

**Table 1.** Gender frequency distribution of the participants

		Marital Status			
		Type of Violence	Married	Single	Total
Gender of the Participants	Female	N	41	28	69
		%	59,4	40,6	63,3
	Male	N	26	14	40
		%	65	35	36,7
Total		N	67	42	109
		%	61,4	38,6	100,0

**Table 2.** Frequency distribution of the type of violence encountered

Type of Violence		Verbal	Physical	Psychological	Emotional	Total	
The Genders of the Participants	Female	N	40	9	13	7	69
		%	57,9	13,1	18,8	10,2	63,3
	Male	N	15	14	5	6	40
		%	37,5	35	12,5	15	36,7
	Total	N	55	23	18	13	109
		%	50,5	21,1	16,5	11,9	100,0

bution of the weekly working hours of the participants, it was seen that 66.1% work 40-50 hours, 33% work 50-70 hours, and 0.9% work less than 40 hours a week. The working forms of the participants were as follows; 79.8% of them work as daytime shifts and shifts, 10.1% work as variable shifts, 9.2% work as 08-17 weekdays, and 0.9% work as daytime shifts. Considering the distribution of the type of violence faced by healthcare professionals, results show that 50,5% of them faced verbal abuse, 21,1% faced physical violence, 16,5% faced psychological violence and 11,9% faced emotional violence as given in Table 2.

It was determined that 53.2% of the participants initiated the white code themselves during or just after the violence incident, while 46.8% could not initiate the white code themselves, instead a colleague initiated the system.

The duration of time for white code team to intervene the violence incident is critically important. We also exam-

ined how long it takes for white code team to arrive at incident point. Results show that; the white code team arrived within first 1-5 minutes after white code initiation in the 76,1% of the incidents, first 5-10 minutes in 13,8% of incidents, first 10-15 minutes in 5,5% of incidents, first 15-20 minutes in 2,8% of incidents, first 25-30 minutes in 9% of incidents and in one incident (0,9%) the team did not arrive at violence incident point. The reasons behind their late arrivals to the situations were asked to the team which had taken longer than 5 minutes, the received answers can be gathered in two groups: many tasks given at the same time and disruptions in the call system (late receiving or not receiving of the white code initiation). As given in Table 3, 69,7% of the participants were exposed to WPV from patient relatives, 12,8 % of the participants were exposed to WPV directly from the patient, 9,2% of them were exposed to WPV from both patient and patient

**Table 3.** Frequency distribution of the gender of the participants and the identity of the aggressors.

Aggressor		Patient	Patient Relative	Patient and Patient Relative	Other	Total	
The Genders of the Participants	Female	N	11	51	3	4	69
		%	15,9	73,9	4,3	5,9	63,3
	Male	N	3	25	7	5	40
		%	7,5	62,5	17,5	12,5	36,7
	Total	N	14	76	10	9	109
		%	12,8	69,7	9,2	8,3	100,0

relatives, lastly 8,3% of them were exposed WPV from other people they did not know. Most of the aggressors were male (72,4%) while 27,6% of the aggressors were female.

Study results also reveal that; 60,6% of the participants were exposed to WPV at least 5 times or more, while 12,8% of them only once, 11,9% of them twice, 11,9% of them 3 times and lastly 2,8% of them were exposed to WPV 4 times .

As mentioned in the introduction of the study, facing workplace violence may affect healthcare professionals deeply. According to the study results; 60,6% of the participants were able to return to work within 1-5 minutes right after the violence incident, 4,6% of them within 5-15 minutes, 15,6% of them within 15-30 minutes, 6,4% of them within 30-60 minutes, 8,3% of them within 60-120 minutes and 1,8% of them were able to return to work within 120-180 minutes. Whereas, 1,8% of them were able to return to work within 1 day or longer timespan after the violence incident happened and 0,9% of them resigned after the violence incident.

Study results show that; 90,8% of the participants did not receive psychological counseling service. However, 4,6% of them received psychological counseling service irregularly and 4,6% of them received regular psychologi-

cal counseling service. When the drug usage situation is examined among the workers who received psychological counseling service, it was determined that, 16,7% of them have used drugs for a while after the workplace violence incident. In order to understand the effects of WPV over healthcare professionals, we asked them to clarify how they felt after the incidents. Results show that; 71,6% of them felt anger, 67% of them experienced anxiety, 54,1% of them felt inquietude, 46,8% of them felt disappointed, 39,4% of them were in perplexity, 23,9% of them felt distrust to the institution they work because it did not take necessary actions to secure them, 18,3% of them experienced post-traumatic stress disorder, 16,5% of them experienced extreme fatigue and loss of confidence, 11,9% of them felt despair and fear, 9,2% of them were in avoidance or in extreme precautionary behaviors, 7,3% of them experienced depressive adjustment disorder, 4,6% of them showed signs of fear from their patients and felt the feeling of being left alone and helpless and 3,7% of them them experienced social disorders along with facing the physical effects of mental distress.

Study results about the root cause(s) of the violence incidents were as follows; 81,7% of the participants stated that the root cause of the incident derived from the neglect of patient relatives in terms of awareness, 42,2% of the

**Table 4.** Frequency distribution of the genders of the participants and the location of the violence incident

Location		Waiting Room	Emergency Room	Examination Room	Hallway	Other	Total	
Genders of the Participants	Female	N	1	19	17	24	8	69
		%	100,	48,7	70,8	82,8	50,0	63,3
	Male	N	0	20	7	5	8	40
		%	0,0	51,3	29,2	17,2	50,0	36,7
Total	N	1	39	24	29	16	109	
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

participants stated that the root cause was the followed healthcare policies, 41,3% of the participants stated that the root cause was the idea that the person who is engaged with the violence firmly believes that he/she is entitled to do so, 36,7% of the participants believed that the root cause was the highness in the number of patients, 21,1% of the them stated that the root cause of the incident derived from the miscommunication and misunderstanding, 16,5% believed it was the idea that the person who is engaged with violence believes that he/she is neglected in terms of receiving healthcare, 15,6% believed it was the fact that the person who is engaged with violence was under influence of certain substances such as alcohol or medication, 11,9% believed it was dissatisfaction of the treatment implemented to patient, 9,2% believed it was the excessive workload in hospitals, 6,4% believed it was long waiting hours.

Other important details of WPV are whether the incident happened when healthcare professionals were alone and the location of the incident. According to study results; 86,2% of the participants were not working alone at the time of violence incident and 13,8% of the participants were working alone at the time of violence incident. In Table 4 the distribution of locations where violence took place was given. 35,8% of the incidents happened in the

emergency room, 26,6% of them happened in the hallways, 22% of them happened in examination rooms/ polyclinics, 15,6% of them happened in other places in the hospital like waiting rooms, hospital garden, hospital entrances, car park etc.

Study results show that; 75,2 % of the healthcare professionals asked for help as reaction to the violence incident, 71,6% of them responded with self-defense and 4,6% of them could not take any reaction. In 32,1% of the incidents other people showed up to help healthcare professionals.

In our study, 82,6% of the participants stated that judicial proceedings took place after the WPV incident happened, 56% of the participants filed complaints and pressed charges and only 3,7% of them took no action against attackers. As seen in Table 5, 63,3% of the participants still feel highly concerned about facing violence again while performing their duty, 25,6% of the participants sometimes feel concerned and 11,1% of the participants do not feel concerned about facing violence again while performing their duty. Study results indicate that; 86,2% of the participants did not receive any training about the white code application implemented in the hospital. Still, they were familiar with the system and knew how to use it.

**Table 5.** Frequency distribution of the participants whether they still feel concerned about facing violence again while performing their duty

		Yes	Sometimes	No	Total	
The Genders of the Participants	Female	N	48	12	9	69
		%	69,5	17,3	13,2	63,3
	Male	N	21	16	3	40
		%	52,5	40	7,5%	36,7
Total	N	69	28	12	109	
	%	63,3	25,6	11,1	100,0	

Participants have mostly appreciated the implementation of the white code system as 69,7% of the participants stated that the system had a positive effect on their motivation while performing their duties.

One of the most important results of the study was about the efficiency of the system. 67,9% of the participants believed that the implementation of the white code system was effective in terms of preventing workplace violence and directly had impact on decreasing the number of workplace violence incidents as a deterrent. Moreover, 69,7% of the participants stated that the WPV incident they had faced could not be prevented in any way because the patient/patient relative was determined to do so.

In the study, the relationship between the gender of the participants and the type of violence they encountered with was statistically significant ( $p < 0,05$ ). It was observed that there was a significant, positive and low-level relationship ( $p = 0,029$ ) between the genders of the healthcare workers and the type of violence faced, and the rate of male participants who experienced physical violence (60,9%) was higher than other violence types (for example, males exposed rate to verbal violence was 27,3%). No significant relationship was found between the gender of the participants and the effect of white code on job motivations ( $p = 0,361$ ).

Statistically significant relationship was found between the genders of the participants and triggering the white code sequence on own ( $p = 0,494$ ), there was a statistically significant, positive and low-level relationship ( $p = 0,045$ ) between the genders of the healthcare workers and the identity (patient or patient relative) of the aggressor, similarly there was a statistically significant, positive and mid-level relationship ( $p = 0,002$ ) between the genders of the participations and the genders of the aggressors. Study

results showed that; the rate of female patient/patient relatives (%86,7) engaged in aggression towards female healthcare workers was higher compared with the rate of male patient/patient relatives (%54,4) who engaged in aggression towards female healthcare workers.

It was observed that there was a statistically significant, positive and low-level relationship ( $p = 0,032$ ) between the gender of healthcare professionals and their anxiety about facing violence again while performing their duties and there was a statistically significant, positive and mid-level relationship ( $p = 0,030$ ) between the genders of the healthcare workers and the place they were attacked. According to the results 82,8% of WPV incidents in hallways were towards female healthcare workers.

#### IV. DISCUSSION AND CONCLUSION

Violence in the workplace is an important problem for every professional service sector. However, within the healthcare sector, despite increasing and enacted laws, it has become an unavoidable problem. This is actually a long standing problem in healthcare sector. In 1997, Elliot stated that people working in healthcare institutions carry 16 times more risks in terms of being exposed to violence than those working in other sectors. Although there are studies investigating the violence in healthcare in the literature, there are very few studies examining workplace violence incidents in healthcare including the White Code System.

In the vast majority of the studies similar with our study results, it was determined that the most exposed group to WPV was female healthcare professionals, and the most common aggressor part was male patients and their relatives [19-20].

In a study conducted by Kaya [21], 107 white code cases were examined and it was determined that 46,7% of

violence cases were directed towards women and 53.3% were directed at men. In our research, unlike the mentioned study, it was determined that female employees were exposed to violence incidents (63.3%) much more.

It was determined that the majority of the healthcare professionals who triggered the white code sequence in the case of WPV were women. It was the same when they witness a violence incident, if the white code was not triggered by the victim yet, female workers were ready to trigger it.

In the studies conducted by [22-23], it was stated that the average age of the employees who were exposed to WPV was below 39. While [24] determined that the healthcare professionals who were exposed to WPV, the most had undergraduate degrees. However, in our research it was revealed that this rate was higher among participants who had graduate school degrees.

It was seen in the study that; 63.3% of the participants experienced anxiety about facing violence while performing their duties. The fact that more than half of the participants are worried about encountering violence again but have not received any psychological counseling service is an important result needing more research to be applied. It was observed that there was a significant, positive, and low-level relationship ( $p=0.032$ ) between the genders of healthcare personnel and their anxiety about facing violence while performing their duties.

It was seen that there was a significant, positive and mid-level relationship between the genders of the participants and their white code application training status ( $p=0.001$ ) and those who received white code training (70.3%) were mostly female participants. Furthermore, it was seen that at the time of the WPV incident, 66.7% of the participants working alone were female. Emergency services were the places where the most violence was experienced

(35.8%). Hallways and examination rooms are also places where violence against healthcare workers frequently occurs. It may be beneficial if the healthcare managers to pay special attention to these locations within the hospitals to reduce violence.

No significant relationship was found between the genders of the healthcare workers and their opinion whether the white code was effective in preventing violence or not ( $p=0.102$ ). Along with this, most of the participants believe that white code application had a positive impact on preventing WPV incidents. It can be concluded that the white code application had created a safety feeling on participants. It is also remarkable that 60.5% of these participants were female. Still, further studies are needed to prove whether the implementation of white code application has any effect on the reason for participants not needing any treatment despite their psychological problems and anxieties.

Considering that the vast majority of the participants had not received any training on the white code application, it is a lack of healthcare managers to manage trainings about workplace violence issues including the use and aim of white code applications.

According to results, in the 76,1% of the incidents the white code team arrived at the incident point within first 1-5 minutes after white code initiation and 90% of the incidents they arrived at the incident point within 10 minutes. According to the white code system manuals in the hospital, the goal of the white code team was to arrive at the target within 5 minutes and more than 10 minutes was declared as unacceptable. Results show that they have reached their goal at most but still more effort is required.

On the other hand, the fact that 69,7% of the participants stated that the incident was not inevitable, still, the

participants continued to work while accepting that it was impossible to prevent the violence incidents they had experienced, therefore it might have caused them to think that they have to deal with these problems. Although most of the respondents think that white code was successful in terms of preventing violence, in more than half of the incidents they have stated that it was impossible to prevent the violence incidents which is a conclusion of the study that needs a detailed examination.

In the study 82.6% of the participants stated that judicial proceedings were carried out after the attack. On the other hand, 56% of the participants filed official complaints to press charges after the attack. This situation gives hints about the severity of the attack on healthcare workers and the degree how seriously they were affected.

According to our results, majority of the participants (79%) had night shifts in addition to their daytime shifts. Also, it was determined that; 66.1% of the participants work between 40 and 50 hours a week, 33% of them work between 50 and 70 hours a week. Our results were consistent with other studies [25]. According to these results, it could be stated that the increase of working hours may strengthen the possibility of exposure to WPV [26].

The participants stated that the application of white code is effective by leading the operation of the judicial process, but it is not considered as a deterrent element although it contributes to preventing violence. Participants believe that patients and their relatives lack the awareness and they feel entitled to use violence are root causes of WPV. It is clear that white code application cannot be alone considered as sufficient in preventing violence. It should be supported in some ways. For example; the legal processes are too long and the punishments are not adequately deterrent, in meanwhile it is also necessary to raise

awareness of patients and their relatives about white code applications and violence and its possible consequences.

Finally, we suggest in order to prevent or decrease the number of WPV incidents; white code applications should be implemented in healthcare institutions, healthcare professional should be trained about WPV, how to keep from violence incidents and what to do in case of WPV, make them feel that the managers and the institution are behind them. It is also essential to inform patients and patient relatives on white code applications and raise their awareness of possible legal results of violence, make arrangements on speeding up the legal procedures, take legislative actions and follow regulations in order to increase the deterrence of the punishments. In addition, experienced (in terms of age and seniority) workers may be employed especially in risky places and limited shifts in shorter timespan should be organized all over the hospitals to decrease tiredness, stress and intolerance to avoid the possibility of WPV.

Our experiences in the field have lead us to believe that the actual rate of WPV is probably much higher than it is given in the literature due to underreporting. It is estimated that 70% of WPV are never reported, often nothing is done to help the employees who face WPV and hospital managers may even discourage them from reporting it. This is a very high rate which requires urgent attention of ministry of health in many countries.

## V. RECOMMENDATION

We suggest researchers to examine the real number of WPV incidents in healthcare institutions using new methods and compare the numbers of reported and unreported incidents which will better demonstrate the seriousness of violence towards healthcare professionals.



**AUTHOR CONTRIBUTIONS:** Research idea creation, design by YYİ and GA; data collection by GA, the analysis, comment and reporting of the article were done by YYİ and GA.

**CONFLICT OF INTEREST:** The authors declare that there is no conflict of interest, and that the research and publication ethics are complied with in the article.

**FINANCIAL DISCLOSURE:** The authors declare that this study did not receive any financial support from any person, institution or organization.

**ETHICS COMMITTEE APPROVAL:** In order to conduct the research, necessary permissions were obtained from Afyonkarahisar Public Hospital and Afyonkarahisar Provincial Health Directorate and ethics permission was obtained from Afyonkarahisar Health Sciences University Clinical Research Ethics Committee (No: 44946004-602.01.01/2018). Researchers declare that the article follows research and publication ethics.

## REFERENCES

- [1] Çelik, Y. (2019) Health Economics, Political Bookstore, Ankara.
- [2] Can, S.,and Haylı, Ç.M. (2020). Violence against health workers and measures to prev violence. International Journal of Health Services Research and Policy, 5.2,189-193.
- [3] İleri, YY. (2018). Sağlık Yönetim Bilişim Sistemleri, Çizgi Kitabevi, Konya.
- [4] McMahan, M. (2007). The Many Codes for a Disaster: A Plea for Standardization, Disaster Management & Response, Vol. 5, No. 1, pp. 1-2, 20.
- [5] Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2002). Violence: Occupational Hazards in Hospital: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati, OH, USA.
- [6] World Health Organization, <https://www.who.int>.
- [7] Kamchuchat,C.,Chongsuvivatwong, V., Oncheunjit, S., Yip, T.W., Sangthong, R., (2008). Workplace violence directed at nursing staff at a general hospital in southern Thailand.J." Occup. Health, 50, 201-207.
- [8] Kitaneh, M., Hamdan, M., (2012)Workplace violence against physicians and nurses in Palestinian public hospitals: A cross-sectional study, BMC Health Serv. Res.12, 469.
- [9] Hesketh, T., Wu, D., Mao, L., Ma, N.(2012). Violence against doctors in China", BMJ, 345-358.
- [10] Parlar, S., (2008). Sağlık Çalışanlarında Göz Ardı Edilen Bir Durum: Sağlıklı Çalışma Ortamı, TAF Preventive Medicine Bulletin, 7(6), 547-554.
- [11] Magnavita, N., (2014). Workplace violence and occupational stress in healthcare workers: A chicken-and-egg situation. Results of a 6-year follow-up study, J. Nurs. Scholarsh, 46, 366–376.
- [12] Annagür, B. (2010). Violence Against Healthcare Professionals: Risk Factors, Effects, Evaluation and Prevention, Current Approaches in Psychiatry, 2 (2), 161-173.
- [13] Turkan, S. (2013). Analysis on Violence against Healthcare Professionals, Andrology Bulletin, 55, 254-260.
- [14] Akça, N., Yılmaz, A., Işık, O. (2014). Violence Against Healthcare Professionals: A Special Medicine Center Sample, Ankara Health Services Journal, 13 (1), 1-11.
- [15] Bıçkıcı, F. (2013).Violence Against Healthcare Professionals and Causing Factors: A State Hospital Case, Journal of Performance and Quality in Health, 5, 43-56.
- [16] Wang, J., Zhao, L. (2013). Present situation and countermeasure research progress of hospital Violence, J. Med. Soc., 3, 13–15.
- [17] Karasar, N. (2013). Scientific research methods, Ankara, Nobel Publishing House.
- [18] Elliott, PP. (1997) Violence in health care. What nurse managers need to know: Nurs Manage, 28,38-4.
- [19] Ferri, P., Silvestri M, Artoni C, Di Lorenzo R. (2016). Workplace violence in different settings and among various health professionals in an Italian general hospital: a cross-sectional study". Psychol Res Behav Manag., 9:263-275.
- [20] Kowalenko, T., Gates D., Gillespie GL., Succop P., Mentzel TK.(2013). Prospective study of violence against ED workers" Am J Emerg Med., 31(1), 197–205.
- [21] Kaya, O. (2017) Investigation of White Code Cases Given at Bağcılar Training and Research Hospital between February-August 2014-2015 and its Effect on Health Personnel Subjected to Violence, Ministry of Health Health Sciences University Bağcılar Train-

- ing and Research Hospital, Emergency Medicine Clinic, Emergency Medicine Specialization Thesis, Istanbul.
- [22] Günay, Y., Akbay, M.Ö. (2001). Workplace Violence, Working Environment Magazine,
- [23] Arnetz, J., Arnetz, B., Petterson, I. (1996). Violence in the nursing profession: Occupational and lifestyle risk factors in Swedish nurses, Work Stress, Taylor & Francis (Routledge) 10, 119-127.
- [24] Çamcı, O., Kutlu Y. (2011) Workplace Violence Against Healthcare Professionals in Kocaeli Determination, Journal of Psychiatric Nursing, 2(1), 9-16.
- [25] Tekin, H.H., Sevinç, İ. (2017) Assessment of Mobbing Exposure of Nurses And Their Stresses In The Context of Social Work Profession, The Journal of Academic Social Science, 5 (56), 522-534.
- [26] İleri, Y. Y., Arik, O. (2018). Investigation of Resistance, Perception and Attitudes of Employees against Change in Information Systems Using Change Management Approach: A Study in a University Hospital. Journal of Information & Knowledge Management, 17(04), 1850038.

## 2013-2018 Yılları Arasında Türkiye’de Meydana Gelen Yürüyen Merdiven Kazalarının İstatistiksel Olarak İncelenmesi

Statistical Analysis of Escalator Related Accidents in Turkey Between 2013-2018

Ali Kaan ÇOKTU  , Hasan Basri ULAŞ 

### ÖZET

Bu makale kapsamında, geçmiş dönemde yaşanmış yürüyen merdiven kazaları için kaza karakteristikleri ve risk faktörlerini dikkate alarak istatistiksel bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır. Bu kapsamda 2013-2018 yılları arasında Türkiye’de yaşanmış 485 yürüyen merdiven kazası incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında yaşanmış kazalar ile ilgili veriler İş Sağlığı ve Güvenliği Bilgi Yönetim Sistemleri üzerinden toplanmış olup, kazanın yeri, zamanı, yaş, cinsiyet, iş tecrübesi gibi kazazedeye yönelik tanımlayıcı bilgiler ile yaralanma durumu, iş göremezlik süreleri gibi kaza sonucuna ait bilgiler elde edilmiştir. İstatistiksel analizlerden sonra elde edilen sonuçlar ışığında, kazaların yaralanma türlerine göre toplamda 10 farklı kategoride yer aldığı tespit edilmiştir. Bu kategoriler içinde yüzeysel yaralanma ile sonuçlanan kazalar (%40,6) ilk sırada olup 308 iş günü kaybına sebep olmuştur. Burkulma, incinme başlığında yer alan kazalar tüm kazaların %23,2’si, açık yara ile sonuçlanan kazalar ise tüm kazaların %13’ünü oluşturmaktadır. Tüm kazaların %77,1’i 3 ve daha az iş günü kayıplı kazalardan oluşmaktadır. Mevcut kaza verilerine dayalı olarak hazırlanan bu çalışma çıktıları itibarıyla yürüyen merdiven kazalarını önleme ve yürüyen merdivenlerle ilgili önleyici tedbirlerin alınmasında önceliklendirilecek çalışmalara karar verme noktasında katkı sunmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Yürüyen merdiven, iş kazası, iş güvenliği, kaza istatistiği

### ABSTRACT

Within the scope of this article, it is aimed to make a statistical evaluation for escalator accidents experienced in the previous periods by taking into account the accident characteristics and risk factors. In this context, 485 escalators accident that occurred in Turkey between 2013 and 2018 have been investigated. In this study, data related to accidents have been collected through Occupational Health and Safety Information Management Systems, and descriptive information about casualty such as location, time, age, gender, work experience and information such as injury status and incapacity periods were obtained. The results obtained after statistical analysis show that accidents are classified into 10 different categories according to injury types. Among these categories, accidents resulting in superficial injuries were in the first place at 40.6%, causing a loss of 308 working days. Accidents in the sprain and strain account for 23.2% of all accidents and accidents resulting in open wounds account for 13% of all accidents. 77.1% of all accidents are accidents with loss of 3 days and less working days. As a result of this study, that is prepared based on the existing accident data, it contributes to the prevention of escalator accidents and the decisions to be prioritized in taking preventive measures related to escalators.

**Keywords:** Escalator, accident, occupational safety, accident statistics

Ali Kaan ÇOKTU | kaancoktu@gmail.com  
Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, AÇSH Uzmanı, Ankara, Türkiye  
The Ministry of Family, Labour and Social Services, FLSS Expert, Ankara, Turkey

Hasan Basri ULAŞ | bulas@gazi.edu.tr  
Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Ankara, Türkiye  
Gazi University, Faculty of Technology, Ankara, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 29.01.2020  
Accepted/Kabul Tarihi: 01.04.2021

## I. GİRİŞ

Özellikle 2000’li yılların başından itibaren, yürüyen merdivenler hızlı ve güvenilir şekilde insan taşınmasında önemli bir rol oynamıştır. Yürüyen merdivenler, alışveriş merkezleri, havalimanları, iş merkezleri, metro istasyonları, alt ve üst geçitler gibi yoğun insan trafiği olan ve kısa mesafelerde asansörlerin trafiği karşılayamadığı yerlerde kesintisiz insan trafiği sağlama rolü üstlenerek yaşam kalitesini artıran önemli bir iş ekipmanıdır. Asansörler ve yürüyen merdivenler, kurulum, tamir ve bakım süreçlerinde çalışanlar açısından, kullanım aşamasında ise kullanıcılar açısından ölüm veya ciddi yaralanmalı kaza geçirme potansiyeli bulunduran ekipmanlardır[1]. Yürüyen merdivende yaşanan kazalar travmatik ölümlü vakalara sebebiyet verebilir. Yürüyen merdiven kaza sayısı, asansör kaza sayısından 20 kat daha fazladır[2]. İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğinde de vurgulandığı üzere, güvenli kullanım, periyodik kontrol ve bakım faaliyetleri ekipman güvenliğinin sağlanmasında yüksek önem arz etmektedir. Yürüyen merdivenler, toplu halde yaralanma veyahut ölümle sonuçlanan kazaların yaşanabileceği önemli bir kaldırma iletme grubu ekipmanıdır. Ekipman güvenliğinin sağlanması, insan güvenliğinin temin edilmesinde en önemli bileşenlerden biridir. Günlük hayatımızda yoğun olarak kullanılmaya başlanan bu ekipmanlarda, özellikle kurulum, periyodik kontrol, bakım ve günlük kullanım esnasında oluşan kazalar ile ilgili çok çarpıcı vakalar yaşanmaktadır. Günümüzde Avrupa Birliği(AB) ve AB Serbest Ticaret Bölgesi’nde 75.000’den fazla yürüyen merdiven ve yürüyen bant mevcuttur. Bunların yarısından çoğu 20 yıl ve öncesinde kurulmuştur. Teknolojik gelişmeler ve sosyal beklentiler bugünkü güvenlik standartlarına öncülük etmiştir. Yürüyen bant ve merdivenlerin ömrü diğer araçlara nazaran daha uzun ömürlü olduğundan tasarım, performans ve güvenlik olarak modern teknolojinin gerisinde

kalmıştır. Eğer mevcut yürüyen bant ve merdivenlerin güvenliği modern teknolojiye göre iyileştirilmezse, gelecekte birçok kazaya yol açma ihtimali yüksektir [3].

Yürüyen merdiven ve bantlarda oluşabilecek risklerin önlenmesi adına imalatçılar için “TS EN 115-1:2017 Yürüyen merdiven ve yürüyen bantlar için güvenlik - Bölüm 1: Yapım ve montaj” standardı uygulanırken, bugünün modern güvenlik uygulamaları sayesinde yeni kurulan yürüyen merdiven ve yürüyen bantlarda eşdeğer seviyede güvenliğe erişmek amacıyla mevcut olan yürüyen merdiven ve yürüyen bantlardaki güvenliği geliştirmeyi amaçlayan kurallar “TS EN 115-2. Yürüyen merdiven ve yürüyen bantlar için güvenlik - Bölüm 2: Mevcut yürüyen merdiven ve yürüyen bantların güvenliğinin iyileştirilmesi için kurallar” standardında düzenlenir. Söz konusu standartlar Türkiye’de iş ekipmanlarının kullanımı ile ilgili alanı düzenleyen 28628 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğiyle uyumlu ve destekleyici standartlardır.

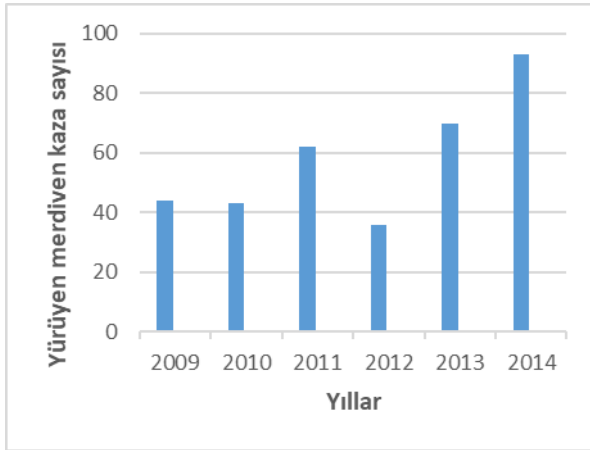
Aşağıda yürüyen merdiven sistemlerinin ana bileşenleri ve fonksiyonları belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Yürüyen merdiven yapısı ve işlevi [4]

Ekipman Bileşeni	Ana Fonksiyon
Merdiven Sistemi	Sapmayı önlemek için ana teker ve yardımcı tekerden geçen yükü destekler.
Tahrik sistemi	Yürüyen merdivenin güç kaynağıdır.
Korkuluk	Yürüyen merdiven dengesini korur.
Tarak plakası	Ana fonksiyonu, merdivene binen insanların kıyafet vb. sıkışmasına imkân vermeden yaralanmalarını engellemek.
Elektrik sistemi	Yürüyen merdivenin kontrolünü sağlamak.

Yürüyen merdivenler, çok yaygın olarak kullanılmaları sebebiyle kazaya meyilli yerler olarak dikkat çekmeleri beklenen bir durumdur. Yıllık olarak rapor edilen kayıtlara göre, Amerika'da her yıl 10.000 yürüyen merdiven kaynaklı tedavi gerektiren kaza yaşanmaktadır [5]. Çin Halk Cumhuriyeti Kalite Kontrol, Muayene ve Karantina Genel Müdürlüğü kayıtlarına göre, yürüyen merdiven kazaları son yıllarda sürekli olarak en çok kaza yaşanan ekipmanların başında gelmektedir [6].

Şekil 1: 2009-2014 yıllarında Çin'de yaşanan yürüyen merdiven kazaları



Yürüyen merdiven kaza kayıtlarının analizine yönelik ABD ve bazı Asya bölgesi ülkelerinde yapılan çalışmalar bulunmasına rağmen Türkiye'de, yürüyen merdiven kaza kayıtları ve analizi özelinde bir çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle çocuk ve yaşlı grubu insanlarda yürüyen merdiven kazalarının sıklıkla yaşandığı dikkat çekmektedir. Yürüyen merdiven kazaları farklı yaş gruplarında sıklıkla yaşanmasına rağmen iş kazası tanımı kapsamında değerlendirilmeyen kazalara ait verilere erişilememesi sebebiyle, sadece çalışanların yaşadığı ve iş kazası olarak kayıt altına alınan yürüyen merdiven kazaları bu çalışma kapsamında ele alınmıştır. Bu çalışma, çocuklar ve yaşlılar ile ilgili yapılan önceki çalışmalardan farklı olarak, çalışanların yürüyen merdivende geçirdiği iş kazaları-

nın epidemiyolojik özelliklerini ve türlerini belirlemeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışma kapsamında, 25.04.2013 tarih ve 28628 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan ve mevcut durumda yürürlükte olan "İş ekipmanlarının kullanımında sağlık ve güvenlik şartları yönetmeliğinde" yer alan yürüyen merdivenler için İş sağlığı güvenliği bilgi yönetim sisteminden (İBYS) elde edilen iş kazası kayıtlarına yansıyan sonuçların istatistiksel analizi ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

1990'lı yıllardan itibaren yürüyen merdivenler ile ilgili kaza kayıtları ve kaza trendlerini ele alan istatistiksel çalışmalar mevcuttur. Bununla birlikte özellikle insan, yürüyen merdiven etkileşimi, yürüyen merdivenlerin kullanım oranı, yürüyen merdiven bileşenlerinin fiziksel özelliklerinin analizi ve tasarıma yönelik çalışmalar literatürde yer almaktadır. İş güvenliği ekseninde yapılan çalışmalara bakacak olursak, 1997 yılında Platt ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada 18 yaşından küçük bireyler özelinde yaşanan 1990-1995 yılları arasındaki 26 yürüyen merdiven kazası incelenmiştir[7]. Risk faktörleri, yaralanma türleri ve uzun dönemli etkiler gibi durumların araştırıldığı bu çalışmada, yaşanan kazaların %65'inin bel altı vücut bölgeleri, % 31'inin ise bel üstü vücut bölgelerini etkileyen kazalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mcgeehan ve arkadaşları 2006 yılında yaptıkları çalışmada 1990-2002 yılları arasında Amerika'da çocukların yaşadığı yürüyen merdiven kaynaklı kazaları incelemişlerdir. Her yıl yaklaşık 2.000 çocuğun yürüyen merdiven kazası sonucu sağlık kuruluşlarından hizmet aldığı sonucuna ulaşılmıştır[8]. Chi ve arkadaşları da yine 2006 yılında yaptıkları bir çalışmada 2000 yılında yaşanmış 194 yürüyen merdiven kazası için kaza nedenlerine yönelik istatistiksel bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma sonucuna göre, yaralanmaya neden olan durumlar yürüyen merdivende başka bir şeyle uğraşma, düşme, el bandını tutmama veya bir başkasının çarpması sonucu yaralanma

gibi sebeplerden oluştuğu bulgusu elde edilmiştir[9]. Nicolson, 2008 yılında yayınladığı çalışmada yürüyen merdiven kaynaklı kazaların oluşmasında en önemli etkenin insan faktörü olduğunu belirtmiştir[10]. McCann ve Zaleski 2013 yılında yaptıkları çalışmada, 1997-2010 Haziran arası gerçekleşmiş ölümle sonuçlanan yürüyen merdiven kaza kayıtlarını incelemişlerdir. Yapılan analizler sonucunda yürüyen merdiven kazasında oluşan ölümlerin % 75'inden fazlasının düşme sebebiyle olduğu sonucu ortaya çıkmıştır[11]. Lee ve arkadaşları 2010 yılında yayınladıkları çalışmada 2004-2008 yılları arasında meydana gelmiş yürüyen merdiven kaynaklı kazaların sayıları ve oluş şekillerini ele almışlardır. Araştırma sonuçlarına göre yer altı metro istasyonları en fazla kaza yaşanan yer olurken, 65 yaş üstü yaş grubu ise en yüksek riske sahip grup olarak tespit edilmiştir [12]. Schminke ve arkadaşlarının 2012 yılında yayınladıkları çalışmada ise 16 yaş üstü 173 kişide yaşanmış 285 yürüyen merdiven yaralanması incelenmiş ve ciddi travmalar ile sonuçlanabilecek seviyede kazaların yaşanabildiğine vurgu yapılmıştır. Yaş ve alkol tüketiminin yürüyen merdiven kazalarını artırıcı etkenler olduğu belirtilmiştir [5]. Howland ve arkadaşlarının 2012 yılında yürüttükleri çalışmada ABD-Metropolitan Havalimanında gerçekleşen 2009-2010 yıllarına ait yaşlı insanların geçirmiş oldukları düşme kazalarının %44'ünün yürüyen merdiven kazası olduğu tespit edilmiştir[13]. 2014 yılında, Ertürk Karatekin tarafından yayınlanan çalışmada, mevcut yürüyen merdiven ve bantlardaki kontrol noktaları ve bu noktaların güvenlik açısından önemi incelenmiştir. Avrupa ülkelerine ait kaza istatistiklerine vurgu yapılan çalışmada kazaların % 44'ünün 10 yaş ve altı çocuklarda olduğu belirtilmiştir. Yapılan çalışmada, imalat standartlarına uygun üretilen ürün kullanarak ve teknolojik gelişmeleri üretime adapte ederek ölümle sonuçlanan kazaların %25 oranında azaltılabileceği vurgulanmıştır[3].

Yürüyen merdiven özelinde yapılan çalışmaların ağırlıklı odak noktasını çocuk ve yaşlı grubu insanlar oluşturmuştur. Bu tür çalışmalardan biri olan 2016 yılında Chen ve Xian tarafından yürütülen ve Çin'in Guandgdong şehrinde anaokuluna giden çocukların yaşadığı 609 yürüyen merdiven kazası incelenmiştir. Bu çalışma kapsamında kazaların oluşmasındaki en önemli sebebin kıyafetler olduğu tespit edilmiştir. Özellikle terlik, elbise ve sırt çantalarının ipleri bu kazaların oluşmasında en önemli nedenler olarak görülmüştür[14].

2018 yılında Basir ve arkadaşlarının yayınlamış olduğu çalışmada, yürüyen merdiven arızaları ve yürüyen merdiven tasarımlarının, yürüyen merdiven kaynaklı kazaların oluşmasında orta düzeyde pozitif ilişkili olduğu tespit edilmiştir ( $r=0,53$  ve  $r=0,50$  burada  $r$  Pearson korelasyon katsayısıdır.) [15].

2019 yılında Xing ve arkadaşlarının yayınladığı çalışmada, 2013-2015 yılları arasında Çin'deki metro istasyonlarında bulunan yürüyen merdivenlerde yaşanmış 950 kaza, kaza karakteristikleri ve risk faktörlerini belirlemek adına istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Çalışma kapsamında kazaların %30'luk kısmının denge kaybından oluştuğu sonucu elde edilmiştir [6].

En yakın tarihli çalışma 11 Ocak 2020'de Xing Y. ve arkadaşları tarafından yayınlanmıştır. Bu çalışmada, metro istasyonlarındaki yürüyen merdiven güvenliğini etkileyen risk faktörlerini tanımlamak için Bayes ağı kullanılarak yürüyen merdivenle ilgili yaralanmaların olasılık ve şiddet analizi gerçekleştirilmiştir. 950 yürüyen merdiven kaynaklı kazanın analiz edildiği çalışmada kazazedelerin %64'ü kadın olup, tüm kazaların %65'i 9:30-17:29 saatleri arasında yaşanırken, %90 oranında düşme ile sonuçlanan kazanın olduğu tespit edilmiştir [16].

## II. YÖNTEM

### A. Veri Toplama

Bu çalışma kapsamında, iş kazası olarak değerlendirilen ve 2013-2018 yıllarında yaşanan yürüyen merdiven kaza kayıtları İBYS üzerinden çekilmiştir. İBYS, İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü tarafından kullanılan, önleyici stratejilerin geliştirilmesini amaçlayan, farklı alanlara yönelik verilerin bulunduğu bir sistemdir[17]. Bu kapsamda işyerleri ve çeşitli kurumlardan veriler çekilmektedir. İş kazası kayıtlarının toplandığı Sosyal Güvenlik Kurumu kayıtları da bu program kapsamında çekilmektedir. Türkiye, AB müktesebatına uyum çerçevesinde iş sağlığı ve güvenliği alanındaki mevzuatını uyumlaştırırken, iş kazalarının kayıt altına alınması ile ilgili olarak da Avrupa İş Kazası İstatistikleri (ESAW) metodolojisini uygulamaktadır [18]. ESAW metodolojisi, olayı normal seyrinden saptıran durum, yaralanmaya sebep olan hareket, yaranın türü gibi

**Tablo 2:** Kaza zamanı ile ilgili parametreler ve alt kategorileri

Değişken	Alt Kategori	
Kaza Yılı	2013	2014
	2015	2016
	2017	2018
Kaza Ayı	Ocak	Şubat
	Mart	Nisan
	Mayıs	Haziran
	Temmuz	Ağustos
	Eylül	Ekim
	Kasım	Aralık
Kaza Günü	Pazartesi	Salı
	Çarşamba	Perşembe
	Cuma	Cumartesi
	Pazar	
Kaza Saati	00:01-07:59	08:00-11:59
	12:00-15:59	16:00-19:59
		20:00-00:00

kazayı analiz ederken kategorilendirme yapmayı kolaylaştıran ve Avrupa Birliği ülkeleri içinde karşılaştırılabilir veri sunmayı amaçlayan bir yaklaşım gütmektedir. Ancak kaza kayıtlarının oluşturulması aşamasında istenen bilgiler teknik literatüre uygun olarak girilmediği için öncelikli olarak anahtar kelime olan “yürüyen merdiven” ile tarama yapılmış ve çıkan tüm sonuçlar için kaza açıklamaları incelenmek suretiyle kazanın yürüyen merdiven ile ilgili bir kaza olup olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında 2013-2018 yılları arasında yaşanan 485 yürüyen merdiven kazasına ait kaza kayıtları ayrıntılı olarak incelenmiş, kazaya sebebiyet veren olaylar kök nedenlerine bağlı incelenmiş, oluşan kaza sonucu kişinin yaralanma şekli, vücudun etkilenen kısmı, kazanın vücuttaki etkisi gibi parametreler ışığında değerlendirme yapılmıştır.

### B. Verilerin Değerlendirilmesi

Tanımlayıcı istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için ölümlü iş kazalarına ilişkin kaza bildirim formlarındaki bilgiler ESAW metodolojisi dikkate alınarak kategorilendirme açısından yeniden ele alınmıştır. Değişken karakteristikleri ile ilgili olarak üç farklı kategori altında gruplanan 15 farklı değişken çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu kategoriler; kaza zamanı, kazazede ve kazaya ait karakteristikleridir.

**Tablo 3:** Kazazede ile ilgili parametreler ve alt kategorileri

Değişken	Alt Kategori	
Yaş	15-24	25-32
	33-40	41-50
	51 +	
Cinsiyet	Kadın	Erkek
Medeni Hal	Bekar	Evli
	Boşanmış	Bilinmeyen
Eğitim Durumu	İlkokul	Ortaokul
	Lise	Yüksek Okul
	Üniversite	Lisansüstü
İSG Eğitimi	Var	Yok

Tablo 4: Kaza ile ilgili parametreler

Değişken	Alt Kategori	
İş günü kaybı (Yaralanma Şiddeti)	<=3 gün	>=4 gün
Yaralanma Türü(Sonuç)	Kırık Burkulma, incinme Çatlak Elektrik şoku Yüzeysel yaralanma	Açık yara Çatlak Çıkık Diğer tür yaralanma Uzuv kaybı
İSG Eğitimi	Var	Yok
Kazaya Sebebiyet Veren Olay	Bayılma Fiziki baskı olmadan beden hareketi Fiziki baskıyla veya fiziki baskı altında beden hareketi	Elektrik sorunları, patlama, yangın nedeniyle sapma İş birliği olmaksızın yapılan hareket, gereksiz veya zamansız eylemler Taşınan cismin denetim kaybı
Yaralanmaya Sebep Olan Olay	Bayılma Fiziki baskı olmadan beden hareketi Kayma veya tökezleme Makine denetim kaybı	Elektrik sorunları, patlama, yangın nedeniyle sapma İş birliği olmaksızın yapılan hareket, gereksiz veya zamansız eylemler Maddi aracın kırılma, patlama, ayrılma, kayma, düşme, çökmesi Şok korku vahşet saldırganlık tehdit
Vücudun Etkilenen Kısmı	Elektrik akımı ısı tehlikeli, maddelerle temas Fiziksel veya zihinsel baskı Isırılma, tekme vb. Sabit bir nesneye yatay veya düşey darbe	Kas iskelet sistemi üzerinde fiziksel baskı Hareket halindeki bir nesnenin çarpması Kısılma ezilme Sivri uçlu sert veya kaba bir materyal ile temas
	Ayak Bel Kol El Göz Sırt Bedenin etkilenmiş birden fazla bölümü	Bacak Boyun Dirsek Gövde Omuz Kafa Belirtilmemiş

### C. Tanımlayıcı İstatistikler

Bu çalışmada veri setinin detaylı incelenmesi için tanımlayıcı istatistik teknikleri kullanılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler örneklem ve yapılan gözlemlere ilişkin özet bilgiler vermesi açısından önemlidir. Tanımlayıcı analiz iki tipi vardır. Bunlardan biri olan tek değişkenli analiz, çeşitli veri setleri üzerinde istatistiksel analiz yapan araştırmacıların genellikle kullandıkları, veri seti üzerinde uyguladıkları ilk analizdir. İş güvenliği alanında yapılan çalışmalar için de aynısını söylemek mümkündür[19]. Bir diğer tanımlayıcı istatistik türü ise çapraz tablolamadır. Bu çalışmada, tek değişkenli sıklık analizi verisetinin daha net anla-

şılması ve yorumlanması amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca değişken kategorilerinin ayrılmasında tek değişkenli sıklık analizinden faydalanılmıştır. Bu analizlerde elde edilen sonuçlar sıklık tabloları ile paylaşılmıştır.

Bu çalışmanın amaçlarından biri, verisetinde kaza şiddeti olarak tanımlanan, sonuç ile bağlantısı olan ve kaza şiddetine etki eden faktörlerin neler olduğunun belirlenmesidir. Bu nedenle, bu çalışmada tek değişkenli sıklık analizi ile birlikte mevcut veriseti kullanılarak çapraz tablolama yardımıyla ikili analizler uygulanmıştır. Çalışma kapsamında incelenen değişkenler bağımlı ve bağımsız değişkenler olarak ayrılmıştır. Yaşanan 485 kaza arasında ölümlü kaza



olmadığı için yaralanmalı kazalar arasında iş günü kaybına bağlı bir değerlendirme yapılmış ve iş günü kaybı (yaralanma şiddeti) değişkeni “Bağımlı değişken” olarak seçilmiştir. Bunun dışında kalan değişkenler bağımsız değişken olarak analizlerde kullanılmıştır. Hem tek değişkenli sıklık hem de çapraz tablolama analizlerinde SPSS 20 yazılımı kullanılmıştır.

### III. BULGULAR

Çalışma kapsamında elde edilen tek değişkenli analiz sonuçları ve çapraz tablolama sonuçları bu başlık altında sunulmuştur. Tek değişkenli analiz sonuçları kazazede, zaman ve kaza ile ilgili Tablo 5-6-7’de belirtilen parametrelerle 3 grupta incelenmiştir. 2013-2018 yılları arasında yaşanan 485 yürüyen merdiven kazası incelendiğinde en çok kaza %30,31 oranında 2017 yılında yaşanmıştır. Aylara göre yürüyen merdiven kaza dağılımı incelendiğinde Şubat %10,5 ile en sık şekilde kaza yaşanan ay olarak tespit edilmiştir. Kış ayları olarak değerlendirilen Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında görülen kaza oranı %38,4 iken, yaz ayları olan Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında geçirilen kazaların oranı %32,2 olarak tespit edilmiştir. Özellikle AVM, metro istasyonu gibi toplu insan etkileşimi olan yerlerde yürüyen merdiven kazaları sık görülmesine rağmen %9,1 ile cumartesi günü yaşanan kazaların en az oranda tespit edilmesi dikkat çekmektedir. Bununla birlikte, yine insan etkileşiminin yoğun olduğu bu tür işyerlerinde insan yoğunluğunun fazla olduğu 10:00-18:00 saatleri arasında yer alan gündüz kuşağında tüm yürüyen merdiven kazalarının %77,1’i yaşanmıştır. Tüm yürüyen merdiven kazası geçiren kişilerin iş tecrübelerinin ortalama 10,18 ay olduğu tespit edilmiştir. Kazazedelerin yaş ortalaması ise 30 olarak bulunmuştur. Tüm kazazedelerin 265 tanesi erkek, 220 tanesi kadındır. Kazazedelerin %93’ü temel iş sağlığı ve güvenliği eğitimini almıştır. Kazazedelerin %49,6’ı

bekâr, %42,6’sı evlidir. %33,2 ile en çok 15-24 yaş grubunda yer alan genç çalışanlar kaza geçirmektedir. Bunları %32 ile 25-32 yaş aralığındaki çalışanlar takip etmektedir. Öğrenim durumlarına göre ortaöğretim mezunu çalışanlar %42,6 ile en çok kaza yaşayan gruptur.

**Tablo 5.** Kazazede karakteristiği ile ilgili parametrelere ait bulgular

Kazazede Yaşı	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
15-24	162	%33,2
25-32	156	%32,0
33-40	94	%19,3
41-50	58	%11,9
51 +	15	%3,1
Kazazede Cinsiyeti	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Erkek	265	%54,7
Kadın	220	%45,3
Medeni Durumu	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Evli	208	%42,6
Bekar	242	%49,6
Boşanmış	33	%6,8
Bilinmiyor	2	%0,4
Eğitim Durumu	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Okur-Yazar	35	%7,2
İlköğretim	166	%34,1
Ortaöğretim	208	%42,6
Yüksek Öğretim	76	%15,5
İSG Eğitimi	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Var	451	%93
Yok	34	%7

Çalışma kapsamında bağımlı değişken olan yaralanma şiddeti değişkeni kazazede karakteristiği altında yer alan parametrelere göre değerlendirilmiştir. Yaş gruplarına göre yaralanma şiddetleri farklılık göstermektedir. 4 ve üstü iş günü kayıplı kaza geçiren ve ağır yaralanmalı kaza olarak belirtilen kazalar en çok %34,2 ile 25-32 yaş aralığında yer alan çalışanlarda görülürken, 3 ve altında iş günü kaybıyla sonuçlanan ve görece olarak hafif yaralanmalı kaza olarak belirtilen kazalar ise en çok %35 ile 15-24 yaş aralığında görülmektedir. 3 ve altında iş günü kayıplı yaralanmalar erkeklerde %50,3 kadınlarda %49,7 ile cinsiyete göre bir-

**Tablo 6:** Kaza zamanı ile ilgili parametrelere ait bulgular

Kaza Yılı	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
2013	33	%6,80
2014	58	%11,96
2015	63	%12,99
2016	91	%18,76
2017	147	%30,31
2018	93	%19,18
Kaza Günü	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Pazartesi	78	%16,1
Salı	71	%14,6
Çarşamba	75	%15,5
Perşembe	84	%17,3
Cuma	66	%13,6
Cumartesi	44	%9,1
Pazar	67	%13,8
Kaza Ayı	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
Ocak	44	%9,1
Şubat	51	%10,5
Mart	30	%6,2
Nisan	35	%7,2
Mayıs	43	%8,9
Haziran	42	%8,7
Temmuz	37	%7,6
Ağustos	34	%7,0
Eylül	43	%8,9
Ekim	35	%7,2
Kasım	47	%9,7
Aralık	44	%9,1
Kaza Saati	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
00:01-07:59	56	%11,5
08:00-11:59	162	%34,4
12:00-15:59	122	%25,15
16:00-19:59	95	%19,58

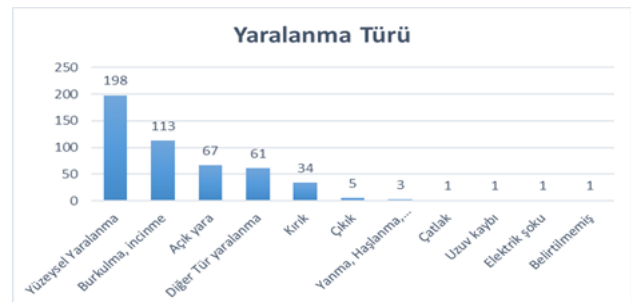
birine yakın oranlarda yaşanmış olup 4 ve üstü iş günü kayıplı kazaların %69,4'ü erkeklerde görülmektedir. Ağır yaralanmalı kaza geçirenlerin %36,2'si Lise mezunudur.

**Tablo 7:** Kaza karakteristiği ile ilgili bulgulara ait parametreler

İş Günü Kaybı (Yaralanma Şiddeti)	Kaza Sayısı	Kaza Oranı
YŞ1: 3 ve daha az gün kaybı	374	%77,1
YŞ2: 4 ve üstü gün kaybı	111	%22,9

Yaşanan 485 yürüyen merdiven kazası sonucu toplamda 1.445 gün kaybı oluşmuştur. Yaklaşık olarak her yürüyen merdiven kazası sonucu 3 gün kayıp oluşmaktadır. Yaşanan 485 yürüyen merdiven kazası, oluşan iş günü kaybının süresine bağlı olarak iki grupta incelenmiştir. 3 ve daha az gün kaybı ile sonuçlanan kazalar tüm yürüyen merdiven kazalarının %77,1'ini oluştururken, 4 ve daha fazla gün kaybı ile sonuçlanan kazaların oranı %22,9 olarak tespit edilmiştir.2013-2018 yılları arasında ortalama günlük kazancın 80,81 TL olduğunu baz alırsak 1.445 gün kaybı için işverene oluşan görünür maliyet 117.000 TL yapmaktadır[20]. Oransal olarak en fazla gün kaybına sebep olan yaralanma türü, taşınan nesnenin çarpması kategorisinde yer almaktadır. 3 ve altında iş günü kayıplı kazaların en önemli nedeni %28,3 ile kayma veya tökezleme iken, 4 ve üstü iş günü kaybıyla sonuçlanan kazaların en önemli nedeni %30,6 ile taşınan cismin kontrolünün kay-

**Şekil 2:** Yürüyen merdiven kazalarında yaralanma türleri



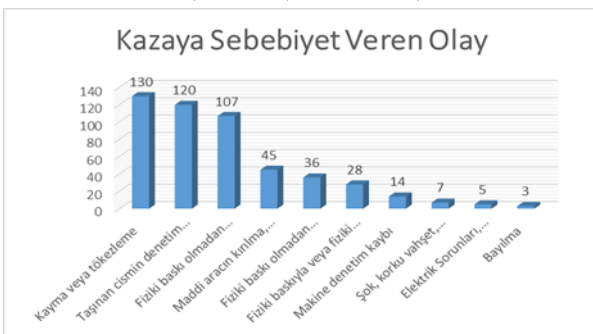
bedilmesidir. YŞ1 grubu kazaların %48,3'ü bel üstü, % 51,7'si bel altında bulunan bölgeleri etkileyen kazalardır. YŞ2 grubu kazaların ise %47'si bel üstü, %53'ü bel altı bölgesinde yaralanma oluşturmuştur.

Yürüyen merdivende meydana gelen kazalar sonucu, kaza şiddetine göre toplamda 10 farklı yaralanma türünün olduğu tespit edilmiştir. ESAW'da belirtilen yaralanma türlerine uygun şekilde kazalar kategorilendirilmiştir. Çalışma kapsamında yaralanma türleri incelenmiş olup 198 kaza ile tüm kazaların %40,6'sının yüzeysel yaralanma kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. ESAW Ek C yaranın türü sınıflandırması başlığında 011 başlığı altında yer alan yüzeysel yaralanmalar "çürük, ezik, kan toplanması, aşınma, sıyrık, su toplaması" gibi yaralanmaları ifade etmektedir. Yüzeysel yaralanmalar tüm kazaların %40,6'sını oluşturmalarına rağmen 308 iş günü kaybı ile tüm iş günü kayıplarının sadece %21'ini oluşturmaktadır. Burkulma, incinme başlığında yer alan kazalar %23,2 ile en çok görülen yürüyen merdiven kazası sonucu yaralanma türüdür. Bu yaralanma türüne bağlı olarak toplamda 343 iş günü kaybı oluşmuştur. Tüm kazaların sadece %13'ünü oluşturan açık yara ile sonuçlanan kazalar da 304 gün iş günü kaybına sebebiyet vermiştir.

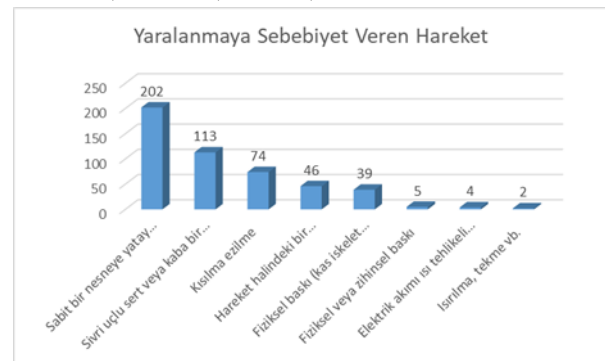
ESAW yaklaşımı kapsamında olay bütüncül olarak incelenip kazanın kök nedeninin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda kazaya sebebiyet veren olay başlı-

ğında, yani kazanın oluşmasını tetikleyen unsurlar kısmında 10 alt kategoride sonuçlar gruplandırılmıştır. Bu 10 sebep kendi arasında gruplandırıldığında temelde insan faktörü, ekipman faktörü ve sağlık faktörü olarak 3 farklı ana neden elde edilmektedir. Kayma veya tökezleme sebebiyle oluşan kazalar %26,8 ile en önemli kaza nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu tür kazalar %36,2 ile en çok 15-24 yaş aralığında bulunan genç çalışanlarda yaşanmaktadır. 6 aydan fazla 18 aydan az tecrübesi olan çalışanlar en fazla kayma tökezleme kazası yaşanan kişilerdir. Bu kazaların % 81,5'i 3 gün ve altında iş günü kaybıyla sonuçlanmıştır. İkinci sırada en çok görülen kazaya sebebiyet veren olay ise taşınan cismin kontrolünün kaybedilmesidir ki tüm kazaların %22,7'sini oluşturmaktadır. Yürüyen merdivenlerde belirtilen uyarılara rağmen alışveriş arabası gibi uygun olmayan nesnelerin taşınması sonucu oluşan kazalarda hem taşıyan hem de yürüyen merdivende bulunan en az bir kişi daha yaralanmaktadır. Uygunsuz hareket olarak ifade edilen bu kazayı geçirenlerin %90,1'i temel İSG eğitimi almış kişilerdir. Bu tarz kazaların %76,4'ünü erkekler yaşamış olup 25-32 yaş aralığı bu kategoride en çok kaza yaşayan aralıktır. 3 ve altında iş günü kaybıyla sonuçlanma oranı ise %69,1'dir. 107 kaza ise fiziki baskı olmadan beden hareketi kapsamına giren, dikkatsizlik ve dalgınlık gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır. Dikkatsizlik, dalgınlık nedeniy-

Şekil 3: Yürüyen merdiven kazalarında kazaya sebebiyet veren olaylar



Şekil 4: Yürüyen merdiven kazalarında yaralanmaya sebebiyet veren hareketler



le oluşan kazaların %70,5'i vücudun bel altı bölgesini etkilemiştir. Bu kategoride yer alan kazaların %62,6'sını kadınlar yaşamıştır. Gereksiz veya zamansız hareketlerden kaynaklanan kazalar ise tüm kazaların %7,4'ünü oluştururken bu kazalar sonucu da %68,8 oranında bel altı bölgesinde yaralanma meydana gelmiştir.

ESAW metodoloji içerisinde "Yaralanmaya Sebep Olan Hareket (Olay)" (bir başka deyişle, yaralanmaya yol açan eylem) sınıflandırması, kazazedenin nasıl yaralandığını ve yaralanmaya neden olan nesne ile nasıl temas geçtiğini açıklamak üzere tasarlanmıştır. Bu kapsamda yürüyen merdivende yaşanan 485 kaza incelenmiş ve 8 farklı etkileşim türü tanımlanmıştır. Yaşanan kazaların %41,4'ünün sabit bir nesneye yatay veya düşey darbe(Y1) kategorisinde yer aldığı tespit edilmiştir. %23,2 ile sivri uçlu sert veya kaba bir materyal ile temas(Y2) en fazla yaralanmaya sebebiyet veren 2. durumu tanımlarken, %15,2 oranında kaza kısılma, ezilme(Y3) kategorisinde yaşanmıştır. Sabit bir nesneye yatay veya düşey darbe ile oluşan kazaların %20,8'i burkulma, incinme türü kazalardan oluşurken, sivri uçlu, sert veya kaba bir materyal ile temas sonucu oluşan kazaların %38,9'u açık yara şeklinde belirtilen yaralanmalı kazalara sebep olmuştur. Y1 grubu kazaların %52,5'i alt ekstremitte bölgelerini etkilerken, Y2 grubu kazaların %52,3'ü bel ve üstü vücut bölgelerini etkilemiştir. Hareket halindeki bir nesnenin çarpması ile sonuçlanan kazalarda %67,6 oranın-

da bel üstü bölgesi etkilenmektedir. Bu tür kazalarda yürüyen merdiven üzerinde seviye olarak aşağıda bulunan kişiye nesne çarpması yaşandığı için bel üstü bölgesini etkileyen kazaların daha sık olduğu tespit edilmiştir. Kas iskelet sistemi üzerinde fiziksel baskı nedeniyle oluşan kazalarda ise %78,4 oranında bel altı bölgesinde yaralanma oluşturan kaza yaşandığı tespit edilmiştir.

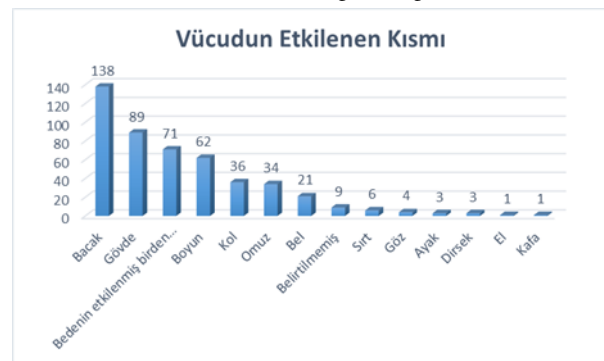
2013-2018 yılları arasında yaşanan iş kazası kayıtlarına baktığımızda toplamda 37 farklı ilde yürüyen merdiven kaynaklı iş kazası meydana gelmiştir. Şekil 5'te en çok kaza yaşanan iller verilmiştir. Yaşanan kazaların illere göre dağılımına baktığımızda tüm kazaların %54'ü İstanbul'da yaşanmıştır. Bu dağılımın oluşmasında yürüyen merdiven sayısının en fazla bulunduğu ilin İstanbul olması doğrudan bir etkidir. İstanbul'da yaşanan kazalar en çok %16,7 ile 2017 yılında yaşanmış olup, 3 ve altında gün kaybı ile sonuçlanan kaza oranı %77,2'dir. İstanbul'da yaşanan 268 kazanın %26,1'inin kayma veya tökezleme sebebiyle olduğu tespit edilmiştir. Yaş gruplarına göre bir değerlendirme yapıldığında 32 yaş altı kaza geçiren kişilerin oranı %62,5'tir.

Vücudun etkilenen bölümü kısmı analizlerde değerlendirilirken bel ve üstü vücut bölgeleri, üst ekstremitte de dâhil 1 kategori, alt ekstremitte bölümleri ise ayrı bir kategori olarak değerlendirilmiştir. Tüm yürüyen merdiven

Şekil 5: Yürüyen merdiven kazalarının illere göre dağılımı



Şekil 6: Yürüyen merdiven kazalarının vücudun etkilenen kısmına göre dağılımı



kazaları analiz edildiğinde bacak bölgesinin etkilenmesiyle sonuçlanan kaza oranı %28,3 ile ilk sırada yer almaktadır. Gövde olarak tariflenen ve vücudun bel ve boyun bölgesi arasında kalan bölgenin etkilenmesiyle sonuçlanan kazalar %18,2 ile ikinci sırada yer almaktadır. %14,5 oranında kaza ise vücudun aynı anda birden fazla bölgesini etkilemiştir.

#### IV. SONUÇ VE TARTIŞMA

Mevcut çalışma kapsamında 2013-2018 yılları arasında yaşanmış SGK kayıtlarında var olan 485 yürüyen merdiven kazası analiz edilmiştir. Yapılan analiz çalışmaları ESAW metodolojisi kapsamında kategorize edilmiştir. Yapılan analizler sonucu bulgular kısmında belirtilen sonuçlar elde edilmiş olup kaza analizi sonucunda dikkat çeken sonuçlar aşağıda belirtilmiştir.

- İncelemeye alınan dönem içerisinde 2017 yılı %30,31 kaza oranı ile yürüyen merdiven kazalarının en çok yaşandığı yıl olarak dikkat çekmektedir.
- Xing Y. Ve arkadaşlarının 2020'de yapmış olduğu çalışmada düşme, sıkışma ve düşen nesnelere çarpması şeklinde 3 farklı durum tanımlanırken, düşme kazalarının oranı %90 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ise toplamda 8 farklı kategoride yaralanmaya sebebiyet veren hareket(olay) sınıflandırılmıştır. Tüm yürüyen merdiven kazalarının %41,4'ü sabit bir nesneye yatay veya düşey darbe(Y1) (düşme) kategorisinde yer almaktadır. İki çalışmada da oransal olarak düşme kazaları en yüksek oranda karşılaşılan durum olarak tespit edilmiştir[16].
- Yürüyen merdiven kazası geçiren çalışanların %36,1'i 15-24 yaş arasında yer alan çalışanlardır. Yaş ilerledikçe yürüyen merdivende kaza geçirme oranı azalmaktadır. Genç yaş gruplarında, merdiven hareket halindeyken

yürünmesi sebebiyle oluşan aceleciliğe bağlı kaza oranının yüksek olduğu düşünülmektedir. Cinsiyete göre değerlendirildiğinde 15-24 yaş aralığındaki kaza geçiren kadınların oranı %40'dır. Xing Y. ve arkadaşlarının 2019 yılında yapmış olduğu çalışmada 39-65 yaş aralığında yer alan kadınların %16,92 ile en fazla kazaya yatkın grup olduğu tespit edilmişken, bu çalışma kapsamında 39-65 yaş arasında yer alan kadınların oranı %12,7 olarak tespit edilmiştir. Bu oran, yaş aralığına göre kadın çalışanlarda kazaya yatkınlığın en az olduğu yaş aralığıdır[6].

- Kayma veya tökezleme nedeniyle oluşan kazalar %26,8 ile en önemli kaza nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. Yaralanmanın oluşma şekline göre sabit bir nesneye yatay veya düşey darbe(düşme) kazaları ise tüm kazaların %41,4'üdür. Xing Y. ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptıkları araştırma sonucuna göre düşme nedeniyle oluşan kazalar %91.1 ile en önemli neden olarak bulunmuştur. Aynı zamanda düşme kazalarının %31,11'inin ayakta duramama (kayma, takılma vb.) sebebiyle olduğu sonucuna ulaşılmıştır[6].
- Cinsiyete göre yürüyen merdiven kazası geçirme oranlarına baktığımızda kazazedelerin %54,7'si erkek, %45,3'ü kadındır. Chi ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptıkları çalışmada ise kazazedelerin %67,53'ü kadındır[9]. O'Neil ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptıkları çalışmada ise kadınların yürüyen merdiven kazası geçirme oranı %72,9 olarak bulunmuştur[2]. Xing Y. ve arkadaşlarının 2019 yılında yürüttükleri çalışmada ise kadınların kaza geçirme oranı %65,9 olarak bulunmuştur[6]. Howland ve arkadaşlarının 2012 yılında yürüttükleri çalışmada ise kadınların kaza geçirme oranı %71 olarak belirtilmiştir[13]. Daha önce yapılan çalışmaların aksine bu çalışmada elde edilen veriler ışığında er-

kekler daha yüksek oranda yürüyen merdiven kazası geçirmektedir. Yürüyen merdivenin kullanımı esnasında meydana gelen kazalarda cinsiyete göre bir farklılık görülmezken yürüyen merdiven tamir, bakım, onarım işlemlerinde kaza geçirenlerin tamamının erkek olması, diğer çalışmalardan farklı olarak bu çalışma kapsamında erkeklerin daha fazla sayıda kaza geçirmesi sonucunu ortaya çıkardığı düşünülmektedir.

- Yürüyen merdiven kazalarının %40,6'sının yüzeysel yaralanma kategorisinde olduğu tespit edilmiştir. 2008 yılında, yaşlıların geçirmiş oldukları yürüyen merdiven kaynaklı kazalar sonucu oluşan yaralanmaların türüne göre yaptıkları incelemede O'Neil ve arkadaşları %54 oranında kazanın yumuşak doku yaralanmalı kaza olduğu sonucunu bulmuştur. En çok karşılaşılan diğer yaralanma türünün ise %22 ile kesik, yırtık türü kazalar olduğu belirlenmiştir. En çok görülen 3. durum ise %16 ile kırık olarak tespit edilmiştir[2]. Bu çalışma kapsamında açık yara olarak ifade edilen kesik, yırtık türü kazaların oranı %13 olarak bulunmuşken, kırık vakalarının oranı ise %7,1 olarak bulunmuştur. Kırık ve açık yara gibi, yüzeysel yaralanmalara göre daha ciddi sonuçları olan kazaların oransal olarak O'Neil ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada yüksek çıkmasının sebebinin inceleme altına alınan grubun yaşlı kişilerden oluşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir[2].
- Saatlere göre inceleme yaptığımızda tüm yürüyen merdiven kazalarının %77,1'i 10:00 ile 18:00 saatleri arasında meydana gelmektedir. Xing Y. ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptıkları çalışmada 9:30-17:29 saatleri %65 ile en yoğun olarak yürüyen merdiven kazasının yaşandığı saatler olarak tespit edilmiştir[16]. Gündüz kuşağı olarak ifade edilen bu saatler yürüyen merdivenlerin sıklıkla bulunduğu AVM, metro istasyonları gibi

insan trafiğinin yoğun olduğu yerlerin doluluk oranlarının yüksek olduğu zamana karşılık gelmektedir.

- 2012 yılında hayatımıza giren İş sağlığı ve güvenliği kanununun bir etkisi olarak tüm çalışanların %93'ünün İSG eğitimlerini aldığı tespit edilmiştir. İSG eğitimi almış kişilerin geçirdiği 4 ve üstü iş günü kaybıyla sonuçlanan kaza oranı %22,61 iken, temel İSG eğitimi almayıp 4 ve üstü iş günü kaybıyla sonuçlanan kaza geçirme oranı %26,47 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç kapsamında kaza şiddetlerine baktığımızda ise eğitim alan kişiler ile almayan kişilerin yaşadıkları iş günü kaybı oransal olarak birbirine yakın bulunmuştur.
- Kazazedelerin %65,2'si 32 yaş altındadır. Xing Y. ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptıkları çalışmada ise kazazedelerin %71'i 40 yaş ve üstünde kişiler olarak tespit edilmiştir[6]. Chi ve arkadaşlarının 2006 yılında yürüyen merdiven kazalarının analizine yönelik yaptıkları çalışmada kazazedelerin %50,51'inin 65 yaş ve üstü olduğu sonucuna ulaşılmıştır[9].
- Mevsimlere göre bir değerlendirme yapıldığında kış aylarında %38,4 ile yaz aylarına göre daha fazla sayıda kaza görülmesinin sebebinin özellikle yürüyen merdivenlerin fazla olduğu AVM gibi kapalı alanlara mevsimsel etkilere bağlı olarak kış aylarında daha fazla kişinin gitmesinin sebep olduğu düşünülmektedir.
- 3 ve daha az gün kaybı ile sonuçlanan ve çalışma kapsamında hafif yaralanmalı kaza olarak ifade edilen kazalar tüm yürüyen merdiven kazalarının %77,1'ini oluşturmaktadır. Xing Y. ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptıkları çalışmada kaza sonucu ambulans ihtiyacı olup olmadığına göre kaza ciddiyeti değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda yürüyen merdiven kazalarının %67'sinde ambulans ihtiyacı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır[6]. Chi ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptıkları

çalışmada ise ambulans ihtiyacı olmayan yürüyen merdiven kazası oranı %52,8 olarak tespit edilmiştir[9]. Üç çalışmada da elde edilen veriler ışığında yürüyen merdivende yaşanan kaza şiddetinin çoğu kazada düşük olduğu sonucuna ulaşılabilir.

- Yaralanma sonucu vücudun etkilenen kısmıyla ilgili yapılan analizlerde yürüyen merdiven kazaları sonucu en çok %28,3 ile bacak bölgesi yaralanması yaşanmıştır. Gövde yaralanmaları %18,2, vücudun birden fazla bölgesini etkileyen kazalar ise %14,5 ile en çok karşılaşılan 3. durumdur. Xing Y. Ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptıkları çalışmada ise vücudun birden fazla bölgesini etkileyen kazaları %29 ile en çok karşılaşılan durum olurken, %27 olasılıkla baş ve boyun bölgesi yaralanmalı kazalar bunu takip etmiştir. Gövde yaralanmalı kazalar ise %10 ile en düşük olasılıkla karşılaşılan kazalar olarak tespit edilmiştir[16]. O'Neil ve arkadaşlarının 2008 yılında yaptıkları çalışmada ise yürüyen merdiven kazalarının %26'sı alt ekstremitte bölgelerinde görülürken, %25'i baş bölgesi yaralanması olarak tespit edilmiştir[2].
- Yürüyen merdivenlerde belirtilen uyarılara rağmen, alışveriş arabası, bebek arabası, valiz, çanta gibi uygun olmayan nesnelere taşınması sırasında yaşanan kazalar sonucu hem taşıyan hem de yürüyen merdivende bulunan en az bir kişi daha yaralanmalı kaza geçirmektedir. Uygunsuz hareket olarak ifade edilen bu tür kazayı yaşayanların %90,1'i İSG eğitimi almış çalışanlardır. Taşınan cismin kontrolünün kaybedilmesi sonucu oluşan kazalar İSG eğitimi almış çalışanlar için %22,17 oranında meydana gelirken İSG eğitimi almamış çalışanlarda bu kaza sebebi %29,41 olarak tespit edilmiştir. Xing Y. ve arkadaşlarının 2019 yılında yürüttükleri çalışmada 950 kazanın 148'inde kişinin yürüyen mer-

divende valiz taşıdığı, 12 kişinin ise bebek arabası veya alışveriş arabası taşıması sebebiyle kaza yaptığı tespit edilmiştir. Cohen ve Compton'ın 1980 yılında yürüttükleri çalışmada da tüm kazaların %13'ünün valiz vb. eşya taşınmasından kaynaklı olduğuna vurgu yapılmıştır[21]. Bu çalışmada ise hareket halindeki bir nesnenin çarpması (alışveriş arabası, bebek arabası vb.) sebebiyle yaşanan kazaların oranı %9,4 olarak tespit edilmiştir.

- Özellikle bakım, onarım ve kurulum aşamalarında karşılaşılan açık yara ile sonuçlanan kazalara odaklanarak ve bu noktada iyileşme sağlanarak yürüyen merdivende yaşanan işgünü kayıplı kaza sayısında bir iyileştirme yaşanması mümkün gözükmektedir.

Çalışma kapsamında özellikle 6331 sayılı İş sağlığı ve güvenliği kanunu hayata girdikten sonra daha sistemli kaza kayıtlarının tutulmaya başlandığı dönem olan 2013 yılı başlangıç olarak alınmıştır. Mevzuat düzenlemesine rağmen kayıt tutma noktasındaki yetersizliklerin sürdüğü düşünülmektedir. Türkiye'de İSG alanında yapılmış olan bilimsel çalışmaların çoğu, ülkemizin iş kazası veri toplama sistemindeki yetersizliklerden dolayı anket sonuçları dayanak alınarak gerçekleştirilmektedir[22]. Bu makale kapsamında, anket sonuçları yerine SGK kayıtlarına girmiş kaza bilgilerini içeren bir veri seti kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler İSBY üzerinden alınan yaşanmış kaza verileri olup çok sayıda bilgi içermesine rağmen ayrıntılı çalışmaların yapılabilmesi adına kullanışlı veri eksikliği bulunmaktadır. Yürüyen merdivenlerin kapasite, hız, fiziksel ölçüleri, yürüyen merdivendeki kaza lokasyonu, kazaya karışan nesne (valiz, alışveriş arabası vb.), gibi bilgilerin elde edilebilir olması daha ayrıntılı analizlerin yapılabilmesine imkân sağlayacaktır. Yürüyen merdivenler ile ilgili istatistikler üzerinden gerçekleştirilen çalışma farkındalık ve bilinç noktasında sahaya katkı sağlayacak ve yapılacak yeni çalışmalar için bir temel oluşturacaktır.

**YAZAR KATKILARI:** Araştırma fikrinin oluşturulması, tasarımı AKÇ-HBU, veri toplanması AKÇ, analiz, yorum ve makalenin yazılması AKÇ-HBU tarafından yapılmıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FINANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Yazarlar çalışmada insandan anket, mülakat, odak grup çalışması, deney vb. yollarla veri toplanması ve/veya insan ve hayvanların deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanılması faaliyetlerini içermediği için etik kurul onay belgesi gerektirmediğini, ayrıca makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

#### KAYNAKÇA

- [1] Staal J and John Quackenbush. 1998. Elevators, Escalators and Hoists. In: Stellman, Jeanne Mager, ed. *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety*, Fourth Edition. Geneva: International Labour Office., Volume III, chapter 93, pp. 40-44.
- [2] O'Neil J, Steele GK, Huisingsh C, Smith GA. Escalator-related injuries among older adults in the United States, 1991-2005. *Accid Anal Prev*. 2008;40(2):527-33. doi: 10.1016/j.aap.2007.08.008. Epub 2007 Sep 10.
- [3] Karatekin E. (2014). Mevcut Yürüyen Merdivenler Ve Bantların Güvenlik İyileştirmesi. *Asansör Sempozyumu / İzmir*
- [4] Dhanasekaran R., Vinothkanna R., Sreenatha Reddy S. Narendra Kumar M. & Bala Arogya Kaiyan P. (2016). A Review of Escalator Accidents and Preclusion. *GRD Journals- Global Research and Development Journal for Engineering*, 1(12), 132-136.
- [5] Schminke H., Jeger V., Evangelopoulos S., Zimmerman H. & Exadaktylos K. (2012) Riding the Escalator: How Dangerous is it Really? *Western Journal of Emergency Medicine: Integrating Emergency Care with Population Health*, 14(2), 141-145.
- [6] Xing Y., Dissanayake S., Lu J., Long S. & Lou Y. (2019) An analysis of escalator-related injuries in metro stations in China, 2013–2015. *Accident Analysis and Prevention* 122, 332-341.
- [7] Platt L., Fine S. & Foltin L. (1997) Escalator-related Injuries in Children. *Pediatrics*, 100;e2. DOI: 10.1542/peds.100.2.e2
- [8] Mcgeehan J., Shields J., Wilkins R, Ferketich K., & Smith A. (2006) Escalator-Related Injuries Among Children in the United States, 1990–2002. *Pediatrics* 118. e279-e285.
- [9] Chi F., Chnag C. & Tsou C. (2006). In-depth investigation of escalator riding accidents in heavy capacity MRT stations. *Accident Analysis and Prevention* 38. 662-670.
- [10] Nicolson, C. *Risk Mitigation Associated with Airport Escalator and Moving Sidewalk Operations*; International Association of Airport Executives Canada: Calgary, AB, Canada, 2008.
- [11] Mccann, M.; Zaleski, N. Deaths and injuries involving elevators and escalators. *Cent. Constr. Res. Train*. 2006, 7, 1–21.
- [12] Lee D., Kim C., Kim S. & Lee S. (2010) An analysis of escalator-related injuries in an emergency department. *Hong Kong Journal of emergent Medicine*. 2010-17. 212-217.
- [13] Howland, J., Bibi, S., English, J., Dyer, S., Peterson, E.W., (2012). Older adult falls at a metropolitan airport: 2009–2010. *J. Safety Res*. 43 (2), 133–136.
- [14] Chen, Z.; Xian, J. (2016) 609 escalator-related injuries against preschoolers: An in-depth investigation in Guangdong *Injury Prevention* 22(Suppl 2):A218.2-A219
- [15] Basir, F.A.M.; Yaziz, A.H.; Zamri, M.H.; Halim, A.H.A. Escalator accidents: Causes and users' behavior Empirical Study of Kuala Lumpur Users In *Proceedings of the 2nd Advances in Business Research International Conference*, Singapore, 18 October 2017
- [16] Xing Y., Chen S., Zhu S. and Lu J. (2020), Analysis Factors That Influence Escalator-Related Injuries in Metro Stations Based on Bayesian Networks: A Case Study in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17(2), 481; <https://doi.org/10.3390/ijerph17020481>
- [17] <https://ibys.csgb.gov.tr/> Erişim Tarihi:12.01.2020
- [18] <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5926181/KS-RA-12-102-EN.PDF/56cd35ba-1e8a-4af3-9f9a-b3c47611ff1c> Erişim Tarihi:12.01.2020



- [19] Kazan, E., E., (2013). Analysis of Fatal and Nonfatal Accidents Involving Earthmoving Equipment Operators and On-Foot Workers, Doktora Tezi, Wayne State Uni., Amerika Birleşik Devletleri
- [20] Yılmaz F. & Tan O. (2015). Bir İnşaat Şantiyesinde İş Kazalarının Neden Olduğu İşgünü Kayıplarının İşverene Maliyetinin Belirlenmesi. International Journal of Economic and Administrative Studies. 14. 144-155.
- [21] Cohen, H.H., Compton, D.M., 1982. Fall accident patterns: characterization of most frequent work surface-related injuries Prof. Saf. 27 (6), 16–22.
- [22] Baradan S., Akboğa Ö., Çetinkaya U. & Usmen M. (2016) Ege Bölgesindeki İnşaat İş Kazalarının Sıklık ve Çapraz Tablolama Analizleri. İMO Teknik Dergi 7345-7370



## Yangın Safhalarının HTEA Risk Analizi ile İncelenmesi

### Examination of Fire Stages with FMEA Risk Analysis

Muharrem Kemal ÖZFIRAT , Pınar MIZRAK ÖZFIRAT 

#### ÖZET

Yangın, katı, sıvı veya gaz halindeki yanıcı maddelerin kontrol dışı yanma olayıdır. Yanıcı maddenin tutuşma sıcaklığına ısıtıldığında oksijenle verdiği egzotermik zincirleme reaksiyondur. Yangının safhaları başlangıç, denge ve sıcak tütme safhalarıdır. Çalışmada yangının safhaları HTEA yöntemi ile analiz edilerek kontrol yönetiminin sağlanması açısından değerlendirmeler yapılmış ve önlemler belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda yangının başlangıç safhasında alev dili tehlikesi, dumandaki zehirli gazlar ve yayılma tehlikesi yangında oldukça riskli bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Yangın, Yangın safhaları, Risk analizi, Hata türü ve etkileri analizi (HTEA), Risk yönetimi.

#### ABSTRACT

Fire is the uncontrolled burning event of flammable substances in solid, liquid or gaseous state. It is an exothermic chain reaction with oxygen when the flammable substance is heated to the ignition temperature. The stages of the fire are initial, equilibrium and hot smoking phases. In this study, the stages of the fire are analyzed by FMEA method, evaluations are made in terms of control management and precautions are determined. As a result of the study, the hazard of flame tongue in the initial phase of the fire, poisonous gases in the smoke and the hazard of spreading are found to be very risky.

**Keywords:** Fire, Fire stages, Risk analysis, Failure mode effect analysis (FMEA), Risk management.

Muharrem Kemal ÖZFIRAT | kemal.ozfirat@deu.edu.tr  
Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İzmir, Türkiye  
Dokuz Eylul University, Faculty of Engineering, İzmir, Turkey

Pınar MIZRAK ÖZFIRAT | pinar.ozfirat@cbu.edu.tr  
Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Manisa, Türkiye  
Manisa Celal Bayar University, Faculty of Engineering, Manisa, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 09.11.2020  
Accepted/Kabul Tarihi: 01.04.2021

## I. GİRİŞ

Yangın, katı, sıvı veya gaz formundaki maddelerin kontrol dışı yanma ile ani oluşan ve acil durum önlemleri gerektiren bir olaydır. Yangın için gerekli koşulların meydana geldiği şekle “Yangın Üçgeni” adı verilir. Şekil 1’de gösterildiği gibi yangın üçgeni, oksijen-sıcaklık-yanıcı madde bileşenlerinden oluşur [1-5].

Şekil 1: Yangın Üçgeni [1-5]



Doğada üç çeşit oksidasyon vardır. Bunlar; yavaş, hızlı ve çok hızlı oksidasyonlardır. Bu oksidasyonlara sırasıyla paslanma, yangın ve patlama örnek olarak verilebilir. Yangın, oluştuğu ortamda acil durum meydana getirir. Acil durum; acil eylem gerektirir ve çoğunlukla ciddi tehlike içerir, ani ve tahmin edilemeyen felaket olayıdır. Dolayısıyla yangın olayının müdahalesinde önceden risk analizi ile risk yönetiminin yapılması çok önemlidir. 2012’de yürürlüğe giren 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununda risk; tehlikeden kaynaklanacak kayıp, yaralanma veya zararlı sonuç meydana gelme olasılığı olarak tanımlanmıştır. Risk değerlendirmesi ise işyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilmesi ve önlemlerin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalardır[6].

Yangının safhaları vardır. Bunlar; başlangıç safhası, denge safhası ve sıcak tütme safhasıdır. Başlangıç safhasında oksijen yeterli ama ısı yetersiz olduğundan tam yanma oluşmaz. Örneğin, iş yerinde kapalı bir ortamda yangın başlangıcında oksijen yeterlidir ancak yangının geliştiği

nesnenin sıcaklığı düşüktür. Dolayısıyla bu safhada kötü yanma sebebiyle ve sıcak gazlar etkisiyle tavanda biriken bir duman oluşur. Tavanda biriken bu gazlar alev dili (Flame over) şeklinde yanarlar [7]. Denge safhasında sıcaklık artmakta, oksijen yeterli olduğundan ideal yanma olmaktadır. Yükselen sıcak hava yangın çıkan ortamda gezerek tüm yanıcı maddeleri tutuşma sıcaklığına getirmektedir. Böylece aniden tüm maddeler yanmaktadır (Flash-over). Sıcak tütme safhasında; ilerleyen yangın oksijenden beslenip oksijeni azalttığından oksijen yetersiz hale gelmektedir. Sıcaklık bu safhada oldukça yüksektir. Ancak, oksijen yetersizliğinden dolayı duman ve duman içerisinde odayı basınçlı bir şekilde yarım yanmış gazlar doldurmaktadır. Kapı veya pencere açıldığında ortama oksijen girmekte ve ortam patlaması (Backdraft) olabilmektedir.

Çalışmada; yangının safhaları Hata Türü ve Etkileri Analizi (HTEA) yöntemi ile analiz edilerek kontrol yönetiminin sağlanması açısından değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda yangının başlangıç safhasında alev dili tehlikesi (H1), dumandaki gazlar (H3) ve yayılma tehlikesi (H6) yangında oldukça riskli bulunmuştur. Ayrıca, proaktif önlemler; yangın önleme sistemleri ve risk analizleri yangının önlenmesinde dolayısıyla can ve mal kaybının azaltılmasında önemlidir.

## II. YÖNTEM

Çalışmanın araştırma yöntemi risk analizi ve yönetimidir. Yöntem olarak; öncelikle yangın safhalarındaki tehlike kaynakları belirlenmiş ve HTEA risk analiz yöntemiyle değerlendirmeler yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre Risk öncelik sayısı (RÖS) değeri yüksek olan hata türlerinin alınan önlemler ile nasıl kontrol edilebileceği açıklanmıştır.

## A. HTEA Yöntemi

HTEA, 1900'lü yılların ortasında bulunmuş olan ve yöntemi iyi düzenlenmiş risk değerlendirme tekniklerinden birisidir. Yabancı literatürde FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) olarak yer almaktadır. Yöntemin risk, olasılık ve fark edilebilirlik tablolarının anlaşılır olması olumlu yanıdır. Bu nedenle yöntemle ilgili birçok açıklayıcı yayın, standart ve endüstri çalışmaları vardır [8-11].

HTEA, işletmelerin üretim süreçlerinde planlanan çalışmalarını yerine getiremediği hataların bulunup yönetilmesinde kullanılmaktadır. Aynı zamanda, iş güvenliğinde yapılan hataları belirlemek ve önlemler ile hataların azaltılmasında kullanılan bir tekniktir. Bütün teknoloji ağırlıklı sektörler, uzay sektörü, otomotiv sektörü, kimya endüstrisi ve otomobil sanayinde, maden sektörü hatta inşaat sektörlerinde kullanılmaktadır. Bu metodun yaygın olmasındaki temel sebepler kullanımının kolay olması ve geniş bir teorik bilgiye ihtiyaç duyulmamasıdır.

Günümüzde HTEA; QS 9000, ISO TS 16949, ISO 9001:2000, OHSAS 45001, TS 45001 ve diğer kalite yönetim sistemlerinde bir gereksinim haline gelmiştir [8-11].

HTEA'nın değerlendirme formülü aşağıda verilmektedir [8-11];

Risk Öncelik Katsayısı (RÖS), Tablo 1, Tablo 2 ve Tablo 3'ten elde edilmiş değerler olan Olasılık (O), Şiddet (Ş) ve Farkedilebilirlik (F) değerlerinin çarpımıyla elde edilir.

$$RÖS = O \times \text{Ş} \times F$$

Tablo 1'de olasılığı çok yüksek kaçınılmaz hata için olasılık değeri "1/2'den fazla" değeri ile "10" olarak derecelendirilmiştir. Hatanın ortaya çıkma olasılığı belirlendikten sonra hata sonucu oluşabilecek şiddet değerleri Tablo 2'de verilmiştir. "Uyarısız gelen tehlikenin" şiddet etkisi "10"

Tablo 1: Hatanın ortaya çıkma olasılığı ve derecesi [8-11]

Hatanın oluşma sıklığı	Hatanın olasılığı (O)	Derece
Çok yüksek: kaçınılmaz hata	1/2'den fazla	10
	1/3	9
	1/8	8
Yüksek: Tekrar tekrar hata	1/20	7
	1/80	6
	1/400	5
Orta: Ara sıra olan hata	1/2000	4
	1/15000	3
	1/150000	2
Pek az: Olası olmayan hata	1/1000000'den düşük	1

iken, şiddet etkisinin "Yok" derecesi ise "1" dir.

Bu yöntemde risk analizine; "Olasılık" ve "Şiddet" tabloları yanında bir de "Fark edilebilirlik" tablosu eklenmiştir. Bu bileşen özellikle eksikliğin ne kadar tehlike yarattığını belirler. Aynı zamanda bir tehlikenin fark edilmemesinin

Tablo 2: Şiddet etkisinin sınıflandırılması [8-11]

Etki	Şiddetin etkisi (Ş)	Derece
Uyarısız gelen yüksek tehlike	Felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	10
Uyarısız gelen tehlike	Yüksek hasara ve toplu ölümlere yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata	9
Çok yüksek	Sistemin tamamen hasar görmesini sağlayan yıkıcı etkiye sahip ağır yaralanmalara, 3. derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	8
Yüksek	Ekipmanın tamamen hasar görmesine neden olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölüm vb. etkiye sahip hata türü	7
Orta	Sistemin performansını etkileyen, uzuv ve organ kaybı, ağır yaralanma, kanser vb. yol açan hata	6
Düşük	Kırık, kalıcı küçük iş görmezlik, 2. derece yanık, beyin sarsıntısı vb. etkiye sahip olan hata	5
Çok düşük	İncinme, küçük kesik ve sıyrıklar, ezilmeler vb. hafif yaralanmalar ile kısa süre rahatsızlıklara neden olan hata	4
Küçük	Sistemin çalışmasını yavaşlatan hata	3
Çok küçük	Sistemin çalışmasında kargaşaya yol açan hata	2
Yok	Etki yok	1

**Tablo 3: Fark edilebilirlik ve dereceleri [8-11]**

Fark edilebilirlik	Fark edilebilirlik Olasılığı (F)	Derece
Fark edilemez	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği mümkün değil	10
Çok az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği çok uzak	9
Az	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği uzak	8
Çok düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği çok düşük	7
Düşük	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği düşük	6
Orta	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği orta	5
Yüksek ortalama	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği yüksek ortalama	4
Yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği yüksek	3
Çok yüksek	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği çok yüksek	2
Hemen hemen kesin	Potansiyel hatanın nedeninin ve takip eden hatanın fark edilebilirliği hemen hemen kesin	1

tehlike seviyesini ne kadar artıracığını gösterir. Tablo 3'te "Fark edilemez hata" "10" olarak derecelendirilmiştir. Böylece RÖS değeri, hatanın olasılığı, sonucu ve fark edilebilirliğine yönelik 1 ve 10 arasında derecelenen sayıların çarpılmasıyla elde edilir ve Tablo 4'te verildiği şekilde değerlendirilir. RÖS değeri > "100" ise "mevcut önlemlere ilaveten ek önlemler alınması zorunludur" şeklinde sonuca varılır (Tablo 4).

**Tablo 4: Risk Öncelik Sayısı Değerlendirmesi [8-11]**

RÖS Değeri	Önlem
RÖS<40	Mevcut önlemler yeterli, izleme devam etmelidir.
40≤RÖS≤100	Mevcut önlemlere ek önlemler alınmalıdır.
RÖS>100	Mevcut önlemlere ilaveten ek önlemler alınması zorunludur.

## B. Yangın Olayının Safhaları ve Tehlikeleri

Yangın yerinde mahsur kalan insanları, diğer canlıları ve itfaiyecileri tehdit eden çok çeşitli tehlikeler ve riskler oluşur.

Yangın yerindeki tehlikeler; yangının gelişme hızı, yüksek sıcaklık tehlikesi, yangın üçgeni faktörlerinin yangına etkileri, yangının safhalarındaki tehlikeler, zehirli gazların tehlikesi, patlama tehlikesi, yıkılma tehlikesi ve elektrik tehlikesi olarak sayılabilir [1-5].

Giriş kısmında açıklandığı gibi yangın safhalarında üç aşamadan bahsedilir. Bunlar; başlangıç aşaması, denge aşaması ve sıcak tütme aşamasıdır. (Hangi safhada olduğu belirtilecek). Bu safhadaki tehlike; tavana yakın bölgede her an bir alev dili şeklinde yanabilecek yarım yanmış gazlardan oluşan dumandır. Bu aşamada hava tüplü solunum koruyucu cihazı kullanılmakta ve tabandan ilerleme yapılarak duman etkisinden kaçınılmaktadır.

Duman, başlangıç safhasında önemli bir tehlikedir. Oluşan yangının başlangıç safhasında fark edilebilirliği zordur. Dolayısıyla yangının fark edilememesi, dumandaki gazlar, portatif yangın söndürücünün olmaması, sanayi alanlarında yangın detektörlerinin ve yangın alarmlarının olamaması diğer hatalar olarak sayılabilir.

Denge safhasında, ısı yeterli, oksijen yeterli, duman az ve hemen hemen ideal yanma gerçekleşmektedir. Bu aşamada yüksek sıcaklık, itfaiyecilerin birden alevlerin ortasında kalması ve ortamda yanan kısımların yıkılması tehlikeleri vardır.

Sıcak tütme aşamasında, ilerleyen yangın oksijeni azalttığından oksijenin yetersiz olması nedeniyle ortamı veya kapalı bölgeyi basınçlı şekilde biriken yarım yanmış gazlar doldurmaktadır. Bu nedenle bu aşamada duman yine çok tehlikelidir. Dumanın içerisindeki yanıcı gazlar patlamaya

Tablo 5: Yangın Müdahalesi İstatistikleri [12]

Yıllar	Başlangıçta söndürme	Kısmen yanarak söndürme	Tamamen yanarak söndürme	Ölümlü sayısı	Yaralanmalı	Mali zararı TL
2015	10922 %95,34	289 %2,52	245 %2,14	12	132	74.514.435
2016	13962 %97,24	220 %1,53	176 %1,23	20	123	88.358.275
2017	11679 %97,37	164 %1,37	151 %1,26	24	157	112.582.796
2018	11540 %96,99	194 %1,63	164 %1,38	14	162	111.697.435
2019	10578 %94,91	395 %3,55	172 %1,54	13	148	174.213.790

neden olabilir. Ortamda diğer bir tehlike ise yüksek sıcaklık tehlikesidir.

### III. HTEA UYGULAMASI

Kapalı ortamlarda oluşan yangınların gelişmesinde ve bitmesinde oluşan tehlikeler oldukça büyük tehlikelerdir. Ancak çok farklı yapılarda görülmesi olası yangınların büyümeden önlenmesi için yapıların özelliklerine ve yangın türlerine karşı risk analiz çalışmaları yapılmalıdır. Risk analizinden sonra kabul edilebilir risk seviyelerinin üzerinde bulunan riskler için alınacak önlemler ile olayların önlenmesi sağlanabilir. Bu nedenle yangın safhalarının tehlikelerine yönelik HTEA yöntemi ile risk analiz uygulaması yapılmıştır. Yangın safhalarında oluşan tehlikelere ve yapılan hatalara, sanayide olan olaylar, literatür araştırmaları, yangın raporlamaları ve yangınların istatistiksel sonuçlarıyla karar verilmiştir.

Örneğin İzmir Büyükşehir Belediyesi itfaiye dairesi başkanlığının [12] verdiği tüm istatistikler incelenmiş ve bundan sonraki yangınları önlemek için ne kadar önemli bilgiler verildiği belirlenmiştir (Tablo 5). Tablo 5'te 2015-2019 yılları arasında verilen istatistikler incelendiğinde bu yıllar arasında arasında yangınların çok büyük kısmının başarıyla başlangıç safhasında söndürüldüğü görülmektedir.

2015-2019 yılları arasında ortalama olarak, yangınların

ortalama %1,51'i sıcak tütme aşamasında yani ortam tamamen yandıktan sonra söndürülmüştür. Yapılan risk analizi ile başarılı sonuçların daha da artırılması amaçlanmaktadır. Tablo 5'e göre; İzmir'deki yangınların kısmen yanarak söndürmelerde ortalama değeri %2,12'dir. Bu değer, yapılacak olan risk analizleri ile başlangıç aşamasında söndürmeye döndürülmesi yangın söndürme başarı oranını daha da artıracaktır. Böylece oluşan can ve mal kaybı azalacaktır. 2015-2019 yılları arasında ortalama mali zarar 112.273.346,2 TL'den ne kadar düşürülürse milli ekonomi için fayda sağlanmış olacaktır. Bu amaçlarla; risk analizine yangın aşamalarındaki tehlikelerin belirlenmesiyle başlanmıştır.

Başlangıç aşamasındaki tehlikeler;

- Alev dili tehlikesi (H1)
- Duman tehlikesi (H2)
- Dumandaki gazlar (H3)
- Alevin fark edilmemesi (H4)

Denge safhasındaki tehlikeler;

- Yüksek sıcaklık tehlikesi (H5)
- Yayılma tehlikesi (H6)

Sıcak tütme safhasındaki tehlikeler;

- Patlama tehlikesi (backdraft) (H7)

olarak belirlenmiştir.

Tablo 6'da önlemsiz durum için bir HTEA yapılmıştır.

Tablo 6: Önlemsiz durum için HTEA

Hatalar	O	Ş	F	RÖS	Düzeltilici Önlem
H1	7	9	8	504	Tabandan ilerleme ve tavana doğru etken madde ile müdahale yapmak. Portatif söndürücü ve sprinkler sistem olmalıdır.
H2	8	9	6	432	Tabandan ilerleme ve hava tüplü solunum cihazı kullanılmalıdır.
H3	8	9	9	648	Hava tüplü solunum cihazı kullanılmalıdır.
H4	8	7	7	392	Yangın dedektörü, sprinkler sistem olması ve portatif yangın söndürme cihazı olmalıdır.
H5	8	10	4	320	Yanmaz elbise kullanılmalı ve ekiple iletişimli ilerlenmelidir.
H6	7	9	9	567	Duvarlar su ile soğutulmalıdır. Ekiple iletişimli ilerlenmelidir.
H7	8	9	6	432	Kapının bir kısmı kırılmalı ve duman ortamdan çıkarılmalıdır.

Sonrasında alınması gerekli önlemler verilmiştir.

Tablo 6'da, H1-H7 hataları RÖS puanları hesaplanmıştır. Bu değerler hesaplanırken literatür verileri, Tablo 1'de verilen istatistikler, yangın tehlikeleri ve oluşan durumların bilgileri kullanılmıştır. H3 dumandaki gazlar tehlikesi, yangının başlangıç safhasından yangının denge safhasına geçmesine olanak tanıdığı için ve içerdiği gazların tehlikeli etkisiyle 648 puan olarak bulunmuştur. Dumanda özellikle birçok gaz bulunur. Bunlardan en tehlikelisi Karbonmonoksit (CO) gazıdır. CO gazı, hemoglobin ile bağlanmaya O<sub>2</sub>'ye oranla 200-250 kat daha meyillidir. Bu nedenle CO gazı insanı çok hızlı olarak kimyasal boğar yani zehirler. Bunun dışında CO<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>O, HCOOH, C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O, COCl<sub>2</sub>, HCN, H<sub>2</sub>S, HCl, NH<sub>3</sub>, NO türevleri

gibi gazlar duman kütesinin içinde oldukça tehlikeli gazlardır.

Alev dili tehlikesi (H1), RÖS değeri 504 puan bulunmuştur. RÖS değeri Tablo 4'te verilen değerlere göre 100'den büyük olduğu için "mevcut önlemlere ilaveten ek önlemler alınmak zorundadır" önlemine uygun olarak acilen önlem alınmalıdır. Tablo 6'da verildiği gibi tabandan ilerleme ve tavana doğru etken madde ile müdahale yapılması oldukça önemlidir. Bu tehlike sırasında ortamda portatif söndürücünün olması olayın büyümesini önleyecek en önemli önlemlerden bir tanesidir.

Yayıma tehlikesi (H6) RÖS değeri 567 puan olarak bulunmuştur. RÖS değeri 100'den büyük olduğu için yönetime göre acilen önlem alınmalıdır. Bu nedenle çalışmalar-

Tablo 7: Önlemlenmiş durum için HTEA

Hatalar	O	Ş	F	RÖS	Ek Önlem
H1	4	4	2	32	32<40 olduğu için mevcut önlemler yeterli, izleme ve risk analizleri devam etmelidir.
H2	6	6	1	36	36<40 olduğu için mevcut önlemler yeterli, izleme ve risk analizleri devam etmelidir.
H3	6	5	1	30	30<40 olduğu için mevcut önlemler yeterli, izleme ve risk analizleri devam etmelidir.
H4	4	4	2	32	32<40 olduğu için mevcut önlemler yeterli, izleme ve risk analizleri devam etmelidir.
H5	5	4	2	40	40<=40 olduğu için mevcut önlemlere ek önlemler alınmalıdır.
H6	4	5	3	60	60>40 olduğu için mevcut önlemlere ek önlemler alınmalıdır.
H7	4	5	4	80	80>40 olduğu için mevcut önlemlere ek önlemler alınmalıdır.



da, duvarları su ile soğutmak ve ekiple iletişimli ilerlemek RÖS değerinin azalmasını sağlayacaktır.

Tablo 6'da verilen önlemler ile çalışıldığında HTEA tablosu yeniden hazırlanmış ve Tablo 7'de verilmiştir. Alınan önlemler ile çalışmada H1-H4 tehlikeleri 40 puanın altına indirilmiştir. Bu tehlikelerin RÖS değerleri 40'ın altında olduğu için mevcut önlemler, izleme ve risk analizleri devam etmelidir. H5-H7 tehlikeleri ise 40 puanın üzerinde olduğu için mevcut önlemlere ek olarak önlemler alınmalıdır. Bu tehlikelerin daha kapsamlı analizi yapılarak kontrol edilmesi önerilmektedir. Kapsamlı analizler için çeşitli sektörlerle yönelik olarak yapılmış risk analizleri, bulanık risk analizleri ve istatistiksel araştırmalar mevcuttur [13-20].

#### IV. SONUÇ

Yapılan çalışmada yangının getirdiği tehlikelerin HTEA yöntemi ile risk analizleri yapılmıştır. Özellikle yangının safhalarında oluşan tehlikeler detaylı olarak ele alınmış ve HTEA analizi ile hem önlemsiz hem de önlemlerle çalışma için değerlendirme yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda yangının başlangıç safhasında alev dili tehlikesi (H1), dumandaki gazlar (H3) ve yayılma tehlikesi (H6) yangında önlemsiz durumda oldukça riskli bulunmuştur. Önlemlerle çalışmada ise H1-H5 tehlikeleri kontrol altına alınmış, H5-H7 içinse alınan önlemlere ek olarak önlem alınması şeklinde çalışmalara devam edilmesi önerilmiştir.

**YAZAR KATKILARI:** Yazarların katkıları eşit düzeydedir.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FINANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Yazarlar çalışmada insandan anket, mülakat, odak grup çalışması, deney vb. yollarla veri toplanması ve/veya insan ve hayvanların deneysel ya da diğer bilimsel amaçlarla kullanılması faaliyetlerini içermediği için etik kurul onay belgesi gerektirmediğini beyan ederler.

#### KAYNAKÇA

- [1] 12937 Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Resmi Gazete, Sayı: 26735, 19/12/2007.
- [2] Öner, A. (2009). Yanıcı/parlayıcı sıvı depolanan binalarda yangın güvenliği ve söndürme sistemleri, Uludağ Üniversitesi Müh-Mim. Fak. Dergisi, Cilt 14 (1), 55-66.
- [3] Yangın Güvenliği (2020). ELİ yangın söndürme kursu ders notu.
- [4] Türker, S. (2005). Yangın ve Güvenlik: Yangından Korunma, Birmat Matbaacılık, İstanbul.
- [5] Özkan, İ. (2007). Temel Yangın Teknikleri, Önder Matbaacılık, Ankara.
- [6] 6331 Sayılı İş sağlığı ve Güvenliği Kanunu, Resmi Gazete, Sayı: 28339, 20/06/2012.
- [7] İnce, A., (1998). Yangın Yerindeki Tehlikeler, İtfaiye 110 Dergisi, 4(16), 1-15.
- [8] Özkılıç, Ö. (2014). İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemleri ve Risk Değerlendirme Metodolojileri, TİSK Yayınları, Ankara.
- [9] Özfirat, P.M. (2014). Bulanık Önceliklendirme Metodu ve Hata Türü ve Etkileri Analizini Birleştiren Yeni Bir Risk Analizi Yöntemi. Gazi Ü. Müh-Mim. Fak. Dergisi, 29(4), 755-768.
- [10] Kahraman, Ö., Demirel, A., (2010). Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi, 7(1), 53-68.
- [11] Wang, Y.M., Chin, K.-S., Poon, G., Yang, J., (2009). Risk Evaluation in Failure Mode and Effect Analysis Using Fuzzy Weighted Geometric Mean, Expert System with Applications, 36, 1-13.
- [12] İzmir Büyükşehir Belediyesi, İtfaiye Dairesi Başkanlığı İstatistikleri, Erişim tarihi: 29.10.2020. <https://itfaiye.izmir.bel.tr/tr/istatistik/7/9?AspxAutoDetectCookieSupport=1>.
- [13] Kahraman, C., Kaya, İ., & Şenvar, Ö. (2013). Healthcare failure mode and effects analysis under fuzziness. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal, 19(2), 538-552.

- [14] Kutlu, A. C., & Ekmekcioglu M. (2012). Fuzzy failure modes and effects analysis by using fuzzy TOPSIS-based fuzzy AHP, *Expert Systems with Applications* 39(1):61–7.
- [15] Oturakçı, M., Dağsuyu, C. (2017). Risk Değerlendirmesinde Bulanık Fine-Kinney Yöntemi ve Uygulaması, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* 1 (1):17-25.
- [16] Çakmak, A.F., Tatlı, M. (2017). Sağlık Çalışanlarının Güvenlik İklimi Algıları ve Güvenlik Tedbirlerine Uyma Davranışlarının İncelenmesi, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* 1(1):46-57.
- [17] Öney, Ö., Samanlı, S., Özmen, S. (2018). Madencilik Sektöründeki Ölümlü İş Kazalarının Analizi, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* 2(2):53-61.
- [18] Aker, A., Özçelik, T.Ö. (2020). Metal Sektöründe 5x5 Matris ve Fine-Kinney Yöntemi ile Risk Değerlendirmesi, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* 4(1):65-75.
- [19] Özcan, B., Beceren, G. (2020). Demir Çelik Sektöründe İş Kazalarının Çeşitli Faktörlere Göre Analizi, *Karaelmas İş Sağlığı ve Güvenliği Dergisi* 4(1):1-12.
- [20] Özfirat MK, Özkan E, Kahraman B, Şengün B, Yetkin ME. (2017). Integration of risk matrix and event tree analysis: A natural stone plant case, *Sadhana* 42 (10), 1741-1749.

## Hastanelerde Pasif Yangın Güvenlik Önlemlerinin Ulusal ve Uluslararası Mevzuatlara Göre Karşılaştırılması

### Passive Fire Safety Measures of Hospitals: Comparison of National and International Legislation

Gülendam ÇELİK , Zehra YILDIZ 

#### ÖZET

Hastaneler, çalışan, öğrenci, hasta ve ziyaretçi sayısından dolayı kullanıcı yükü ve yangın yükü fazla olan kurumlardır. Hastanelerde, poliklinikler, derslikler, laboratuvarlar, yemekhane, ofisler, mutfak, kazan dairesi, çatı katı, arşiv, elektrik tesisatı ve oksijen sistemleri gibi birçok mekân tek çatı altında toplandığı için çok tehlikeli işyerleri arasındadır. Bu yüzden hastanelerde yangın büyük bir risk olup, bina tasarımında önemli rol oynayan pasif sistemlere uygun dizayn edilmesi ile yangın riski ortadan kaldırılabilir ya da minimuma indirilebilir. Bu çalışmada, hastanelerde alınan pasif yangın güvenlik önlemleri hem ulusal hem uluslararası yangın güvenlik mevzuatlarına göre değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye yangından korunma yönetmeliği ile Amerika Bileşik Devletleri Standardı ve İngiliz Yapı Standardı gibi uluslararası yangın güvenlik mevzuatlarına göre hastanelerdeki pasif yangın güvenlik önlemleri 14 madde üzerinden karşılaştırılmıştır. Amerika Bileşik Devletleri Standardı olan NFPA yangın güvenlik önlemlerinde tüm maddeler detaylı olarak açıklanmıştır. Ancak diğer iki yönetmelik 14 maddeden sadece dört maddeye yer vermiştir. Hastanelerin alt bölümlerine ait özel hükümler bulunduğu için NFPA uluslararası standardından faydalanılarak ulusal mevzuatımızdaki pasif yangın güvenlik önlemlerindeki eksiklikler giderilirse hastane binalarındaki yangın riski en aza indirilebilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Yangın, Hastane yangınları, Pasif yangın güvenlik önlemleri

#### ABSTRACT

Hospitals are the institutions with higher user load and fire load due to the number of students, patients and visitors working. In addition, in hospitals, polyclinics, classrooms, laboratories, dining hall, offices, kitchen, boiler room, attic, archive, electrical installations and oxygen systems are gathered under one roof. For this reason, fire is a big risk in hospitals and it can be eliminated or minimized by designing in accordance with passive systems which play an important role in building design. In this study, passive fire safety measures taken in hospitals were evaluated according to both national and international fire safety regulations. In this study, passive fire safety measures in hospitals were compared according to the fourteen regulation on Turkey fire protection and international fire safety regulations such as the United States standard and the British building standard. All items are described in detail in the NFPA fire safety measures, which is the United States Standard. However, only four clause out of 14 clause were included in the other two regulations. Since there are special provisions for the sub-departments of hospitals in the United States standard fire as NFPA safety precautions legislation, the deficiencies in our national legislation can be eliminated by using the international standard.

**Keywords:** Fire, Hospital fires, Passive Fire Precautions

Gülendam ÇELİK | [gulendamcelik1994@gmail.com](mailto:gulendamcelik1994@gmail.com)

Tarsus Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye  
Tarsus University, Graduate Education Institute, Occupational Health and Safety Department, Mersin, Turkey

Zehra YILDIZ | [zyildiz@tarsus.edu.tr](mailto:zyildiz@tarsus.edu.tr) | Sorumlu Yazar/Corresponding Author

Tarsus Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Mersin, Türkiye  
Tarsus University, Faculty of Engineering, Department of Mechanical Engineering, Mersin, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 16.01.2020

Accepted/Kabul Tarihi: 31.03.2021

\* Bu çalışma Doç. Dr. Zehra YILDIZ danışmanlığında Gülendam ÇELİK tarafından 2019 tarihinde tamamlanan "Üniversite araştırma hastanelerinde aktif yangın önlemleri" başlıklı ve 585399 tez no'lu yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

## I. GİRİŞ

Hastaneler, hastalara tanı, tedavi, hasta bakımı ve iyileştirme gibi birçok sağlık hizmeti sunan kurumlardır. Hastaneler, İş Sağlığı ve Güvenliğine ilişkin İşyeri Tehlike Sınıfları Tebliği kapsamında çok tehlikeli işyerleri olarak değerlendirilir [1]. Hastaneler için en büyük tehlikelerin başında yangın yer almaktadır. Hastane binalarında yangın, binanın kullanım amacına, kullanıcı yüküne ve binanın tasarımına bağlıdır. Çıkan yangının erken fark edilmesi, müdahale ve tahliye çalışmaları binanın kullanım amacına bağlıdır. Hastanelerde her bölümde farklı yangın riskleri ve farklı tahliye durumları ortaya çıkmaktadır. Örneğin hastane mutfakları ısıtma ve pişirme işlemlerinin yapıldığı ortam olduğu için yangın riski yüksek bölümlerin başında gelmektedir. Isıtma faaliyetlerinin yapıldığı kazan ve kalorifer dairelerinde yakıt ve yakma faaliyeti, yangın yükünü arttırmaktadır. Diğer yangın sebepleri arasında hastanenin aydınlatma ve diğer elektrik işlerinin yapılması için kurulan trafo merkezinin neden olduğu elektrik yangınları ve patlamalar görülmektedir. Bunların yanı sıra jeneratör, gaz odaları, laboratuvarlar ve atık odalarında bulunan çöplerden kaynaklı yangınlar da yaşanmaktadır [2]. Yangın hastane gibi büyük ve karmaşık yapılarda çok büyük bir tehlike yaratmaktadır. Hastane binalarını diğer işyeri binalarına göre birçok birimi içermesi, hastane çalışanları, hasta ve ziyaretçilerden dolayı insan yoğunluğunun fazla olması nedeniyle yangından korunmak daha zordur.

Hastanelerde öncelikle yangın çıkmaması için gerekli tüm önlemler alınmalıdır. Hastane yapısına en uygun genel ve teknolojik, aktif ve pasif yangın güvenlik önlemleri ile yangın tehlikesi bertaraf edilebilir. Aktif yangın güvenlik önlemleri; yangını başladığı anda algılayıp, yangının gelişip büyümesine engel olan ve yangını söndürmeyi sağlayan önlemlerdir. Aktif sistemler, yangın dolapları, yağmurlama

sistemi, gazlı söndürme sistemi, duman tahliye sistemi, alev, ısı ve duman algılama-uyarı sistemleri gibi sistemlerdir. Pasif yangın güvenlik önlemleri ise bina inşaatında aşamasında tasarlanan kalıcı önlemlerdir. Pasif yangın güvenlik önlemleri bina içindeki basamak genişliğinden, kontrollü havalandırmaya kadar bütün tasarım ilkeleri ve teknolojik uygulamaları kapsayan önlemlerin tamamıdır. Pasif yangın güvenlik önlemleri; taşıyıcı sistem, kaçış yolları, yangın merdivenleri, yangın kapıları, duman tahliye bacaları ve yangın duvarlarıdır. Pasif yangın güvenlik sistemleri binanın kullanım özelliğine, kullanıcı yüküne, yangın indeks yüküne ve kullanılan yapı malzemelerinin özelliklerine göre bina içinde yangına karşı direnç göstermelidir [3-4]. Yangın esnasında maddi ve manevi kayıpların büyük çoğunluğu binanın tasarım ilkelerinin eksikliğinden kaynaklanmaktadır. İnşaa edilen binaların büyük kısmında yangından kaçış yolları mevcut değildir. Öncelikle toplu kullanıma açık binalardaki yangın riskleri binanın tasarımı esnasında belirlenmelidir [5].

Hastane binalarında yaşanan yangınların önüne geçilebilmesi için binanın tasarımında yer alan aktif ve pasif yangın güvenlik elemanlarının bina içine uygun entegre edilmesi gerekmektedir. Hastanede çalışan bütün personele yangın güvenlik eğitimi verilmeli ve geçmiş yıllarda yaşanmış hastane yangınları incelenip hangi bölümlerde yangın çıktığı, nasıl söndürüldüğü ve yangın anında yaşanan olumsuzluklar incelenmelidir. Tespit edilen eksiklikler üzerinde yapılan tamamlayıcı çalışmalar ile hasta, ziyaretçi, hastane personeli ve bina güvenliği sağlanmalıdır [6]. Bu çalışmada bir hastanelerde ulusal ve uluslararası yangın yönetmeliğine göre alınması gereken pasif yangın önlemleri karşılaştırılmıştır.

## II. HASTANELERDE YANGINLARIN MEYDANA GELDİĞİ BÖLÜMLER

Bir binanın ya da kullanıcının karşılaştığı yangından zarar görme tehlikesi yangın riski olarak adlandırılmaktadır. Kullanıcıların olay yerinde bulunup tehlikelerden etkilene olası bireysel riskler, yangınların çıkardığı tehlikelerden dolayı kişilerin hayatını kaybetmesi sosyal riskler oluşturur [7]. Sağlık binaları hasta, çalışan ve ziyaretçilerin çok kullandıkları kalabalık ortamlar olduğu için sosyal riskler barındırmaktadır. Risk, olasılık ve şiddetin kombinasyonu ile oluşur. Yangın riskini kabul edilebilir seviyede olması, yangının olduğu bölümün özelliklerine bağlıdır [8]. Yangınların hangi bölümlerde, ne aralıkla oluştuğu olası risklerin derecesini belirlemektedir. Bazı bölümlerde yangının az yaşanması yangın oluşmayacağı anlamına gelmez. Önemli olan yangının sıklığı ve tehlikenin büyüklüğüdür. Yangının meydana gelme sıklığı ve yangın sonrası yaşanan kayıplar ortamdaki yangın riskini belirler [9].

Hastane binalarında, yangınların %53'ünün hizmet bölümlerinde, %22'sinin özel bölümlerde, %10'unun hasta bakım bölümlerinde ve geri kalanın ise destek bölümlerinde çıktığı görülmektedir. Büyük ve ölümlü hastane yangınlarının nedeni yangın yükünü arttıran patlayıcı ve yanıcı kimyasalların bulunduğu ortamlardır [10].

Hastanede yangın açısından risksiz bölüm neredeyse bulunmamaktadır. Hastanede bulunan bölümlerin yangın risklerine göre gruplandırması aşağıdaki tablo 1'de verilmiştir. Yangın riski yüksek olan 1. ve 2. derece yangın riski olan bazı bölümlerin yapı dışına alınması gerekmektedir. 1. derece yangın riski olan bölümler, oksijen merkezi, patoloji, atölyeler, kazan dairesi, ısıtma merkezidir. 2. derece yangın riski olan bölümler, merkez laboratuvarı eczane arşiv, depo, yemekhane, teknik servis, ısı değiştiriciler ve nükleer tıp merkezidir. Yangın için özel bir düzenleme gerektirme-

yen mekânlar poliklinikler, fiziksel tıp, rehabilitasyon merkezi spor hekimliği, morg, idari bölüm, enfeksiyon, acil çocuk, acil tıp merkezi ve kadın doğum ünitesidir [11,12].

**Tablo 1:** Hastanede bulunan bölümlerin yüksek yangın risklerine göre gruplandırması

	Yangın Riski			
	1. Derece	2. Derece	3. Derece	4. Derece
<b>Hastane Bölümleri</b>	Röntgen Acil röntgen Ultrason Tomografi Mamografi Klima santrali	Radyoloji, radyasyon onkoloji poliklinikler, EEG-EMG laboratuvarı FTR uygulama	Adli tıp Hemodiyaliz Sterilizasyon Kan merkezi	Genel ve klinik yoğun bakımları Ameliyathaneler Plastik cerrahi ve yanık merkezi Klinikler

Röntgen, ultrason, radyasyon, onkoloji, nükleer tıp, teknik servis, yemekhane, çocuk ve genel acil, merkez laboratuvarları, kan sterilizasyon merkezlerinde kullanıcıların yoğun olduğu yangın çıkma olasılığının fazla olduğu bölümler arasındadır. Patoloji ve laboratuvarları yanıcı, patlayıcı ve parlayıcı kimyasalların olduğu riskli bölümlerdir.

Tüm laboratuvarlarda uçucu gazlar ve kimyasal maddelerin varlığından dolayı sıcaklık 24-25°C ve bağıl nem %40-50 olmalıdır. Bu mekânların sıcaklığı kontrol altında olmalı, sürekli klima çalıştırılmalı ve içeride bulunan zararlı gazların tahliyesi için fanlar, çeker ocak veya HEPA filtreler ile sürekli olarak havalandırılmalıdır [11].

Pişirme işlemlerinin yapıldığı mutfakta kızgın yağlar, fritöz ve fırınlar ayrı bir yangın tehlikesi doğurmaktadır. Isıtma işlemi için kullanılan kazan daireleri, trafo merkezleri, elektrik panoları, medikal gaz odaları, klima santralleri, tıbbi atık odaları ve jeneratör odası yangın tehlikesi taşımaktadır.

### III. HASTANELERDE PASİF YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Hastanelerin yangın güvenliği yangın yükü ve kullanıcı yükü dolayısıyla diğer yapılara nazaran daha zor ve dikkatli bir biçimde yapılmalıdır. Hastane binaları, yangın tehlikesine maruz kalan hastaların yaşları, hareket kabiliyetleri, fiziksel ve zihinsel durumlarından dolayı yangın tahliyesi çok zordur. Bu sebeple taşıyıcı sistem, kaçış yolları, yangın merdivenleri, yangın kapıları, duman tahliye bacaları ve yangın duvarları gibi yangın sonrası önemli olan pasif yangın güvenlik önlemleri can kaybının yaşanmaması ve yangın mahallini terk etmede çok önemlidir.

Hastanelerdeki en önemli sorun birçok birimin aynı binada bulunması ve tahliyenin her birimde farklı olmasıdır. Alınacak bütün yangın güvenlik önlemleri yatay tahliye üzerine kurulmalıdır. Hastane binasının yer seçimi, itfaiye istasyonuna trafiğin yoğun olduğu saatlerde bile maksimum 5 dakikada ulaşılabilirdiği ve diğer itfaiye istasyonuna ise maksimum 8 dakikalık mesafede bulunacak konumda seçilmelidir. Hastane binalarının en az iki cephesi tahliyeye müsait olmalıdır. Hastane binasının dış cephesi arama ve kurtarma faaliyetlerini engellemeyecek şekilde kaplanmalıdır. Hastanelerde kat yüksekliği çok fazla olmamalı, az katlı binalar ve aralıklı yatay yapılaşma tercih edilmelidir. Hastaneler başka amaçlar için kullanılan binalar ile bitişik olmamalı ara boşluğu verilmelidir.

Mutfak, sigara içme alanı, çamaşır yıkama ve kurutma bölümleri, trafo merkezi, oksijen ve azot tüpleri, çatı katı, kazan dairesi, ısıtma sistemleri, tıbbi cihazlar, laboratuvar, depo, elektronik cihazlar, çöp ve atıklar hastaneler için yangın potansiyeli oluşturmaktadır. Mekânın fazla ve farklı olması nedeniyle tüm mekânlarda alınması gereken yangın güvenlik önlemleri değişiklik göstermektedir.

Röntgen, ultrason, tomografi ve monografi gibi tıbbi

görüntüleme cihazlarının olduğu bölümlerde birçok hasta sevk edilip tedavi edilmektedir. Bu sebepten dolayı kullanıcı yükü fazla ve cihazın yaydığı ısı bakımından yangın riski yüksektir. Bu yüzden bu bölümler zeminde giriş kattında bulunmalı ve ameliyathane, yoğun bakım, yataklı klinikler ile düşey ve yatayda yakın ilişkili olmamalıdır [11].

Yoğun bakım ve psikiyatri polikliniklerinde yatan hastaların hareket kabiliyetleri veya durumu algılayabilme durumundan dolayı yangın mahallini terk etmeleri zor olmaktadır. Bu bölümlerin çıkış kapıları doğrudan dışarıya açılmalıdır. Ameliyathane, radyasyon, onkoloji, nükleer tıp ve gaz odası doğrudan dışarıya açılmalıdır [11].

Acil servis, yoğun bakım üniteleri zemin katta olmalı ya da zemin katın bir kat altında ya da üstünde olmalıdır. Ameliyathane ve yoğun bakım bölümleri tercihen ayrı binada olmalıdır. Ancak aynı katta bulunuyorsa yatay tahliyeye izin veren en az iki yangın kompartımanı olmalıdır. Diğer bölümlerde yatan hasta katları 300 m<sup>2</sup> olmalı iki ya da daha fazla yangın kompartımanı ile ayrılmalıdır. Ameliyathane ve yoğun bakım bölümlerinde yangın çıkması ve yangının büyümemesi gerekmektedir. Acil durumlarda yapılacak olan arama, kurtarma, söndürme için acil durum eylem planı ve acil durum ekipleri oluşturulmalıdır. Oluşturulan ekip şeması hastanenin bütün kat girişlerine asılmalıdır.

Yoğun bakım bölümlerinde çıkan yangınlarda güvenli kompartımana geçilerek yoğun bakıma devam edilmelidir. Ameliyat esnasında yangın çıktığında ise ameliyata devam edilmeli eğer ameliyatın yapıldığı bölümde yangın çıkmışsa hasta güvenli bir yangın kompartımana alınarak ameliyata devam edilmelidir [2].

Sağlık personelleri başta olmak üzere bütün hastane çalışanlarının katılımının sağlandığı yangın güvenliği ile tahliye hakkında eğitim verilmeli ve yasal mevzuatlarda

belirlenen aralıklarda tatbikatlar düzenlenmelidir. Tahliye için aynı bölümde faaliyet gösteren ve sayısı 20 kişiyi geçmeyecek şekilde tahliye grubu oluşturulmalıdır. Tahliye için oluşturulan ekiplerin başlarında ekip başı ve yardımcıları olmak zorundadır.

Hastane içerisinde tedavi gören hastaların genel durumu hakkında sağlık personelleri tarafından önceden bilgilendirilmelidir. Yürüyemeyen hastalar, yürüyebilen hastalar ve yavaş hareket eden hastalar olmak üzere hastaların hareket durumları belirlenmelidir. Olası bir yangın durumunda acil durum senaryosu uygulanmalıdır.

Hastaların hareketlerine göre tahliye işlemi yapılmalıdır. Refakatçi yardımıyla hastanın tahliyesi durumunda alternatif merdiven ve sahanlık boyutları tablo 2 de verilmiştir. Örneğin yürüyemeyen hastaların tahliyesi için tekerlekli yataklar, acil durum asansörleri ve sırtta taşınarak yapılmalı, yürüyebilen hastaların tahliyesi refakatçi eşliğinde yangın merdivenlerini kullanarak binadan çıkışı sağlanmalı, yürüme yeteneği az olan hastalar ise refakatçi yardımıyla güvenli bölgeye ulaşması sağlanmalıdır [13].

Tablo 2: Refakatçi yardımıyla hasta tahliyesi için minimum alternatif merdiven ve sahanlık boyutları

Sahanlık genişliği (m)	Merdiven genişliği (m)	Sahanlık derinliği (m)	Tahliye işlemi
2.80	1.10	1.95	Yardımcı refakatinde hasta tahliye edilir
2.80	1.20	1.925	
2.80	1.30	1.85	Yardımcı refakatinde hasta ile sınırlı sayıda ayakta hasta tahliye edilir
3.00	1.40	1.75	
3.20	1.50	1.55	
3.40	1.60	1.60	Yardımcı refakatinde hasta ve ayakta hasta tahliye edilir
3.80	1.80	1.80	

Hastanelerde koridor genişliği 2.4 m olmalı veya en kötü şartlarda ise 2 m olmalıdır. Ayrıca mutfak, kazan

dairesi, trafo merkezi ve jeneratör gibi yangın çıkma olasılığı yüksek bölümler hastane ana binasında ayrı ve belirli mesafede olmalıdır. Hastanelerde özellikle yangının en çok meydana geldiği elektrik panoları, termal kamera ile kontrol edilerek olası yangınlar önlenmiş olur.

Yoğun bakım bölümleri, ameliyathane, yüksek basınç odası, hasta bakım bölümleri, kantin, arşiv, kazan dairesi, poliklinikler, laboratuvar, NMR ve tomografi merkezlerinin bulunduğu katlarda yatan hastalar en az 120 dakika duman sızdırmaz kapılar ile donatılmalıdır. Yangın esnasında yangın güvenlik sistemlerine enerji sağlaması için binada acil durum sistemi bulunmalıdır. Bu sistem ile cihazlara çekilen elektrik tesisatı yangına karşı korunur. Yangın anında ilk olarak elektrik kesileceği için basınçlandırma fanları, acil durum asansörleri, elektrikli yangın pompalarının enerji kaynakları kesilmemesi ve yangında aktif çalışması için acil durum sistemi tercih edilmelidir. Bu sürecin aksamaması için bağımsız jeneratörler kullanılmalıdır. Hastanenin bütün kat ve girişlerinde yangın güvenlik holü bulunmalı içerisine duman girişini engellemek için basınçlandırma yapılması gerekmektedir. Hastanelerde en az 2 adet yangın merdiveni bulunmalıdır. Tablo 3 de görüldüğü üzere hastanedeki yatak sayısına göre yangın merdiven sayısı belirlenmiştir. Bütün kat ve birimler her iki yangın merdiveninin birine çıkmalıdır [12].

Tablo 3: Hastane binalarında gerekli kaçış merdiveni sayısı

Yatak sayısı	1-100	101-200	201-300	301-400
Merdiven sayısı	2	3	4	5

Yağmurlama sistemi olmayan yapılarda en fazla 10 m, yağmurlama sistemi olan yapılarda en fazla 15 m kaçış yolu ile dışarıya çıkış sağlanmalıdır. Hastanede bulunan bütün asansörler yataklı hasta taşımaya uygun olmalıdır. Yatay tahliye alanı olan hastanede, yangına minimum 60 dk dayanıklı ve duman geçişi engellenmiş mekânlarda kaçış

uzaklığı, yatay tahliye alanına çıkan koridorun çıkış kapısına kadar olan mesafedir. Her yatay tahliye alanından en az bir güvenli kaçış yoluna ulaşılması gerekmektedir. Tablo 4 de görüldüğü üzere Hastanelerde otomatik yangın söndürme sistemi bulunuyorsa kaçış mesafeleri tek yönlü kaçış uzaklığı 25 m, iki yönlü kaçış uzaklığı 45 m, çıkmaz koridorlarsa ise kaçış uzaklığı 20 m olabilir [12].

Tablo 4 de görüldüğü üzere yapı malzemelerinin yanıcılığı A dan F ye kadar değişmektedir. Duman için ilave sistemler s1, s2 ve s3 sınıfında olmalıdır. Yanma tanecikleri d0, d1 ve d2 şeklinde ifade edilir. Binanın dış cephe ve çatı katı A1 yanmaz nitelikte olmalıdır. Hastanelerde yapı malzemesi olarak A1 sınıfı yanmaz, yangın karşısında alevlenmez, ısıldamaz ve kömürleşmez malzeme tercih edilmelidir. Binanın dış cephe ve çatı katı A1 yanmaz nitelikte olmalıdır. Bütün kaplama ve perdeleme malzemeleri en az zor alevlenen (B1), duman ve toksik gaz üretmeyen (s1), damlamayan (d0) özellikte olmalıdır [12].

**Tablo 4: Yapı malzemelerinin yanıcılığı**

Yanıcılık Sınıfı	Tanım
A1	Yanmaz, yangında tehlike oluşturmaz.
A2	TS EN 14823'e göre B sınıfı için belirlenen özellikleri taşır
B	C sınıfı için belirlenen özelliklere ek olarak daha ağır şartları taşır
C	D sınıfına ek olarak daha ağır şartlar taşır. Ayrıca bir alev kaynağının ısı karşısında yanar alev yayılması sınırlı olmalıdır.
D	E sınıfı özelliklerini taşır. Önemli miktarda alev almaz, küçük bir alev karşısında uzun süre dayanır.
E	Küçük bir alev atağına karşı kısa süre dayanır.
F	Yangı performansı belirlenmemiştir.
<b>Duman oluşumu için ilave sistemler</b>	
s3	Duman üretiminde sınırlama yoktur
s2	Duman üretimi hızı ve üretimi sınırlıdır
s1	s2'den daha ağır özellikleri taşır
<b>Yanma damlaları/ Tanecikleri için ilave sınıflandırmalar</b>	
d2	Sınırlama yok
d1	Belirli süreden fazla yanma tanecikleri olmamalı
d0	Yanma tanecikleri oluşmamalı

Hastanelerin en büyük felaketi olan yangın için ilk olarak mevcut olan mevzuat ve standartları takip edip uygulayarak bu kaçınılmaz felaketin önüne geçilmiş olunur.

#### IV. TÜRKİYE YANGINDAN KORUNMA YÖNETMELİĞİ, NFPA VE İNGİLİZ YAPI STANDARDININ KARILAŞTIRILMASI

##### A. National Fire Protection Associations (NFPA)

Amerika ulusal standartlar kurulu tarafından hazırlanan National Fire Protection Associations (NFPA) ilk olarak faaliyetlerine 1913'te okullar tiyatrolar, dükkânlar ve fabrikaların yangın güvenliğini değerlendirerek başlamıştır. Yangınların benzer hatalardan kaynaklandığı gözlemlenmiştir [13]. Binanın kullanım amacı ve tehlike sınıfına göre özel yangın önlemleri alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. NFPA, 1955'te bakım evleri, 1981'de poliklinikler, 1991'de sağlık binaları, oteller, konutları yangın güvenliği açısından değerlendirmiştir. NFPA'da iki bölümde sağlık binaları ile ilgili hükümler yer almaktadır. Bunlar, NFPA 101 güvenlik standartları ve NFPA 99 sağlık aktiviteleri için standartlarıdır [14]. Sağlık binalarının yangın güvenliği için NFPA 99 ve NFPA 101 önemli bir kaynaktır. NFPA 99 Güvenlik Standardı, bölüm 4, bölüm 5, bölüm 6, bölüm 7, bölüm 14, bölüm 15 ve bölüm 16 da sağlık kurumları kanununun performans kriterlerini daha kullanışlı, uygulanabilir ve kabul edilebilir kılmaktadır. NFPA 99' daki hükümler, tıbbi gaz ve vakum sistemleri de dahil olmak üzere, tesisler, malzeme, ekipman ve cihazlar için kurulum, denetim, test, bakım, performans, yangın söndürücülerin seçimine ilişkin şartlar ve güvenli uygulamaları yönetir. NFPA 101 standartlarının 18 ve 19. Bölümlerinde hastaneler, bakım evler, huzur evleri, doğum evleri ve klinikler yangın güvenlik önlemleri için yenileme çalışmaları bulunmaktadır. Yangın güvenlik çalışmaları eski ve yeni binalarda uygulanması için gerekli hükümlere yer verilmiştir. Bu kısımda sağlık binalarında yatarak tedavi



Tablo 5: Pasif yangın güvenlik önlemleri analizi

Madde No	BYKY	NFPA	BR
1	Yatakhane 10 m <sup>2</sup> /kişi	Yatakhane 11.1 m <sup>2</sup> /kişi ve tedavi bölümleri 22.3 m <sup>2</sup> /kişi.	Yatakhane 8 m <sup>2</sup> /kişi
2		A sınıfı malzeme zorunlu. En az 2 saat yangına dayanıklı olmalı. Çatı arası sprinkler olmadan kullanılmaz	AA, AB veya AC çatı malzemesi ile kaplanmalı. Duvar üzerinde ve onu ortalamayan en az 300 mm kalınlıkta yalıtım kullanılmalı.
3		Bakım evi veya kliniğin hastaneye dönüşümüne izin verilmez.	
4	Kullanıcı yükü 15'i geçen yatakhane veya özel oda için birbirinden uzakta 2 kapı olmalı	Her katta en az iki çıkış, her katın her bölümünden birbirinden bağımsız en az iki çıkış bulunmalı. Her duman kompartmanından en az iki çıkış ve komşu kompartmanın geçiş sağlanmalı fakat tekrar yangının çıktığı bölüme giriş sağlanmamalı.	
5	2 m'nin altında hastanelerde koridor genişliği olamaz.	Hasta yatakhanedeki koridor, rampa veya geçitlerde aşağıda belirtilen durumlar dışında 1220 mm genişlikte olmalı. Hasta bakım, teşhis ve tedavi ilave edilmiş alanlardaki kaçış yolu genişliği koridor, rampa veya geçitlerde 1120 mm den az olmamalı. Hasta yatak, tedavi, teşhis ve hemşire odalarının çıkış kapılarının minimum genişlikleri: hastane ve bakım evlerinde 1055 mm, psikiyatri hastanelerinde ve sınırlı sağlık hizmeti veren yapılarda 810 mm olmalı	
6		Net açıklığı 810 mm olan sürgülü kapı, kapılar için tanımlanan tüm gereksinimlerin karşılanması zorunlu. Kapı kilitlerinin uzaktan kumanda ile kontrol edilmesi, anahtarları ilgili personelin 24 saat üzerinde bulunması durumunda kilitli bırakılmasına izin verilir. Çıkışlara açılan geçitler, merdiven girişleri, duman bariyerleri, yatay çıkışlar ve riskli alanlardaki kapıların otomatik açılmasına ilgili hükümlerle müsaade edilir.	
7		Hasta yatak odaları, yangın riski yüksek alanlar ve tedavi odası olarak kullanılmayan odaların açıldığı aynı koridora açılan duman kompartmanları otomatik duman detektörleri ve sprinkler ile korunmadığı odaların açıldığı koridorlar, otomatik duman detektörleri ile korunan ve yetkili personelce kumanda edilen geniş açık alanlardır.	
8	300 m <sup>2</sup> 'den büyük yatakhanelerde, en az yarısı büyüklüğünde iki veya daha fazla yangın kompartmanına ayrılmalı veya korunumlu yatay tahliye alanları olmalı, kullanıcı yükü ise 2,8 m <sup>2</sup> /kişi olmalı	Herhangi bir duman kompartmanı en fazla 2100 m <sup>2</sup> olabilir. Duman bariyeri içeren bu odanın herhangi bir noktasında acil kaçış mesafesi 61 m'yi geçemez. Duman kompartmanın hem genişliğinin hem de uzunluğunun 46 m'yi geçmesi durumunda duman bariyeri kapısına olan uzaklık için her hangi bir sınırlama getirilemez	Her kat yatay tahliyenin yapılabilecek yangın duvarı ve döşemeleri ile birbirinden ayrılmış en az 3 alt bölüme ayrılmalı. Her kompartmanın minimum iki kaçışı olmalı. Kaçış mesafesi en fazla 64 m olmalı. Birbiri ile ilişkili korunmuş alanlar komşu mekânlardan asıl çıkışa ulaşılması engellenmemeli. Dikey dolaşım elemanlarının bulunmadığı bölümler bitik kompartmanda bulunan merdivenleri kullanabilmeli
9		Hasta yatak odalarının 460 m <sup>2</sup> den fazla olmasına izin verilmez. 460-700 m <sup>2</sup> arasındaki alan sahip hasta yatak odalarına, aşağıdaki hükümlerin uygulanması durumunda izin verilir. Sürekli bir görevlinin bulunmalı, Duman detektörlerinin bulunmalı	Yatılı sağlık hizmeti veren yapılarda dahili odaların kullanıcı sayısı 30'u geçmemeli. Dâhili odalar yatak odası olamaz. Dâhili odalar bir giriş odasından geçilerek ulaşılır, koridor yolu ile kullanılmaz. Bir den fazla giriş odasında geçilerek ulaşamaz. Çıkışa olan uzaklıklar maksimum kaçış mesafelerini geçemez. Dahili odalar yangın riski olan yerlerde olamaz ve benzer fonksiyonlar ile kontrol altında tutulur
10		Yangına dayanıklı yapı ile yapılmalı ve minimum 1 st yangına dayanıklı olmalı ve otomatik sprinkler sistemler ile donatılmalı.	
11		Gaz pompalama sistemleri ve medikal ameliyat vakum sistemlerinin oluşturacağı yangın ve patlama riskine karşı tasarım, yalıtım testler ve bakım koşullarının göz önünde bulundurulmalı	
12		Mekanik havalandırmada bağıl nem %35 den fazla olmalı. Anestezi odalarında, havalandırma ve egzoz sistemlerinin dumanı otomatik boşaltılmalı. Ameliyathaneye dumanın ilerlemesine engel olunmalı. Duman sirkülasyonu engellenmeli.	
13		Alarm aktivasyonu, tahliye, aletlerin kapatılması yer almaktadır. Laboratuvarlar yangına minimum 1 st dayanıklı malzemedan olmalı. Koridora açılan kapılar otomatik olmalı.	
14		Grup A: Birden fazla kişinin kaldığı bölümler. Grup B: Tek kişinin kaldığı bölümler. Grup C: Hayvan bölümü. Binanın içinde ve tüm servis elemanları yangına karşı en az 2 st dayanan yapı elemanları ve malzemelerle korunmalı.	

1. Kullanıcı yükü, 2. Çatılar, 3. Fonksiyon değişikliğine uğramış hastane binaları, 4. Kaçış yolu sayısı ve uzunluğu, 5. Kaçış yolu genişliği, 6. Kapılar, 7. Koridorlar, 8. Kompartman özelliği, 9. Hasta yatak odaları, 10. Çöp ve çamaşırhane, 11. Medikal gaz odaları, 12. Anestezi bölümleri, 13. Laboratuvarlar, 14. Yüksek basınç odaları

gören hastaların hareket durumlarında bir kusur olmasa bile zihinsel olarak yetersiz hastaların tanı ve tedavisine yönelmiştir. Poliklinikler ayrı bir başlık altında incelenmiş ve hastane binaları 24 saat barınma ve yapı kısımlarını kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Tüm personelin yangın güvenlik talimatlarına uygun hareket etmesi sağlanmıştır [14].

### B. İngiliz Yapı Standardı (BR)

Uluslararası İngiliz yapı standardında 2010 yılında yenilenmiş ve binalarda yangın güvenliğinde uyulması gereken kuralları, yangın alarm ve detektörleri, kaçış yolları, yatay ve düşey tahliye tasarımı, iç mekânda ise yangın duvarları, asma tavan, taşıyıcı sistemler, yangın kompartımanı, dış mekân planı, binanın alt bölümlere ayrılması, acil durum ekiplerinin binaya ulaşımı ve müdahalesi, yangın algılama ve söndürme sistemleri, hidrantlar, alt başlıklar halinde değerlendirilmiştir [15].

### C. Binaların Yangından Korunma Yönetmeliği (BYKY)

Binaların Yangından Korunma Yönetmeliği yürürlüğe 2002 de yürürlüğe girmiş olup, en son 2018 yılında yenilenmiştir. Yönetmeliğin 4. bölümünde binaların kullanım sınıflarına göre sadece bir ayırım yapılmıştır. Fakat binaların kullanım amacı ve yapı fonksiyonuna göre alınması gereken özel önlemler detaylandırılmamıştır. Bundan dolayı yönetmeliğin bir bölümü NFPA daki gibi sağlık binaları için ayrılabilir [12]. Medikal gaz odaları, anestezi bölümleri, laboratuvarlar, yüksek basınç odaları, kaçış yolu sayısı ve uzunluğu, kaçış yolu genişliği ve fonksiyon değişikliğine uğramış hastane binaları ile ilgili hükümler bulunmamaktadır. Fonksiyon değişikliğine uğramış hastane binaları, kapılar, koridorlar, çöp, çamaşırhane, medikal gaz odaları, anestezi bölümleri, laboratuvarlar ve yüksek basınç odaları hem BYKY de hem de BR yönetmeliğinde bulunmaktadır. BYKY de BR yönetmeliğinden farklı olarak çatılar, kaçış

yolu sayısı, kaçış yolu uzunluğu ve kaçış yolu genişliği ile ilgili hükümler bulunurken hasta yatak odaları ile ilgili bir hüküm yoktur.

Hastane binalarındaki pasif yangın güvenlik önlemleri üç yönetmeliğe göre araştırma ve yayın etiğine uygun olarak 14 madde de incelenmiş ve karşılaştırılması tablo 5 verilmiştir. Bu 14 madde sırasıyla kullanıcı yükü, çatılar, fonksiyon değişikliğine uğramış hastane binaları, kaçış yolu sayısı ve uzunluğu, kaçış yolu genişliği, kapılar, koridorlar, kompartıman özelliği, hasta yatak odaları, çöp ve çamaşırhane, medikal gaz odaları, anestezi bölümleri, laboratuvarlar ve yüksek basınç odalarıdır. Buna göre, NFPA da tüm maddeler ile ilgili ayrıntılı açıklama verilmiştir. BYKY de 14 maddeden sadece 1., 4., 5. ve 8. maddelerine ait herhangi bir bilgi vardır. BR da ise 1., 2., 8. ve 9. maddelerle ilgili açıklama bulunmaktadır. Ayrıca bu iki yönetmelikteki maddelere ait bilgiler NFPA kadar ayrıntılı değildir. Ancak İngiliz yapı standardındaki 8. ve 9. maddelerde NFPA ya göre daha ayrıntılıdır. Hastanelerde alınması gereken pasif yangın güvenlik önlemleri yukarıda bahsedilen üç yönetmeliğe göre incelenmiş ve karşılaştırılması tablo 5 de verilmiştir.

## V. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hastanelerin yangından korunması için pasif yangın güvenlik önlemlerinin eksiksiz alınması gerekmektedir. Bunun için hastanelerde ortamda bulunan riske göre yangın güvenlik önlemleri belirlenmelidir. Bu alanda en detaylı yönetmelik NFPA standartlarıdır. Sağlık binalarının tasarımı, yapı fonksiyonu dikkate alınarak her bölümde var olan tehlikeye uygun alınması gereken özel önlemler detaylı olarak değerlendirilmelidir. Hastane içinde var olan mekânların birbiri ile olan ilişkisi yeniden düzenlenmelidir. Hastanelerde zemin üstünde en fazla 4 kat olmalıdır. Hasta odaları ile kaçış yolları arasındaki mesafe kısaltılmalıdır.

Yatay ve düşey tahliye alanları oluşturulmalıdır. Duman tahliyesi sağlanmalıdır. Hastane binaları kimyasalların kullanıldığı ve depolandığı yerler ile bitişik nizam olmamalıdır. Hasta odalarında kullanılan mobilyalar, tavan ve duvarlar A sınıfı olmalıdır. Her yıl hastane personellerinin eksiksiz katılımıyla düzenli olarak eğitim ve tatbikatlar yapılmalıdır.

**YAZAR KATKILARI:** Araştırma fikrinin oluşturulması, tasarımı Gülendam Çelik, Zehra Yıldız; veri toplanması Gülendam Çelik, Zehra Yıldız; analiz, yorum ve makalenin raporlanması ise Gülendam Çelik, Zehra Yıldız tarafından yapılmıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

**FINANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Makalede gerçekleştirilen çalışma, hastanelerde pasif yangın güvenliği önlemlerinin ulusal ve uluslararası yangından korunma yönetmelikleri karşılaştırılarak gerçekleştirildiği için etik kurul iznine ihtiyaç olmadığını, araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu yazarlar beyan ederler.

#### KAYNAKÇA

- [1] Resmi Gazete (2012). İş sağlığı ve güvenliğine ilişkin işyeri tehlike sınıfları tebliği.
- [2] İnce, A. (2016). Hastanelerde Yangın Güvenliği ve Tahliye Gereklere Üzerine Bir İrdeleme. Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- [3] Çelik, G. & Yıldız, Z. (2018). Hastanelerde Aktif Yangın Güvenlik Önlemleri, III. International Mediterranean Science and Engineering Congress IMSEC, 373-379.
- [4] Kılıç, A. & Beceren, K. (1999). Mimari Tasarımda Yangın Güvenliği. IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 737-746.
- [5] Kars, F. (1999). Yapılarda Yangın Riskini Sınırlamaya Yönelik Önlemler ve Duman Kontrolü Sağlama. IV. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi, 723-734.
- [6] Çelik, G. & Yıldız, Z. (2019). Üniversite Araştırma Hastanelerinin Yangın Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi. 2. Uluslararası Mersin Sempozyumu, 282-292.
- [7] Frantzich, H. (1998). Risk Analysis and Fire Safety Engineering. Fire Safety Journal, 31, 313-329.
- [8] Hasofer, A.M., Beck, U.R. & Bennetts I.D. (2007). Risk analysis in fire Safety engineering, Elsevier.
- [9] Pan American Health Organization (2014). Hospitals Don't Burn. Hospital fire Prevention and Devacuation Guide, USA.
- [10] Kılıç, A. (2015). Hastanelerde Yangın Önlemlerinin İç Hava Kalitesine Etkisi ve Yangınlarda İç Hava Kalitesinin Korunması. Tesisat Mühendisliği, 148, 28-37.
- [11] Şimşek, Z. (2013). Sağlık Yapılarında Yangın Güvenliğinin Duman Kontrolü Sağlamasına İlişkin Modelleme Yöntemi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim dalı, Doktora Tezi.
- [12] Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (2015). Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik.
- [13] National Fire Protection Association, Life Safety Code Fire Protection Systems, Erişim Tarihi:22.11.2020, <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=99>
- [14] National Fire Protection Association, Life Safety Code Fire Protection Systems, Erişim Tarihi:22.11.2020, <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=101>
- [15] Building Regulations, Erişim Tarihi: 22.11.2020, <https://www.gov.uk/government/publications/fire-safety-approved-document-b>



## Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği Risklerinin Fine-Kinney Yöntemi ile Değerlendirmesi\*

### Evaluation of Occupational Health and Safety Risks in Hotel Businesses with Fine-Kinney Method

Büşra GÜNDÜZ  , Hatice GÜNER 

#### ÖZET

Turizm sektörü içerisinde yer alan otel işletmelerinin önemi gelişmekte olan ülkelerde giderek artmaktadır. Otel işletmeleri, küresel ekonomik kriz sırasında bile gelişmektedir ve istihdam yaratmaktadır. Otel işletmelerinin sayılarının artması ile beraber, istihdamın ve bu alanda rekabetin artması, çalışanların bu sektör içinde karşı karşıya kalacakları risk ve tehlikeleri de arttırmıştır. Bu nedenle iş kazaları ve meslek hastalıkları açısından otel işletmelerini değerlendirmek önemlidir. Bu çalışma, otel işletmelerindeki iş sağlığı ve güvenliğinin durumunu anlamak, iş sağlığı ve güvenliği risklerini belirlemek ve otel işletmelerinde acil durum önlemlerinin ne ölçüde uygulandığını incelemek amacıyla Elazığ'da bulunan dört yıldızlı turistik bir otel işletmesinde yapılmıştır. Çalışmada, Fine-Kinney yöntemi kullanılarak, iş yerinin iş sağlığı ve güvenliğinin risk analizi ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Risk değerlendirme sonucunda otelcilikte toplam 52 risk tespit edilmiş, bu risklerin ortadan kaldırılması yahut kabul edilebilir seviyelere indirilmesi için bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Otel İşletmeleri, İş Kazaları, Risk Analizi, Fine-Kinney Yöntemi.

#### ABSTRACT

The importance of hotel businesses in the tourism sector is increasing in developing countries. Hotel businesses thrive and create jobs, even during the global economic crisis. With the increase in the number of hotel businesses, the increase in employment and competition in this field has increased the risks and dangers that employees will face in this sector. For this reason, it is important to evaluate hotel businesses in terms of occupational accidents and diseases. This study was carried out in a four-star touristic hotel business in Elazig to understand the situation of occupational health and safety in hotel businesses, to determine occupational health and safety risks, and to examine the extent of emergency measures in hotel businesses. In the study, risk analysis and assessment of occupational health and safety of the workplace was performed using the Fine-Kinney method. As a result of the risk assessment, a total of 52 risks were identified in hotel management, and some suggestions were made to eliminate these risks or reduce them to acceptable levels.

**Keywords:** Occupational Health and Safety, Hotel Businesses, Occupational Accidents, Risk Analysis, Fine-Kinney Method.

**Büşra GÜNDÜZ** | busraberrag@gmail.com  
İstanbul Rumeli Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, Türkiye  
Istanbul Rumeli University, Graduate Education Institute, Istanbul, Turkey

**Hatice GÜNER** | hatice.guner@rumeli.edu.tr | Sorumlu Yazar/Corresponding Author  
İstanbul Rumeli Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Endüstri Mühendisliği, İstanbul, Türkiye  
Istanbul Rumeli University, Faculty of Engineering and Architecture, Industrial Engineering, Istanbul, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 04.04.2021  
Accepted/Kabul Tarihi: 21.04.2021

\* Bu çalışma Dr.Öğr.Üyesi Hatice GÜNER danışmanlığında Büşra GÜNDÜZ tarafından 2021 tarihinde tamamlanan "Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliği" başlıklı ve 10381141 tez no'lu yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

## I. GİRİŞ

Sağlık ve güvenlik kişiler için hem bir gereksinim hem de temel bir insan hakkıdır. Kişilerin sağlık ve güvenliği, sürekli bazı dış faktörlerden etkilenir. Sağlık ve güvenlik tehditleri, günlük yaşamın her anında var olduğu gibi iş ortamında da mevcuttur. Örneğin, otel işletmelerinde, çalışanların yaptıkları işin niteliğine göre değişkenlik gösterecek şekilde, mutfak ve mezbahalarda çalışanlarda bıçak gibi kesici alet kullanımına bağlı yaralanma, temizlik departmanında çalışanlarda kimyasal ve biyolojik risk etmenlerinin yanı sıra ergonomik riskler, konaklama ve eğlence faaliyetine dayalı hizmet çalışanlarında aydınlatma ve gürültü kaynaklı riskler mevcuttur. Çalışma ortamında bulunan ve sağlık ve güvenliği tehdit eden bu risk unsurlarından olabildiğince korunmak gerekir. İşverenlerin temel amacı işyerinde sağlık ve güvenliği korumak olmalıdır. Çalışma koşullarının sağlık ve güvenlik açısından iyileştirilmesini hedefleyen iş sağlığı ve güvenliği hem otel işletmeleri ve çalışanları hem de diğer sektörlerdeki çalışanlar için ülkelerin geneli açısından son derece önem arz etmektedir.

Günümüzde iş sağlığı ve güvenliği alanında pek çok gelişme olmuştur; ancak endüstriyel kaza istatistikleri hala yüksektir. Bu nedenle ülkelerin iş sağlığı ve güvenliğine daha fazla önem vermesi ve yeni stratejiler geliştirmesi gerekmektedir. İşletmelerde iş sağlığı ve güvenliği kültürünün oluşturulmasıyla birlikte, iş kazası ve meslek hastalıklarının yol açtığı ekonomik maliyetleri en aza indirmek mümkündür.

İş sağlığının korunmasına yönelik sorumluluğu sadece çalışanlara yüklemek yanlıştır. Burada sorumluluk işveren, çalışan ve devlet arasında paylaşılmalıdır. İşveren, eğer etkin ve verimli çalışarak en üst seviyede kar elde etmek istiyorsa kendisini rekabet avantajına götürecektir. İşveren, eğer etkin ve verimli çalışarak en üst seviyede kar elde etmek istiyorsa kendisini rekabet avantajına götürecektir. İşveren, eğer etkin ve verimli çalışarak en üst seviyede kar elde etmek istiyorsa kendisini rekabet avantajına götürecektir. İşveren, eğer etkin ve verimli çalışarak en üst seviyede kar elde etmek istiyorsa kendisini rekabet avantajına götürecektir.

önlemleri zamanında almalıdır. Çalışanların üzerine düşen sorumluluk daha çok bireyseldir. Nitekim çalışanların yaş, cinsiyet, tecrübe, eğitim, yaşantı şekli, beslenme gibi kişisel faktörlerin sebep olabileceği sağlık problemlerine karşı daha dikkatli ve duyarlı davranmaları gerekmektedir. Devletin üzerine düşen sorumluluk ise konu ile ilgili mevzuat oluşturma ve oluşturulan bu mevzuata uygunluğun denetimini sağlamaktır. Bu sorumluluklar tam anlamıyla yerine getirildiği takdirde çalışan insanların sağlığına zarar verebilecek risklerin önüne geçilebilir. Ülkemizde, işletmelerin iş sağlığı ve güvenliğine dair sorumlulukları 2003 yılından itibaren yasal mevzuatlarla teminat altına alınmıştır (bkz., [1], [2]).

Otel işletmelerindeki çalışma koşullarının iyileştirilmesi, belirli aralıklarla iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin yapılması ve denetimlerin düzenli yapılması ile çalışanların işyerine olan bağlılıklarının arttığı görülmüştür [6].

Turizm sektöründe otelcilik, özellikle gelişmekte olan ülkelerde giderek daha önemli hale gelmektedir. Turizm sektörünün bel kemiğini oluşturan otelcilik sektörünün gelişmesi bölgedeki istihdam olanaklarını da artırmaktadır. Turizm işletmelerinin sayısı arttıkça istihdamın ve rekabetin de artmasıyla birlikte sektörde çalışanlar için potansiyel riskler de artmıştır. Kişilerin sigortasız çalıştırılması, genç çalışan ve stajyer sayısının diğer sektörlerle göre daha fazla olması, stajyerlerin görev dışında tutulması, personelin eğitilmemiş veya yetersiz eğitim almış olması ve mevsimlik çalışanların varlığı öncelikli risklerdir. Ayrıca, mevsimlik tatilciler, hafta sonu partileri, balolar, toplantılar vb. sebebiyle anlık personel alımı, otellerde iş sağlığı ve güvenliği önlemlerinin önemini artırmaktadır [7]. Müşteriler için ise oteller, sürekli yaşadıkları evlerinden ayrılarak başka yerlere seyahatleri sebebiyle konakladıkları yerlerdir ve bu da konaklanacak yerin sağlık ve güvenlik koşullarına sahip olup olmadığı sorusunu akla getirmektedir [10].

Otel işletmesi çalışanlarının ve misafirlerinin sağlık ve güvenliğini korumak işverenlerin sorumluluğundadır. Bunda önemli bir adım, işyerinde bir iş sağlığı ve güvenliği kùltürü oluşturmaadır.

Bu çalışmada, otelcilik sektöründeki iş sağlığı ve güvenliğinin durumunu anlamak amacıyla Elazığ'da bulunan dōrt yıldızlı turistik bir otel işletmesinde risk analizi ve değerlendirmesi yapılmış ve araştırma sonuçlarına göre bazı öneriler sunulmuştur. Risk değerlendirmesinin amacı, otel çalışanlarını ve müşterileri ortamdaki tehlikelerden korumak, çevreye ve işyerine verilebilecek olası zararları ortadan kaldırmak koruyucu önlemleri başlatmaadır. Otel işletmeleri iş sağlığı ve güvenliği bakımından az tehlikeli sınıfta bulunduğundan yapılan çalışmaların geneli literatür araştırması şeklinde [6]. Çalışmada otel işletmelerinde uygulanan iş sağlığı ve güvenliği sistemi ayrıntılı olarak incelenerek literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

## II. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### A. Otel İşletmelerinde Meslek Hastalıkları ve İş Kazaları

Otel işletmelerinde en sık görülen meslek hastalığı kasiskelet sistemi rahatsızlıklarıdır. Lomber omurga kırıkları, bel kasları, bilek tendonları ve boyun sertliği taşıyıcılar ve bagaj taşıyıcıları arasında yaygındır. Çalışanlarda kayma veya ağır kaldırma sonucu kas yaralanması da görülebilmektedir. Oda temizliğinde çalışanların süpürme, toz alma, banyo temizleme, çöp alma, yatak yapma gibi her gün yaptıkları tekrarlanan işler psikolojik yorgunluğa ve bel rahatsızlıklarına neden olmaktadır [3]. Otel temizliği amacıyla kullanılan kimyasal maddelere maruz kalınması sonucu çeşitli deri ve solunum yolu hastalıklarına da rastlanmaktadır [4]. Yapılan başka bir çalışmada, mutfak çalışanlarının ellerinde mesleki kontakt dermatitlerin sıklıkla görüldüğu belirtilmiştir. Aşçılar da ise stres düzeyinin yüksek olduğu, iletişim yetersizliği sebebiyle kendilerini değersiz hissettikle-

ri gözlemlenmiştir [8].

Otel işletmelerinde iş göremezlik sürelerine göre iş kazası geçiren sigortalı sayıları incelendiğinde, 2019 yılında, 11.361 erkek işçi, 6.096 kadın, toplamda ise 17.457 kişi iş kazası geçirmiştir. Bu iş kazaları sonucu ölüm sayısı erkek 9 kişi, kadın 1 kişi, toplamda ise 10 kişi olduğu görülmüştür [9]

Otel mutfağında çalışanlarda en yaygın görülen kaza, yemek pişirirken ellerini veya parmaklarını bıçakla kesmektir. Önemsiz görünen kesikler enfeksiyon gibi ciddi sonuçlara yol açabilir. Yanıklar; mutfak çalışanları (aşçılar, bulaşıkçılar, diğer çalışanlar) ve amaşırhane çalışanları arasında daha sık görülmür.

Odalar, yüzme havuzları, mutfak, vb. gibi yerlerin temizliğinde kullanılan kimyasallar çalışanlar tarafından kullanıldığında elleri tahriş edebilir veya cilt hastalıklarına neden olabilir. Bu temizlik kimyasallarından çıkan buharların solunmasının çalışanlarda solunum yolu hastalığına neden olduğu görülmüştür. Çalışanların soğuk depolarda kalması sonucu donarak ölümler geerkeşebilir.

### B. Otel İşletmelerindeki Tehlikeler, Riskler ve Önlemler

Otellerde uzun çalışma saatleri ve zor çalışma koşulları vardır. Mevsimsel ve vardiyalı çalışma nedeniyle, diğer sektörlerle göre farklı iş modelleri hakimdir. Bu nedenle, işgücünün koşulları ve yapısı dikkate alındığında, psikolojik ve ergonomik tehlikelerin düzeyleri oldukça yüksektir. Otel resepsiyonlarında, oda temizliğinde ve restoranlarda yapılan işler, müşterilere doğrudan hizmet verdikleri için, çok stresli olabilir. Çoğu durumda müşteriler sabırsızdır ve yeterli personelden yoksun olma durumunda yapılan iş dayanılmaz hale gelmektedir. Mutfak ve amaşırhane ortamı genellikle sıcak ve nemli, aydınlatma ise zayıftır. Bu da çalışma şartlarını zorlaştırmaktadır.

Mutfak alanlarında çalışanlar kesici alet veya makine kullanımı sonucu ellerini kesebilirler. Ayrıca dönen parçalara sahip makinelerde, makineyi çalıştıran kişinin saçları uzunsa, saçının dönen parçaya dolanması ve ciltte kazıma kazası meydana gelebilir, bunu önlemek için önlemek için saçları toplayan başlık takılmalıdır. Benzer makinelerde parmakların döner kısımlara teması ile el veya parmakları içine çekme sonucu kazalar meydana gelebilir; bunun için işe başlamadan önce takılar çıkarılmalıdır. Keskin bulaşıklar yıkanırken el kesmelerini önlemek için uygun koruyucu eldivenler giyildiğinden emin olunmalıdır.

Yine, aşçılar, bulaşıkçılar ve diğer mutfak personeli arasında yanma kazaları yaygındır. Dondurulmuş yiyecekler kızartılırken sıçrayan su ve yağ parçacıklarının ciltle teması sonucu ciddi yanıklar meydana gelebilir. Bu tarz yanmaları önlemek için çalışanlar tehlikeler hakkında bilgilendirilmeli ve kişisel koruyucu ekipmanların kullanılması sağlanmalıdır.

Yüzeyleri temizlemek için kullanılan kimyasallar ile mutfak, banyo gibi ortamlarda yere dökülen yağ, su, vb.

gibi sıvılar kaygan bir zemin oluşturarak otel çalışanlarının kayma riskini artırır. Bu nedenle, yapılan işin türüne göre iş güvenliği ayakkabısı giyilmeli ve bir uyarı işareti ile işaretlenmelidir. Ayrıca, kimyasalların kullanıldığı yerlerde, personele uygun havalandırma ve kişisel koruyucu ekipman (eldivenler, maskeler, vb.) verilmesi gerekmektedir.

Çalışanlar soğuk depolara girdikten sonra kapının kapanmaması için özen gösterilmelidir. Dondurucu kapıları içeriden açılacak şekilde tasarlanmalı ve içeriye acil durum alarm sistemi yerleştirilmelidir.

Restoran ve mutfak alanlarında itme-çekme demirlerinin kullanılması, işyerinin düzeni, serbest hareket edeme gibi nedenlerle ve nesnelere çalışanlar tarafından itilip yere düşürülmesi sebebiyle kazalar meydana gelebilir. İş sebebiyle kullanılan ağır araç ve ekipmanların taşınması sırasında meydana gelen yaralanmalar ve kas-iskelet bozuklukları da çalışanlar için diğer risk faktörleridir. Tablo 1’de otel işletmelerinde çalışanların maruz kalabilecekleri riskler özetlenmiştir.

**Tablo 1: Otel işletmelerinde çalışan personelin karşılaştığı riskler [5]**

<b>İşin Konusu</b>	<b>İşin İçerdiği Risk Unsurları</b>
Yiyecek ve İçeceklerin Servisi	Kayma, Tökezleme, Manuel Taşıma, Salgın Hastalık
Yiyeceklerin Hazırlanması	Bıçak Kullanımı ve Salgın Hastalık
Bulaşık Makinesi Kullanımı	Bıçak gibi Kesicilerden Meydana Gelecek Yaralanmalar, Temizleyicilerin Kullanımı
Yerlerin Silinmesi	Manuel Taşıma ve Silme ve Temizleyicilerin Kullanımı
Atık İşlemleri	Manuel İşlem, Cam Kırıklarından Kaynaklanabilecek Kesikler
Müşteriden Ücret Tahsisi	Agresif Müşteriler, Salgın Hastalık
Dilimleyicilerin, Mikserlerin, Yemek Pişirme Aletlerinin, Parçalayıcıların Kullanımı ve Temizliği	Makine Kullanımından Kaynaklı El Bölgesinde Meydana Gelebilecek Hasarlar
Aşındırıcı Özelliği Olan Temizlik Malzemeleri Kullanımı	Kimyasalların Cilde ve Gözlere Zarar Vermesi
Atık Sıkıştırma Aracının Kullanımı	Hareket Halindeki Makinenin Verebileceği Hasarlar
Yüksekte Çalışma	Düşme Sebebiyle Oluşabilecek Hasarlar
Kızartma İşlemleri	Kızgın Yağdan Yanma
Etlerin Kemiklerinden Temizlenmesi	Bıçağın Ele Batması veya Kesilmesi



Son olarak, Covid-19 ve diğer bulaşıcı hastalıklardan korunmak adına ortam temizliği ve kişisel temizlik birçok kişinin kullanımına açık olan otellerde büyük önem arz etmektedir. Aksi takdirde, hijyenik bir ortam yaratmadan turizm sektöründe iş yapmak neredeyse imkansızdır. Sağlıklı gıda üretiminden diğer tüm hizmetlerin hijyenik ve sağlıklı bir ortamda sunulmasına kadar her türlü temizlik tüm otel kullanıcılarının sağlık ve güvenliği için bir gerekliliktir.

### C. Risk Değerlendirme Yöntemleri

Risk değerlendirme yöntemleri nicel, nitel ve karma yöntemler olarak 3 grupta toplanır. İş yerindeki tehlikelerin türüne göre farklılık gösteren 150' yi aşkın risk değerlendirme yöntemi mevcuttur. Uygun bir risk değerlendirme yönteminin seçimi ile iş kazası ve meslek hastalıkları büyük ölçüde önlenir. Bu çalışmada Fine-Kinney yöntemi kullanılmıştır.

**Fine-Kinney Yöntemi:** Karma bir risk değerlendirme yöntemi olup, bir riskin gerçekleşme olasılığını, riskin gerçekleşmesi sonucunda ortaya çıkaracağı şiddet derecesini ve çalışanların tehlikeye maruz kalma sıklığını göz önünde bulundurur [11]. Risk değeri, R,

$R = \text{Olasılık} * \text{Şiddet} * \text{Frekans}$  formülü ile hesaplanır.

### III. OTEL İŞLETMELERİNDE İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ RISK DEĞERLENDİRMESİ

Elazığ'da bulunan turistik ve merkezi dört yıldızlı bir otel işletmesinde yapılan incelemeler neticesinde işletmedeki iş sağlığı ve güvenliğinin durumunu belirlemek için Fine-Kinney risk değerlendirme yönteminin uygulanması uygun görülmüştür. Bu yöntemin seçilme nedeni, işletmelerin her birine uygulanabilir olması, risklerin derecelendirilmesinde olasılık ve şiddet durumlarına ilaveten frekans faktörünün de kullanılması ve bu sayede üç dereceli ve etkili bir derecelendirme yapmaya olanak tanınmasıdır.

Çalışmayı gerçekleştirebilmek için, yerinde ön denetimler, yöneticiler ve personel ile görüşmeler yapılmış ve mevcut risk değerlendirmeleri, periyodik ekipman bakımı, çevresel ve kişisel etki ölçümleri, kullanılan kimyasal güvenlik sayfaları, eğitim biçimleri vb. belgeleri kontrol edilmiştir.

Risk değerlendirmesi sonucunda risk analizinin yapıldığı otelde toplam 52 risk tespit edilmiş ve Tablo 2' de gösterilmiştir. Bu risklerin birçok otel işletmesinde bulunabilecek ortak riskler olduğu düşünülmektedir. Risklerin ortadan kaldırılması yahut kabul edilebilir seviyelere indirilmesi için tablonun devamında bazı öneriler sunulmuştur.

Tablo 2: Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi

SIRA NO	BÖLÜM	TEHLİKE	RİSK	OLASILIK	ŞİDDET	RİSK SEVİYESİ	ALINMASI GEREKEN ÖNLEMLER
1	GENEL	Acil Durumda Panik	İş Kazası	3	5	15	Bir tehlike halinde personelin neleri yapacağı hangi yollardan kaçacağı vb. gibi durumları belirten acil durum eylem planı hazırlanmalı ve belirli aralıklarla uygulamalı eğitim ve tatbikat yapılmalıdır.
2	GÜVENLİK BÖLGESİ	Olası acil durumda personelin ve müşterilerin panik yaparak birbirlerine zarar vermesi	İş Kazası	2	5	10	Binadan tahliye edilen şahısların acil çıkış yolları üzerinde çıkışı önleyen herhangi bir engel bulunmamalı
3	YANGIN – ALARM TATBİKATI	Yangın anında yapılacakların bilinmemesi sonucu yangının büyümesi, yanma ve maddi hasar	İş Kazası	3	4	12	Binada yılda en az bir defa tahliye ve söndürme tatbikatı ve 6 ayda bir alarm ve tahliye denemeleri yapılmalıdır
4	GENEL	Dolapların demonte olması durumunda devrilerek etraftaki kişilere zarar vermesi	İş Kazası	3	4	12	İşletme genelinde ofislerdeki dolaplar, raflar sabitlenerek devrilmeye karşı önlem alınması gerekmektedir

Tablo 2 (devamı): Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi

5	GENEL	Elektrik çarpması sonucu yaralanma, yangın, ölüm, maddi hasar ve işgücü kaybı	İş Kazası	3	5	15	Tablolar, panolar, elektrik tesisatı çalışanların erişebileceği yerlerde bulunmalı, bunlar kilitle dolap veya hücre içine konulmalı; taban elektrik akımı geçirmeyen malzeme ile kaplanmalı
6	GENEL	Elektrik çarpması sonucu yaralanma, yangın, ölüm, maddi hasar ve işgücü kaybı	İş Kazası	3	5	15	Pano kapağına konu ile ilgili tehlikeleri belirten ikaz ve uyarı tabelaları asılmalıdır
7	GENEL	Merdivenden kayma, düşme ve yaralanma	İş Kazası	3	4	12	Basamaklara kaymaz bant yapıştırılması
8	GENEL	Elektrik çarpması sonucu yaralanma, yangın, ölüm, maddi hasar ve işgücü kaybı	İş Kazası	3	5	15	Toprak ile potansiyel farkı 42 volttan fazla olan AC elektrik kabloları özel yerlerde bulunmalı; bu alanın tabanı, akım geçirmeyen malzeme ile kaplanmalı
9	GENEL	Basınçlı kapların kontrolünün ve deneyinin yapılmaması sonucunda patlama yaralanma ve ölüm	İş Kazası	3	5	15	Basınçlı kaplarla yapılan basınç deneyi, her kademe için müsaade edilen en yüksek basıncın 1.5. katı ile yapılmalı.
10	GENEL	Bulaşıcı hastalıklar, kemirgenlerin elektrik kablolarına zarar vermesi	İş Kazası	3	3	9	Mevcut kontrol noktalarının periyodik olarak bakımlarının yapılması
11	GENEL	Yangın tehlikesi	İş Kazası	3	5	15	Spring sisteminin periyodik bakımlarının düzenli olarak yapılması gerekmektedir
12	GENEL	Paratonerlere yıldırım düşmesi sonucu yangın, elektrik çarpması, yaralanma ve ölüm	İş Kazası	3	5	15	Paratoner ve yıldırıma karşı alınan koruyucu tertibat yılda en az bir defa ehliyetli bir elemana kontrol ettirilmelidir
13	DIŞ ALAN	Mazot tankına ateş ile yaklaşma sonucu oluşabilecek yangın	İş Kazası	3	5	15	Mazot tankı etrafına ateşle yaklaşılması gerektiğini belirten uyarı ikaz levhasının konulması
14	DIŞ ALAN	Jeneratöre yetkili olmayan kişilerin sisteme müdahale etmesi ve sabote etmesi	İş Kazası	3	5	15	Jeneratörün etrafının kapatılması, yetkisiz kişilerin erişiminin engellenmesi
15	PERSONEL SOYUNMA ODASI	Dolapların demonte olması durumunda devrilerle etraftaki kişilere zarar vermesi	İş Kazası	3	5	15	İşletme genelinde ofislerdeki dolaplar, raflar sabitlenerek devrilmeye karşı önlem alınması gerekmektedir
16	GENEL	Olası yangın anında müdahale edecek kişilerin olmaması panik ve kişilerin birbirine zarar vermesi	İş Kazası	3	4	12	Yangın söndürme ekibi kurularak ekip personeline yangın halinde yapılacak görevler gösterilmeli ve yangın savunma eğitimi yapılmalı, söndürme cihazlarının hangi çeşit yangına karşı etkili olduğu anlatılmalı
17	GENEL	Bodrum katta ucu açıkta olan elektrik kablolarından elektrik sızması sonucunda yaralanma, yangın, maddi hasar	İş Kazası	3	5	15	Elektrik tesisatı tehlike yaratmayacak şekilde tesis edilerek çalışanlar doğrudan veya dolaylı temas ile oluşabilecek risklere karşı korunacaktır
18	GENEL	Gece çalışanlarda uyku ve sindirim problemleri, ilaç kullanımı aşırı sigara tüketimine yol açabilir	İş Kazası	3	5	15	Vardiyalı çalışanlara oluşabilecek hastalıklar konusunda eğitim verilmeli, vardiya değişimi arasında çalışanlara yeterli boş alan sağlanmalı
19	ÖN BÜRO / RESEPSİYON	Bilgisayar ekranından yayılan zararlı ışınlar maruziyet	Meslek Hastalığı	3	5	15	Ekranlı araçlarla çalışan personellere yansıma ve parlamaları önleyecek ekipman verilmeli ve ekipmanın kullanımı hakkında eğitim sağlanmalıdır.
20	ÖN BÜRO / RESEPSİYON	Çalışma saatlerinin büyük bir kısmının ayakta çalışarak veya ağır yük taşınarak geçirilmesi çeşitli kas – iskelet sistemi hastalıklarına sebep olabilir	Meslek Hastalığı	3	5	15	Taşıma işlerinde tekerlekli araçların kullanılması, uzun süreli ayakta çalışanlar için yapılan işin ¼ kısmında oturma imkânı sağlanacak şekilde düzenlenmeli

Tablo 2 (devamı): Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi

21	ÖN BÜRO / RESEPSİYON	Az havalandırma / uygunsuz iklimlendirme / termal konfor şartları üşüme, terleme, sigara dumanına maruz kalma sonucu kanser – kalp rahatsızlığı – solunum yolu rahatsızlığı riskinde yükselme	Meslek Hastalığı	3	5	15	Hava kalitesini iyileştirmek için yeterli havalandırma yapılmalı, soğuk ve sıcak hava maruziyetinin rahatsız edici düzeylere gelmesini önlemek için ısıtma/soğutma sistemleri kullanılmalı
22	KAT HİZMETLERİ	Enfekte çamaşırlardan enfeksiyon bulaşması	Meslek Hastalığı / İş Kazası	3	5	15	Yapılan işe uygun kişisel koruyucu ekipman kullanmak ve kontrolünü sağlanmalı ve çalışanların sağlık taramaları yapılmalı uygun havalandırma / iklimlendirme yapılmalı
23	KAT HİZMETLERİ	Kimyasal ürünlerin kullanımı nedeniyle dermatitler, solunum bozuklukları, ciltte, boğazda ve burunda tahriş, böbreklerde hasar ve fenol kanser riski artışı	Meslek hastalığı	3	4	12	Kullanılan kimyasalın daha az zararlı madde ile değiştirilmesi, KKD kullanımı, depolama alanının yemek yerinden uzakta olmasının sağlanması ve eğitim verilmeli
24	KAT HİZMETLERİ	Uzmanın gerektiği durumlar, ani hareketler, ağır taşınması nedeniyle kas yaralanmaları, iskelet hastalıkları	İş Kazası / Meslek Hastalığı	3	5	15	Yaralanmalardan korunmak amacıyla kolay manevra yapılabilen ve rahatlıkla görülebilen arabalar seçilmeli, doğru ağır eşya taşımaya, kaldırmaya ve indirmeye yönelik egzersizler hakkında uygulamalı eğitim verilmeli
25	KAT HİZMETLERİ	Elektrik kaçağı sonucu elektrik çarpması meydana gelmesi	İş Kazası	3	5	15	Arızalı araç gereç bakım ve onarımı için ilgili firma bilgilendirilmeli, arızalar en kısa sürede tamir edilmeli, uyarı yazısı asılmalı ve makine topraklamaları yapılmalıdır
26	GENEL	Çalışma alanındaki eşyaların özensiz yerleşimi sonucu çarpmaya, sıkışmaya, düşmeye sebep olarak yaralanma	İş Kazası	3	5	15	Tertip ve intizamın sağlanması için çalışma yöntemi kararlaştırılmalı, çalışanlara ergonomik riskler ve önlemleri hakkında eğitim verilmeli
27	GENEL	Sıvı dökülmesi ile zeminin kayganlaşması sebebiyle düşme ve yaralanma	İş Kazası	3	5	15	Zemin kuru olmalı, çalışanlara altı kaymayan ayakkabı verilmeli ve zeminlere uyarı işaretleri yerleştirilmeli
28	GENEL	İşletme genelinde yetersiz sayıda yangın söndürücülerinin olması halinde yangına müdahale edilememesi sonucunda maddi hasar yaralanma ve ölüm	İş Kazası	4	5	20	Yangın söndürücüler kâfi sayıda kolay ulaşılabilir alanlarda olmalı ve uyarı işaretleri ile gösterilmeli, yangın türüne göre uygun söndürücü temin edilmeli ve bu cihazların 6 ayda bir bakımları yapılarak kaydedilmeli
29	KAT HİZMETLERİ	Atıklar nedeniyle enfeksiyon kapma ve kesik riski	İş Kazası	3	4	12	Çöp kutularında plastik torba kullanımı, atıklar için özel atık kutuları bulundurulmalı, uygun atık boşaltma ve taşıma yöntemleri hakkında eğitim verilmelidir.
30	ASANSÖR	Asansörde elektrik kesilmesi ve arıza durumunda, asansör kabininde personel ya da müşterinin kalması, panik, yaralanma veya kalp krizi sonucu ölüm	İş Kazası	4	5	20	Asansörün ana şalteri kapatılmalı ve kurtarma talimatları doğrultusunda en az iki kişi tarafından kurtarma işleri gerçekleştirilmelidir
31	ASANSÖR	Asansörlerin bakım-onarımı esnasında yüksekte düşme sonucu yaralanma/ölüm	İş Kazası	4	5	20	İlgili personel eğitim almış olmalıdır, en az iki kişi arızalara müdahale etmelidir, kullanılan malzemeler gerekli koşullara uygun olmalıdır, çalışma mahallinde gerekli güvenlik önlemleri alınmalı ve işaretler yerleştirilmelidir, yüksekte düşmeyi engellemek için mutlaka kemere kullanılmalıdır

Tablo 2 (devamı): Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi

32	ASANSÖR	Asansörlere bakım ve onarım işlerinin yapılması sırasında yüksekten düşme sonucunda yaralanma veya ölüm	İş Kazası	4	5	20	İlgili personel eğitim almış olmalıdır, en az iki kişi arızalara müdahale etmelidir, kullanılan malzeme gerekli koşullara uygun olmalıdır, KKD ler mutlaka kullanırlmalıdır, enerji altında kesinlikle çalışma yapılmamalıdır
33	ASANSÖR	Asansörlerin bakımsız olması sonucu maddi hasar, yaralanma ve ölüm	İş Kazası	3	5	15	Asansörlerin bakımları en az altı ayda bir yapılmalı ve kayıt altına alınmalı, ilgili personele asansör bakım ve onarımı hakkında bilgi verilmeli
34	MUTFAK	Sıvı dökülmesi ile zeminin kayganlaşması nedeniyle düşme ve yaralanma	İş Kazası	3	5	15	Zemin kuru olmalı, çalışanlara altı kaymayan ayakkabı verilmeli ve zeminlere uyarı işaretleri yerleştirilmeli
35	MUTFAK	Yanıklar	İş Kazası	3	5	15	Fırına çıplak el ile müdahale yapılması için yanmaz tutamaç veya eldiven kullanılması sağlanmalı
36	MUTFAK	Yemek yapma ve hazırlama işlemleri sırasında çiğ sebze ve meyvelerden enfeksiyon bulaşma riski	Meslek Hastalığı	3	5	15	KKD kontrolü yapılmalı el hijyeni uyumu çalışan sağlığı konularında bilgilendirmeler yapılmalıdır
37	MUTFAK	Yemek hazırlık işlemleri sırasında kullanılan kesici ve delici aletler ile yaralanma	İş Kazası	3	5	15	Eğitim verilmeli, KKD temin edilmelidir
38	MUTFAK	Çalışma ortamının hijyenik olması nedeniyle hastalık bulaşması	İş Kazası	4	5	20	Atk kontrolü yapılmalı ve kullanılan malzemeler ve tezgâh temiz kalmalı ve çalışanların sağlık tarama programlarına göre taramaları yapılmalı ve takibi sağlanmalıdır
39	MUTFAK	Çalışanların sağlık taramalarının zamanında ve muntazam yapılmaması sonucu çeşitli bulaşıcı hastalıkların personellere ve otel müşterilerine bulaşması	İş Kazası	4	4	16	Sağlık tarama kontrolleri düzenli yapılmalı, sağlık kontrolleri takip edilmeli, 6 ayda bir iş yeri hekimi tarafından düzenli olarak takibi sağlanmalıdır
40	MUTFAK	Mutfak davlumbazlarında otomatik söndürme sistemi ve gaz algılaması olmaması halinde yaralanma, yanma ve maddi hasar	İş Kazası	3	4	12	Yüzden fazla kişiye hizmet veren mutfakların davlumbazlarında otomatik söndürme sistemi olmalı ve ocaklarda kullanılan gazın özelliğine göre gaz algılama, gaz kesme ve uyarı tesisatının kurulmalı
41	MUTFAK	Havalandırma sisteminde biriken yağın ısınma sonucu tutuşması sonucunda yangın, yaralanma ve ölüm	İş Kazası	5	5	25	Mutfak havalandırmalarının periyodik olarak temizlenmesi ve bu işlemin sürekliliğinin sağlanması
42	GENEL	Yağ sökücüler ve yüzey temizleyicilerinin cilt ve göz hastalıkları riski	Meslek Hastalığı / İş Kazası	3	4	12	Kimyasallar uygun alanlarda ve uygun şartlarda ağızlarından dökülmeyecek şekilde tutulmalı ve kullanımı sırasında mutlaka KKD temin edilerek kullanımı sağlanmalı
43	GENEL	Derin dondurucu dolaplarının kapılarının kapanması ve çalışanın içerde kalması sonucu donarak ölmesi ve yaralanması	İş Kazası	3	5	15	Dondurucuların kapılarının içeriden açılabilmesi sağlanmalı, alarmların düğmesi içeriye de yerleştirilmeli ve içeriye giren personeli bir kişi dışarıda beklemelidir
44	GENEL	Elektrik çarpması sonucu ölüm	İş Kazası	4	5	20	Elektrikli el aletleri topraklanmış hat üzerinde beslenmeli, arızalı olan aletler kullanılmamalı, ıslak yerde bırakılmamalı
45	GENEL	Elektrik kaçakları	İş Kazası	4	5	20	Elektrik kaçaklarını önlemek için tüm ekipman ve tezgahlar topraklanmalı ve yetkili firmalarca yılda en az bir kez kontrolleri ve topraklama ölçümleri gerçekleştirilmelidir

Tablo 2 (devamı): Fine-Kinney yöntemi ile risk değerlendirmesi

46	GENEL	Az miktarda havalandırma / iklimlendirme / termal konfor şartları üşüme, terleme, sigara dumanına maruz kalma sonucunda kanser – kalp rahatsızlığı – solunum yolu rahatsızlığı riskinde yükselme	Meslek Hastalığı	3	5	15	Havanın niteliğini iyileştirmek için uygun havalandırma yapılmalı soğuk / sıcak hava maruziyetinin rahatsız etmesini engelleyecek ısıtma / soğutma sistemleri kullanılmalı
47	GENEL	Acil durumlarda yaralanma ve ölüm	İş Kazası	3	5	15	Acil durumlarda her katta uygun genişlikte iki çıkış bulunmalı, kapılar dışarıya doğru açılmalı, kilitli olmamalı, çıkışa götürülen en uzun kaçış uzaklığı 30 metreyi geçmemeli, çıkış kapıları ve yolları uygun şekilde işaretlenmeli
48	HAVUZ	Enfeksiyon, bulaşıcı hastalık	İş Kazası	4	5	20	Havuz suyunun sezonda her gün düzenli olarak temizliğinin ve bakımının yapılması
49	HAVUZ	Kayma, düşme, yaralanma	İş Kazası	4	5	20	Havuz etrafına kaygan zemini belirten ve derinliği belirten uyarı – ikaz levhası konumlandırılmalı
50	HAVUZ	Enfeksiyon, bulaşıcı hastalık	İş Kazası	4	5	20	Her ay havuz suyu numunesinin İl Sağlık Md. veya yetkilendirilmiş firma tarafından incelenerek kaydedilmesi sağlanmalı
51	HAVUZ	Enfeksiyon, bulaşıcı hastalık	İş Kazası	4	5	20	Havuz dezenfektanlarının sağlık bakanlığınca uygun olması
52	HAVUZ	Elektrik çarpması, yaralanma ve ölüm	İş Kazası	4	5	20	Havuz aydınlatmalarının düzenli olarak bakımlarının yapılması

Otellerde iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili tespitler ve geliştirmeye yönelik öneriler şu şekildedir:

- Risk dağılımı ölçüldüğünde en büyük riskin mutfakta olduğu anlaşılmıştır. Mutfaktan sonra en riskli yerler, temizlik ve yemek hizmetleridir.
- Otel tesisleri görünürlük açısından derecelendirildiğinde, acil durumlar ve yangınla mücadele ekipmanı ile ilgili uyarıların az olduğu ve fark edilmesinin zor olacağı alanlarda olduğu görülmüştür.
- Mutfak, kesimhane gibi yerlerde aydınlatma seviyesi iyi ayarlanmalıdır.
- Tüm işyerleri için kimyasal güvenlik pasaportları temin edilmelidir. Güvenlik bilgi sayfasındaki bilgilere göre, kimyasal tehlikeler, ilk yardım yöntemleri ve kullanılacak kişisel koruyucu donanım gibi önemli bilgiler çalışma alanlarına asılmalıdır [12].

- Mutfak ve banyoların su seviyesinin yüksek olduğu alanlarda zeminde su birikmesini önlemek için düzenli temizlik yapılmalıdır. Bu alanlarda çalışanlara kaymaz tabanlı olan ayakkabılar kullanılmalıdır [12].
- Kuru temizleme için kullanılan kimyasallar, çamaşırhane personelinin maruziyetini önlemek için çamaşırhane alanının dışına muhafaza edilmelidir.
- Kuru temizleme bölümünde kimyasal zehirlenme ölçümleri yapılmalı ve çalışanların idrarındaki TCA miktarı izlenmelidir [12].
- Elektrikli süpürge, güçlü bir emiş sistemine sahip olmalı ve düzenli olarak bakımı yapılmalıdır. Oda temizleme işlemi, uygun bir EN 136 standart yüz maskesi ve EN 14387 standart filtre kullanılarak yapılmalıdır.
- Klorlu kimyasallar yerine, rezervuar suyunu dezenfekte etmek için tuzlu suyun klorlanması ve UV sterilizasyonu gibi diğer yöntemler tercih edilmelidir.

- Çamaşırhanelerde çamaşır makinesi ve kurutucuya çarşaf ve havlu koyarken bel ve sırt yorgunluğunu önlemek için yük taşıyıcı arabaları kullanılmalı, yıkama sırasında alt raf indirilerek dışarı çıkarılmalıdır.
- Yatağı hazırlarken ergonomik çalışma kalıplarını minimuma indirmek için istenilen yüksekliğe ayarlanabilen mekanizmalı bir yatak kullanılmalıdır.
- Sıhhi tesisat, Legionella bakterilerinin üremesine karşı, periyodik olarak sterilize edilmelidir. Soğuk su  $<20^{\circ}C$  de ve sıcak su  $>60^{\circ}C$  de tutulmalıdır. Su depoları ve kazanlar yılda en az bir kez temizlenmelidir. Lejyoner tabletleri havalandırmalı, cihazlara yerleştirilmelidir [12].
- Uzun süreli ayakta durma ve tekrarlı hareketler nedeniyle meydana gelebilecek kas-iskelet ve dolaşım sistemi rahatsızlıklarının önüne geçmek için çalışanlar arasında personel değişimi yapılmalıdır.
- Sürekli ayakta çalışması gereken ön büro personeline ortopedik ayakkabı sağlanmalı, buranın tabanı yorgunluk önleyici halı ile kapatılmalı ve çalışanların düzenli dinlenmesini sağlamalıdır [12].
- Resepsiyon, sürekli giriş ve çıkışlar nedeniyle sıcaklık düşüşünden etkilemeyen, termal konfora uygun bir yerde olmalıdır.
- Otel binaları halka açık toplantıların acil durum güvenliğini sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve inşa edilmelidir.
- Acil çıkışları ve acil durum ekipman alanlarını gösteren bir tahliye planı hazırlanmalı, otelin yatak odası katı ve misafir alanına ek olarak, personel çalışma alanlarının bulunduğu zemin katta görünür bir alana asılmalıdır.
- Otellerde yangın oranını düşürmek için mobilya ve dekorasyonda zehirli dumanlar yaymayan yangına dayanıklı malzemeler kullanılmalıdır. Görsel olarak kullanılan kalın kumaş ve halılardan kaçınılması gerekmektedir.
- Davlumbaz yangın söndürme sistemi düzenli olarak kontrol edilmeli ve nozulu yağ birikiminden korumak için koruyucu bir kapak bulundurulmalıdır. Kapaklar ve bacalar düzenli olarak temizlenmelidir.
- Mutfaklarda, PA merkezlerinde ve yüzme havuzlarında, zemin kısmı kaygan olan malzemelerden yapılmış ise, zemin kaymaz malzeme ile kaplanmalı veya sürtünme katsayısı artırılarak kaymaz hale getirilmelidir.
- Sık sık yangın çıkan saunalarda yangına dayanıklı malzemeler kullanılmalı, ısı kaynağı ile duvarlar arasında yalıtım yapılmalı ve buralarda düzenli incelemeler yapılmalıdır. Tavana yağmurlama başlığı konulmalı; sauna, buhar odası gibi alanlara acil durum düğmeleri yerleştirilmelidir [12].
- Birebir müşterilere hizmet veren otel çalışanları üzerindeki psikolojik ve sosyal risklerin minimize edilmesine yönelik çalışmalar yapılmalı; çalışanlara stres yönetimi ve sağlıklı iletişim eğitimleri verilmelidir.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Araştırma ve Geliştirme Enstitüsü, iç mekân hava kalitesini oluşturan diğer göstergelerin yanı sıra biyolojik parametreleri ölçmenin faydalı olacağını düşünmektedir [12].
- İşveren, çalışanı Kişisel Koruyucu Donanımı (KKD) nasıl kullanacağı konusunda eğitmeli, KKD kullanımının gerekliliği sık sık hatırlatılmalı ve bunun denetimi yapılmalıdır. KKD gerektiğinde değiştirilmeli ve temizliğine fazlasıyla önem verilmelidir. KKD kullanılan yerlere uygun olarak belirlenmeli ve gerektiğinde yenilenmelidir. KKD, çalışanların kolayca ulaşabileceği yerlerde olmalıdır.

- Çalışan, işveren ve müşterilerin sağlığı ve güvenliği için eldeki tüm teknolojik imkanlardan faydalanılması gereklidir.

#### IV. SONUÇ

Oteller, sunulan hizmetin türüne, profesyonel olmayan personel sayısına, genç çalışan ve stajyerlerin sayısına, çalışma saatlerinin uzunluğuna, vs. bağlı olarak iş sağlığı ve güvenliği açısından önemli işletmelerdir. Özellikle mevsimlik olarak ya da hafta sonları çalışan ve özel günler için gelen personellerin olması otel işletmeleri için iş sağlığı ve güvenliğinin önemini daha fazla arttırmaktadır. Otel işletmeleri iş sağlığı ve güvenliği açısından az tehlikeli sınıfta bulunduğundan yapılan çalışmalar daha çok literatür araştırmasını tercih etmiştir. Bu çalışmada ise otel işletmelerindeki iş sağlığı ve güvenliği prosedürleri incelenmiş ve risk analizi yapılarak literatüre katkı sağlanmıştır.

Çalışmanın amacı, otel işletmelerindeki iş sağlığı ve güvenliğinin durumunu anlamak, risk değerlendirmesi yoluyla buralardaki tehlike ve risklerin düzeyini belirlemek ve acil durum planları hazırlamaktır. Bu amaçla, Elazığ'daki dört yıldızlı bir otel işletmesinde Fine-Kinney yöntemi kullanılarak bir risk değerlendirmesi yapılmış ve toplam 52 risk tespit edilmiştir. Bu riskler birçok otel işletmesinde bulunabilecek ortak risklerdir. Çalışmada risklerin kabul edilebilir seviyelere indirgenmesi için birtakım öneriler sunulmuş, otel çalışan, işveren ve müşterilerinin sağlığı ve güvenliği için gerekli tüm düzenlemelerin yapılması öngörülmüştür.

**YAZAR KATKILARI:** Bu çalışma HG danışmanlığında BG tarafından tamamlanan yüksek lisans tezinden türetilmiştir. Çalışmanın makale haline getirilmesinde yazarların katkısı eşit düzeydedir.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması

olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FİNANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** İnsan örneği veya deneysel çalışma içermediğinden etik kurulu oluru gerekmemiştir.

#### KAYNAKÇA

- [1] Resmî Gazete, (2003). 4857 İş Kanunu, 42/25134.
- [2] Resmî Gazete, (2012). 6331 İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, 52/28339.
- [3] Akbaş, A. (2020). Covid19 Pandemisi ile Daha da Önem Kazanan Otel İşletmelerinde Çalışanların Risk Analizi. İSG Akademik, 2(2), 107-116.
- [4] İlhan, M.N., Gözükar, M. G. ve Aksu, E. (2017). Turizm Sektöründe İş Sağlığı ve Güvenliği ile İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(2): 1-8.
- [5] Fişek, G. (2009). Çalışma Yaşamında Sağlık Güvenlik, Ankara: Bilim Dizisi.
- [6] Pelit, E., Gülen, M. (2018). İş-Çalışan Sağlığı ve Güvenliği Kapsamındaki Uygulamaların İşgörenlerin Kuruma Güvenlerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma: Beş Yıldızlı Otel İşletmeleri Örneği. İşletme Araştırmaları Dergisi, 10(3), 767-787.
- [7] Kavurmacı, A., & Demirdelen, D. (2015). 'Turizm Sektöründe İşçi Sağlığı ve Çalışan Güvenliği. I. Avrupa Uluslararası Turizm Kongresi, 26-38.
- [8] Köse, S., & Bilici, S. (2016). Mutfak ve yemekhane çalışanlarında iş sağlığı ve güvenliği risklerinin değerlendirilmesi. Beslenme ve Diyet Dergisi, 44(3), 239-247.
- [9] Sosyal Güvenlik Kurumu, (2019). İş Kazası ve Meslek Hastalıkları İstatistikleri, Ankara.
- [10] Aydoğdu, A. (2012). Otel İşletmelerinde Sağlık ve Güvenlik Standartları. I. Rekreasyon Araştırmaları Kongresi: 138- 158, 12 – 15 Nisan 2012, Kemer, Antalya.
- [11] Erdoğan, H. (2021). İş Sağlığı ve Güvenliği. Bursa: Stüdyo Star Ajans Matbaacılık.
- [12] Yamurluklu, Y. (2016). Otel İşletmelerinde İş Sağlığı ve Güvenliğinin Değerlendirilmesi, T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı





## Çanakkale İlinde Bulunan Ortaöğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin İş Güvenliği Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi \*

### Evaluation of Occupational Safety Knowledge Levels of Teachers Working at Secondary Schools in Çanakkale

Adem ERGÜL  , Burcu MESTAV  , Ömer Faruk ÖZTÜRK 

#### ÖZET

Bu çalışmada, Çanakkale ilinde bulunan ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin iş güvenliği bilgi düzeyleri, farklı demografik özellikleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında nicel araştırma tekniklerinden kaynak tarama ile yeni bir ölçek hazırlanmış ve bu ölçek katılımcılara anket tekniği ile sunulmuştur. Anket verileri SPSS 24.0 paket programı ile analiz edilmiş, erkek öğretmenlerin iş sağlığı ve iş güvenliği bilgi düzeylerinin kadın öğretmenlere göre daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin hizmet yıllarındaki artışla iş sağlığı ve güvenliği bilgi düzeylerinin de arttığı gözlemlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İş Sağlığı ve Güvenliği, Ortaöğretim Okulları, Çalışan Sağlığı, İş Güvenliği, Farkındalık.

#### ABSTRACT

In this study, the occupational safety knowledge levels of teachers working in secondary schools in Çanakkale province were evaluated considering different demographic characteristics. Within the scope of the study, a new scale was prepared by scanning the resources from quantitative research techniques and this scale was presented to the participants with the questionnaire technique. The survey data were analyzed with the SPSS 24.0 package program, and it was observed that the occupational health and safety knowledge levels of male teachers were higher than female teachers. In addition, it was observed that the occupational health and safety knowledge levels of teachers increased with the increase in their years of service.

**Keywords:** Occupational Health and Safety, Secondary Schools, Employee Health, Occupational Safety, Awareness.

Adem ERGÜL | ademergul63@gmail.com  
Çanakkale İl Millî Eğitim Müdürlüğü, Çanakkale, Türkiye  
Çanakkale Provincial Directorate of National Education, Çanakkale, Turkey

Burcu MESTAV | burcumestav@comu.edu.tr  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Çanakkale, Türkiye  
Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences, Çanakkale, Turkey

Ömer Faruk ÖZTÜRK | ofozturk@comu.edu.tr | Sorumlu Yazar/Corresponding Author  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Çanakkale, Türkiye  
Çanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Arts and Sciences, Çanakkale, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 07.12.2020  
Accepted/Kabul Tarihi: 31.03.2021

\* Bu çalışma Prof. Dr. Ömer Faruk ÖZTÜRK danışmanlığında Adem ERGÜL tarafından 2020 tarihinde tamamlanan "Ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin iş güvenliği bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi: Çanakkale ilinde uygulama" başlıklı ve 626333 tez no'lu yüksek lisans tezin-den türetilmiştir.

## I. GİRİŞ

Ülkemizde yaşanan iş kazalarının en fazla tehlikeli hareketler diye nitelendirilen ve eğitimsizlik, işi önemsememe, ihmal gibi kişisel sebeplerden meydana geldiği söylenebilir. İSG kültürünün yaygınlaştırılması yaralanma veya ölüm gibi olumsuzlukların ortadan kaldırılmasında büyük önem arz etmektedir [1].

2018-2019 Eğitim Öğretim yılındaki öğretmen ve öğrenci sayısı 19.186.167 kişidir [2]. Nüfusumuz ise 83.154.997 kişidir [3]. Bu verilere göre nüfusumuzun % 23'ünü oluşturan geleceğin çalışanları ve işverenleri olacak öğrencilerimiz ve onların sorumluluğunu üstlenen öğretmenlerimiz göz önüne alındığında, okullarda İSG ile ilgili yapılacak çalışmaların İSG kültürünün oluşturulmasında ne kadar önemli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Ersoy, çalışmasında örneklem grubunu sanayideki işletmelerde stajını yapan son sınıf meslek lisesi öğrencilerin İSG ile ilgili karşılaşmış oldukları problemler hakkında bazı respitlerde bulunmuştur. Araştırma sonucunda problemin kaynağını iş güvenliği kavram ve kurallarına yeteri kadar eğitim uygulamalarında yer verilmediğini ve çalışanların çalışma şartları hakkında bilgi sahibi olmadıklarını söylemiştir. Bununla birlikte staja gönderilen öğrencilerin meslekte çalışabilme yeterliliğini belirlemek için onlara psikolojik ve fiziksel muayene yapılmasını, öğrencilerin işletmelerde karşılaşabilecekleri çalışma şartları hakkında iş güvenliği yönergesi verilmesi gerektiğini belirtmiştir [4].

Sekmen, 2005-2006 öğretim yılında “Anadolu Meslek, Endüstri Meslek, Teknik lise ve Anadolu Teknik Liseleri Elektrik Bölümleri”nde öğrenim gören 274’ü Öğrenci ve 86’sı Elektrik bölümü öğretmenlerine anket tekniğini kullanarak araştırma yapmıştır. Elektrik bölümünün diğer bölümlere göre ölüm ile sonuçlanabilecek elektrik çarpması

durumunun yüksek olduğu, bu durumun öğrenci ve öğretmenler açısından önemli bir problem olduğu ayrıca problemin en aza indirilmesini sağlamak için birinci sınıftan itibaren ilk yardım eğitimi ve İSG eğitimleri verilmesinin gerekli olduğu ifade edilmektedir [5].

Yaman, Gaziantep’teki Meksa - Gesop Çıraklık Eğitimi Merkezindeki Kursiyerlerin İş Sağlığı ve İş Güvenliğine Bakışı çalışmasında öğrencilerin İSG farkındalık durumlarını, iş kazası geçirme, meslek hastalığına yakalanma durumlarını evrenden küme örnekleme ile 969 öğrenciye anket tekniğini kullanarak uygulamıştır. Bu çalışmanın sonucunda eğitim merkezine devam eden ve gelecekte bir işgören olarak sahada işini icra edecek olan öğrencilerde İSG ile ilgili temel uygulamalarda belirli bir bilinç düzeyi oluşturulması ve bu bilincin uygulamada ortaya konulması için desteklenmesi gerektiğini belirtmiştir. İşveren ve yöneticilerin işletmelerdeki güvensiz koşulları ve güvensiz davranışları ortadan kaldırmak için çalışanlara eğitimler vererek, iş kazalarını buz dağına benzeterek buz dağının sadece bilinen kısmını değil, bilinmeyen kısmını da yok edilebileceğini belirtmiştir [6].

Aksoy ve ark., çalışmalarında; İSG bilincinin meslek yüksekokulu öğrencilerinde oluşturulabilmesi için gerek işletmeler gerekse eğitim kurumlarına önemli sorumlulukların düştüğünü, ayrıca öğrencilerin çalışma hayatına başlamadan önce meslek hastalıkları ve iş kazaları hakkında bilgilendirilerek İSG bilincinin oluşturulmasının gerekliliğinden bahsedilmektedir [7].

Tepebaş, Ordu, Giresun, Trabzon ve Samsun illerinde acil servis çalışanlarının iş güvenliği konusunda algılama düzeylerini belirlemek amacıyla 471 kişiye anket uygulamıştır. Araştırmasında işçilerin çoğunluğu iş riski ya da İSG eğitimi aldıklarını ifade etmiştir. İş kazası geçirmeyenlerin oranını daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur.

Çalışanların iş güvenliği algılarının sadece cinsiyetlerine, işyerinde çalıştıkları bölümde, baktıkları hasta sayısına, eğitim durumlarına, iş sağlığı ve güvenliği eğitimi almaları ya da almamaları durumlarına, herhangi bir iş kazası geçirmeleri veya geçirmemelerine göre farklılık gösterdiğini bulmuştur [8].

Gümüş, okullarda iş sağlığı ve güvenliği uygulamaları ve öğretmenlerin bu konudaki bilgi düzeylerinin irdelenmesi çalışmasında genel olarak öğretmenlerin İSG kanunu hakkında kısmen bilgiye sahip oldukları, İSG konusunda çoğu öğretmenlerin bilgilendirilmediği, çalıştıkları okullarda uzman kişiler tarafından İSG ile ilgili bilgilendirmelerin yapılmadığı sonucuna varmıştır [9].

Beşir, çalışmasında okullarda çalışan gönüllü 125 öğretmene anket uygulayarak yapmıştır. Çalışmasının neticesinde öğretmenlerin İSG konusunda bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu, yetersiz olan bilgi düzeylerini ise yapılacak İSG eğitimleri ile farkındalıklarını geliştirilebileceğinin önemine vurgu yapmıştır [10].

Uzuntarla, hizmet vermekte olan bir eğitim ve araştırma hastanesinde görev yapan çalışanlardan 418 kişi ile anket tekniği ile çalışanların iş güvenliği farkındalıkları ve güvenli davranışları arasındaki ilişkilerini incelemiştir. Bu inceleme sonucunda sağlık çalışanlarının iş güvenliği farkındalıkları ile güvenli davranış düzeylerinin yüksek olduğunu, iş güvenliği farkındalığının gelir düzeyine göre farklılık gösterdiğini, iş güvenliği farkındalığı ile güvenli davranışlar arasında pozitif yönlü anlamlı ilişkinin olduğunu, iş güvenliği farkındalığının artması çalışanlarda güvenli davranışlar sergilemelerinde bir artışa neden olduğu sonucuna varmıştır [11].

Yar, çalışmasında tehlikeli sınıfta bulunan plastik enjeksiyon ve otomobil parçası üretimi yapan bir fabrikanın 170 çalışanına uyguladığı ankette İSG farkındalığı arttırmak

için, eğitim ve diğer İSG uygulamalarının etkisini incelemiştir. İnceleme sonunda İSG eğitimlerinin İSG farkındalığı oluşturmada tek başına yetersiz kaldığını, İSG farkındalığını bir kültür haline dönüştürebilmek için bir takım teşvik ve cezai yaptırımlardan, uyarı işaretlerinden yararlanılabileceğini belirtmiştir [12].

Sarı, petrol rafinerisi çalışanlarının iş güvenliğine ilişkin görüşlerinin analizi çalışmasında çalışanların İSG'ye yönelik bilgi düzeylerinin orta düzeyde olduğu, cinsiyet açısından bir farklılığın olmadığı, yaş seviyeleri bakımından anlamlı bir farklılığın olduğu sonucunu tespit etmiştir [13].

## II. YÖNTEM

### A. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, Çanakkale ili merkez ve ilçelerinde ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin yürürlükte olan İSG mevzuatının getirdiği düzenlemeler ve yükümlülöklere ilişkin iş güvenliği bilgi düzeylerinin belirlenmesi, belirlenen bu bilgi düzeylerinin demografik özelliklerine göre farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması üzerinedir.

Çalışma için 20/02/2019 tarih ve 60305806-44-E.3530043 numarası ile Çanakkale İl Milli Eğitim Müdürlüğü Anket-Araştırma İnceleme Komisyonu tarafından onay alınmıştır.

### B. Araştırmada Kullanılan Yöntem

Bu araştırmada İSG mevzuatı hakkında kanun ve yönetmelikler araştırılarak bilgiler toplanmış ve bu bilgiler doğrultusunda bir takım anket soruları hazırlanmıştır. Çalışma, bir alan çalışması olup, nicel araştırma tekniklerinden anket tekniği kullanılarak katılımcılarla bire bir görüşülerek yapılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen veriler, "SPSS (IBM SPSS Statistics 24) programı" kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın evrenini Çanakkale ili merkez ve ilçelerinde ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin tamamı (N=1600) oluşturmuş olup, araştırmanın örneklemini %95 güven düzeyine göre 463 Öğretmen (Kadın=260, Erkek=197, Cinsiyetini Belirtmeyen=6 kişi) oluşturmuştur. Araştırmanın neticesinde öğretmenlerin farklı demografik (cinsiyet ve yaş seviyeleri) özelliklerine göre İSG ile ilgili bilgi düzeyleri değerlendirilmiştir.

### C. Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlıkları

Bu araştırmada kullanılan İş Sağlığı ve Güvenliği farkındalık anketi “2018-2019 Eğitim-Öğretim Yılı”nda Çanakkale merkez ve ilçelerinde ortaöğretim okullarında görev yapan öğretmenlere uygulanmıştır. Araştırmamız Çanakkale ilinde liselerde görev yapan öğretmenler ile sınırlı tutulmuştur.

## III. BULGULAR

Araştırmada katılımcılardan elde edilen bulgular dört bölümde analiz edilmiştir.

### A. Katılımcılara Ait Demografik Bulgular

Araştırma kapsamında hazırlanan İSG farkındalık anketine, “2018-2019 Eğitim Öğretim Yılı”nda Çanakkale merkez ve ilçelerinde ortaöğretimde görev yapan 463 öğretmen katılmış olup, yapılan anketlerin tümü geçerli kabul edilmiştir. Demografik özelliklere ait özet bilgiler Tablo 1’de verilmiştir.

### B. Anket Sorularına İlişkin Bulgular

Çalışma sonucunda elde edilen veriler, “SPSS (IBM SPSS Statistics 24) programı” kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada kullanılan değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler frekans, aritmetik ortalama, standart hata, ve yüzde ölçüleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği ve varyansların homojenliği

**Tablo 1:** Katılımcılara ait demografik yapı

	Değişken	Frekans (n)	Yüzde (%)
Anket sayısı	Geçerli	463	100,0
	Geçersiz	0	0,0
	Toplam	463	100,0
Cinsiyet	Kadın	260	56,2
	Erkek	197	42,5
	Belirtilmemiş	6	1,3
	Toplam	463	100,0
Medeni Durum	Evli	365	78,8
	Bekar	83	17,9
	Belirtilmemiş	15	3,2
	Toplam	463	100,0
Yaş Seviyeleri	22-32	64	13,8
	33-43	206	44,5
	44-54	161	34,8
	55-65	31	6,7
	Belirtilmemiş	1	0,2
	Toplam	463	100,0

varsayımları kontrol edilmiştir. Çalışmada ortalamaları karşılaştırmak için parametrik testlerden iki seviyeli değişkenin bulunduğu sorular için t-testi, ikiden fazla seviyeli değişken arasında herhangi anlamlı bir farklılığın olup olmadığını karşılaştırmak için tek yönlü varyans (One-Way Anova) analizi kullanılmıştır. Anova testi sonrasında istatistiksel düzeyde anlamlı farklılığın hangi seviyeler arasında olduğunu tespit etmek için ortalamaların karşılaştırılması için geliştirilen Post Hoc testlerden Duncan testi uygulanmıştır. İki ya da ikiden fazla kategorik değişkenler arasındaki farklılığın belirlenmesi için ise çapraz tablo kullanılmıştır.

Anket güvenilirliği, güvenilirlik katsayısı cronbach’s alpha ( $\alpha$ ) ile ifade edilmektedir. Güvenirlilik katsayısı çoğunlukla 0 ve +1 aralığında bir değer alır. Bu değer 1’e ne kadar yakın olursa, güvenilirliğinde arttığı anlamına gelmektedir.  $\alpha$  değeri:

0,00 ile 0,40 arasında ise güvenilir olmadığı,  
0,40 ile 0,60 arasında ise düşük derecede güvenilir olduğu,  
0,60 ile 0,90 arasında ise oldukça güvenilir olduğu,  
0,90 ile 1,00 arasında ise yüksek derecede güvenilir olduğu ifade edilir [14].

### C. Anket Sorularına İlişkin Bağımsız T-Testi Analizi

Katılımcılara sorulan soruların demografik değişkenlerden cinsiyet değişkenine göre farklılığın anlamlı olup olmadığını çözümlmek için, Independent-Samples (Bağımsız Örneklem) t-testi kullanılmıştır. Her soru için H0 ve H1 hipotezi kurulmuştur. Soruların analizinden elde edilen p değeri > 0,05 olduğunda H0 hipotezi kabul edilir. Eğer p değeri < 0,05 olduğunda ise; H0 hipotezi reddedilir ve iki grup ortalamalar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunur.

“İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyinin”, cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği bakımından kurulan hipotez sonucunda elde edilen veriler Tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2:** Katılımcıların iş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği sorusunun cinsiyete göre farklılığının incelendiği bağımsız t-testi sonucu

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	Standart Hata (Std. Error)	p
Kadın	260	2,800	0,445	0,017
Erkek	196	3,005	0,538	

Soru analizinde elde edilen p değeri 0,017 bulunmuş olup bu soru için cinsiyet değişkeni bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Erkek öğretmenlerin puan ortalaması ( $3,005 \pm 0,538$ ) kadın öğretmenlerin puan ortalamasından ( $2,800 \pm 0,445$ ) büyük olduğu için erkeklerin kadınlara göre iş kazaları sonucunda ne yapmaları gerektiği hususunda daha fazla bilgiye sahip oldukları ifade edilebilir.

“Okulunuzdaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeyi” sorusunun cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği bakımından yapılan analiz sonucunda elde edilen sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3:** Öğretmenlerin okullarındaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeylerinin cinsiyete göre farklılıklarının değerlendirildiği bağımsız t-testi sonucu

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	Standart Hata (Std. Error)	p
Kadın	260	2,903	0,652	0,003
Erkek	196	3,096	0,645	

Soru analizinde elde edilen p değeri 0,003 bulunmuş olup bu soru için cinsiyet anlamında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Erkek öğretmenlerin puan ortalaması ( $3,096 \pm 0,645$ ), kadın öğretmenlerin puan ortalamasından ( $2,903 \pm 0,652$ ) daha büyük olduğu için erkek katılımcıların, kadın katılımcılara oranla fazla bilgiye sahip oldukları saptanmıştır.

“Eğitimci olarak iş güvenliği kurallarına gereken hassasiyetleri gösteriyorum” sorusunun cevabı cinsiyet bakımından anlamlı bir farklılık yoktur (H0) ile anlamlı bir farklılık vardır (H1) hipotezleri için yapılan analiz sonucunda elde edilen değerler Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4:** Katılımcıların eğitimci olarak iş güvenliği kurallarına hassasiyet göstermelerinin cinsiyete göre farklılığının değerlendirildiği bağımsız t-testi sonucu

Cinsiyet	n	$\bar{X}$	Standart Hata (Std. Error)	p
Kadın	257	1,821	0,044	0,012
Erkek	196	1,653	0,049	

Soru analizinde elde edilen p değeri 0,012 bulunmuş olup bu soru için cinsiyet anlamında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ). Kadın öğretmenlerin puan ortalaması ( $1,821 \pm 0,044$ ) erkek öğretmenlerin puan ortalamasından ( $1,653 \pm 0,049$ ) büyük olduğu için kadın öğretmenlerin, erkek öğretmenlere göre daha fazla iş sağlığı ve güvenliği kurallarına hassasiyet gösterdikleri saptanmıştır.

### D. Anket Sorularına İlişkin Tek Yönlü Varyans Analizi (One-Way Anova)

Yaş seviyeleri arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını analiz etmek için parametrik testlerden Tek Yönlü

Varyans Analizi testi katılımcılara uygulanmış ve testin sonucunda elde edilen p değeri  $> 0,05$  anlamlılık düzeyinde ise;  $H_0$  hipotezi kabul edilip, yaş değişkeni seviyeleri arasında sorulan soru bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılır. Eğer p değeri  $< 0,05$  anlamlılık düzeyinde ise;  $H_0$  hipotezi reddedilir ve yaş değişkeni seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır. Elde edilen farklılığın hangi alt gruplar arasında olduğunu tespit etmek için Çoklu Karşılaştırma (Post Hoc) testlerinde Duncan testi tercih edilmiştir.

“İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyi” değişkeni ile yaş aralığı arasında farklılık yoktur ( $H_0$ ) ile anlamlı bir farklılık vardır ( $H_1$ ) hipotezleri için yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler Tablo 5’de verilmiştir.

**Tablo 5:** İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyi değişkeninin yaş aralığına göterek yönlü varyans analiz sonuçları

Yaş Aralığı	n	$\bar{X}$	Standart Hata (Std.Error)	Subset for alpha = 0,05		p
				1	2	
22-32	64	2,765	0,010	2,765		0,028
33-43	206	2,825	0,049	2,825		
44-54	160	2,981	0,057	2,981	2,981	
55-65	31	3,129	0,013		3,129	

İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkındaki bilgi düzeyleri için anlamlılık değeri  $p=0,028 < 0,05$  elde edilmiştir. Dolayısıyla yaş seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Grupların varyansları  $p > 0,05$  olduğu için varyanslar homojen çıkmıştır. Bu analize göre puan ortalamaları incelendiğinde, 22-32 yaş aralığının puan ortalaması (2,765) en düşük düzeyde iken, 55-65 yaş aralığının puan ortalaması (3,129) en yüksek düzeydedir. Farklılığın düzeyi ise en düşük seviyeden en yüksek seviyeye doğru bir artış gösterdiğinden öğretmenlerde yaşın ilerlemesiyle birlikte iş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkındaki bilgi düzeylerinin de arttığı söylenebilir.

Katılımcıların “okullarındaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeyi” değişkeni yaş aralığına göre farklılık yoktur ( $H_0$ ) ile anlamlı farklılık vardır ( $H_1$ ) hipotezleri için yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerler Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6:** Katılımcıların okullarındaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeyi değişkeni yaş aralığına göre farklılığı için yapılan bağımsız tek yönlü varyans analiz sonuçları

Yaş Aralığı	n	$\bar{X}$	Standart Hata (Std.Error)	Subset for alpha = 0,05		p
				1	2	
22-32	64	2,843	0,092	2,843		0,007
33-43	206	2,912	0,048	2,912	2,912	
44-54	160	3,118	0,052		3,118	
55-65	31	3,129	0,120		3,129	

Katılımcıların okullarındaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeyleri için anlamlılık değeri  $p < 0,05$  elde edilmiştir. Dolayısıyla yaş seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Bu analize göre puan ortalamaları incelendiğinde, 22-32 yaş aralığının puan ortalaması (2,843) en düşük düzeyde iken, bunu sırasıyla 33-43 yaş aralığı puanı (2,912), 44-54 yaş aralığı puanı (3,118) ve 55-65 yaş aralığı puan (3,129) ortalaması takip etmektedir. Sonuç olarak farklılık düzeyi en düşük yaş seviyesinden en yüksek yaş seviyesine doğru bir artış gösterdiğinden öğretmenlerde yaşın ilerlemesiyle birlikte okullarındaki iş güvenliği ile ilgili riskler hakkındaki bilgi düzeylerinin de arttığı söylenebilir.

#### E. Anket Sorularına İlişkin Çapraz (Crosstabs) Tablo Analizi

İki kategorik değişken arasındaki ilişki çapraz tablo ile ortaya konulabilir. Çapraz tablolarda değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığı ya da ilişkinin hangi boyutta (zayıf, orta, güçlü) olduğunu belirlemek, değişkenlerin başka değişkenler üzerindeki etkisini göstermek, grubun dağılımını göstermek ve ortaya çıkmış olan alt grupların bütün içindeki dağılımlarını göstermek amacıyla yapılmaktadır [15]. “İş

**Tablo 7:** “İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum” sorusu ile “Liselerde seçmeli olan iş sağlığı ve güvenliği dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları

Liselerde seçmeli olan iş sağlığı ve güvenliği dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.						
İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum	Toplam
Tamamen Katılıyorum	113 %55,4	50 %24,5	29 %14,2	9 %4,4	3 %1,5	204 %100,0
Katılıyorum	29 %13,5	116 %54,0	52 %24,2	17 %7,9	1 %0,5	215 %100,0
Kararsızım	1 %5,0	6 %30,0	11 %55,0	2 %10,0	0 %0,0	20 %100,0
Katılmıyorum	1 %8,3	2 %16,7	2 %16,7	4 %33,3	3 %25,0	12 %100,0
Tamamen Katılmıyorum	0 %0,0	3 %60,0	0 %0,0	1 %20,0	1 %20,0	5 %100,0
Toplam	144 %31,6	177 %38,8	94 %20,6	33 %7,2	8 %1,8	456 %100,0

sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum” sorusu ile “Liselerde seçmeli olan iş sağlığı ve güvenliği dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları Tablo 7’de verilmiştir.

Ki-kare değerinin istatistiksel olarak anlamlılık değeri 0,000 çıkmıştır.  $p < 0,05$  olduğundan “İSG eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.” önermesi ile “Liselerde seçmeli olan İSG dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.” önermesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlara göre “İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.” ile “Liselerde seçmeli olan İSG dersi zorunlu ders olarak okutulmalıdır.” önermelerinde öğretmenlerden 116 kişinin “Katılıyorum” seçeneğinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuca göre; öğretmenler, iş sağlığı ve güvenliğine yönelik verilecek eğitimin riskleri azaltabileceğine katıldığı söylenebilir.

“İş sağlığı ve güvenliğinin çalışma hayatımızı doğrudan etkilediğini düşünüyorum” sorusu ile “İş sağlığı ve güvenliğinin sadece okul ortamında değil hayatın her aşamasında

olması gerektiğini düşünüyorum” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Ki-kare değerinin istatistiksel olarak anlamlılık değeri 0,000 çıkmıştır.  $p < 0,05$  olduğundan “İSG’nin çalışma hayatımızı doğrudan etkilediğini düşünüyorum.” önermesi ile “İş sağlığı ve güvenliğinin sadece okul ortamında değil hayatın her aşamasında olması gerektiğini düşünüyorum.” önermesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, “İş sağlığı ve güvenliğinin sadece okul ortamında değil hayatın her aşamasında olması gerektiğini düşünüyorum.” ile “İş sağlığı ve güvenliğinin çalışma hayatımızı doğrudan etkilediğini düşünüyorum.” önermelerine çalışmaya katılan öğretmenlerden 186 kişinin “Tamamen Katılıyorum” seçeneğinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Ki-kare değerinin istatistiksel olarak anlamlılık değeri 0,012 çıkmıştır.  $p < 0,05$  olduğundan “İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyiniz nedir?” önermesi ile “İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?” önermesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 9). Bu sonuçlara göre, İSG eğitimi alan-

**Tablo 8:** “İş sağlığı ve güvenliğinin çalışma hayatımızı doğrudan etkilediğini düşünüyorum” sorusu ile “İş sağlığı ve güvenliğinin sadece okul ortamında değil hayatın her aşamasında olması gerektiğini düşünüyorum” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları

İş sağlığı ve güvenliğinin çalışma hayatımızı doğrudan etkilediğini düşünüyorum.	İş sağlığı ve güvenliğinin sadece okul ortamında değil hayatın her aşamasında olması gerektiğini düşünüyorum.					Toplam
	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum	
Tamamen Katılıyorum	186 %94,9	10 %5,1	0 %0,0	0 %0,0	0 %0,0	196 %100,0
Katılıyorum	74 %33,8	141 %64,4	4 %1,8	0 %0,0	0 %0,0	219 %100,0
Kararsızım	5 %17,9	16 %57,1	5 %17,9	2 %7,1	0 %0,0	28 %100,0
Katılmıyorum	2 %18,2	4 %36,4	2 %18,2	1 %9,1	2 %18,2	11 %100,0
Tamamen Katılmıyorum	0 %0,0	0 %0,0	0 %0,0	1 %20,0	4 %80,0	5 %100,0
<b>Toplam</b>	<b>267</b> <b>%58,2</b>	<b>171</b> <b>%37,3</b>	<b>11</b> <b>%2,4</b>	<b>4</b> <b>%0,9</b>	<b>6</b> <b>%1,3</b>	<b>459</b> <b>%100,0</b>

lardan (n=461) 206 kişinin, iş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeylerinin “Orta” seviyede oldukları tespit edilmiştir. Buradan hareketle katılımcıların büyük çoğunluğunun İSG bilgi düzeylerinin “Orta” ve “Çok” seviyede olmasında daha önce almış oldukları İSG eğitiminin bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

**Tablo 9:** “İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyiniz nedir?” sorusu ile “İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları

İş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hakkında bilgi düzeyiniz nedir?	İş sağlığı ve güvenliği eğitimi aldınız mı?		
	Evet	Hayır	Toplam
Hiç	5 %71,4	2 %28,6	7 %100,0
Az	113 %85,0	20 %15,0	133 %100,0
Orta	206 %91,6	19 %8,4	225 %100,0
Çok	92 %95,8	4 %4,2	96 %100,0
<b>Toplam</b>	<b>416</b> <b>90,2</b>	<b>45</b> <b>%9,8</b>	<b>461</b> <b>%100,0</b>

Ki-kare değerinin istatistiksel olarak anlamlılık değeri 0,000 çıkmıştır.  $p < 0,05$  olduğundan “Tüm çalışanlar işe

başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alması gerektiğini düşünüyorum.” önermesi ile “İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.” önermesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 10).

Bu sonuçlara göre, “İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.” ile “Tüm çalışanlar işe başlamadan önce “İş sağlığı ve güvenliği eğitimi alması gerektiğini düşünüyorum.” önermelerinde çalışmaya katılan öğretmenlerden 184 kişinin “Tamamen Katılıyorum” seçeneğinde yoğunlaştığı tespit edilmiştir.

Ki-kare değerinin istatistiksel olarak anlamlılık değeri 0,000 çıkmıştır.  $p < 0,05$  olduğundan “Okulunuzda iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeyiniz nedir?” önermesi ile “Okulumuzda iş sağlığı ve güvenliği konusunda sürekli iyileştirmeler yapıyor.” önermesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (Tablo 11).

Bu sonuçlara göre, “Okulumuzda iş sağlığı ve güvenliği konusunda sürekli iyileştirmeler yapıyor.” önermesine



**Tablo 10:** “Tüm çalışanlar işe başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alması gerektiğini düşünüyorum” sorusu ile “İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum” sorusu arasındaki çapraz tablolama sonuçları

İş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanıyorum.						
Tüm çalışanlar işe başlamadan önce iş sağlığı ve güvenliği eğitimi alması gerektiğini düşünüyorum.	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Tamamen Katılmıyorum	Toplam
Tamamen Katılıyorum	184 %67,9	74 %27,3	9 %3,3	3 %1,1	1 %0,4	271 %100,0
Katılıyorum	21 %12,9	131 %80,4	6 %3,7	4 %2,5	1 %0,6	163 %100,0
Kararsızım	1 %6,7	8 %53,3	5 %33,3	1 %6,7	0 %0,0	15 %100,0
Katılmıyorum	1 %25,0	1 %25,0	0 %0,0	2 %50,0	0 %0,0	4 %100,0
Tamamen Katılmıyorum	0 %0,0	1 %16,7	0 %0,0	2 %33,3	3 %50,0	6 %100,0
Toplam	207 %45,1	215 %46,8	20 %4,4	12 %2,6	5 %1,1	459 %100,0

katılan 135 kişi aynı zamanda görev yaptığı okullarda iş güvenliği ile ilgili riskler hakkında bilgi düzeylerinin “Orta” seviyede olduğu tespit edilmiştir.

#### IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, Çanakkale ili merkez ve ilçelerinde orta-öğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin yürürlükte olan İSG mevzuatının getirdiği düzenlemeler ve yükümlülüklerle ilişkin iş güvenliği bilgi düzeyleri incelenmiştir. İnceleme neticesinde öğretmenlerin okullarının bünyesinde var olan iş güvenliği ile ilgili tehlikeler ve riskler, iş kazaları ve meslek hastalıkları, olası bir deprem ve yangın esnasında yapılması gerekenler hakkındaki bilgi düzeylerinin “orta” ve “çok” seviye arasında olduğu görülmüştür. Buna karşın iş kazaları sonucunda yapılacak ilk yardım uygulamaları ile iş kazası sonucunda ne yapılması gerektiği hususundaki bilgi düzeyleri ise “az” ve “orta” seviyede oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin ilk yardım bilgi seviyelerinin hizmet içi eğitim üzerinden yapılacak uygulamalar ile artırılabilme imkânı vardır.

Öğretmenlerin %25’i okullarının hangi tehlike sınıfında yer aldığını bilmedikleri, %30’unun okullarında kısmi zamanlı iş güvenliği uzmanının görevlendirildiğini bilmedikleri, %44’nün ise görevlendirilmediklerini belirttikleri görülmüştür. Oysa okullarında görevlendirilen kısmi zamanlı iş güvenliği uzmanı bulunmaktadır. Dolayısıyla öğretmenlerin yaklaşık %75’i bu soru hakkında doğru bilgiye sahip olmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin yaklaşık %80’ni okullarında yangın alarm sistemi olduğunu ve olası bir acil duruma karşı eylem planının olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yaklaşık %50’si okullarında İSG kurulu olduğunu, yaklaşık %80’ni yangınla mücadele ekipmanlarının (yangın tüpü, yangın hortumu) olduğunu, %44’nün ise okullarında risk değerlendirme ekiplerinin olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin %39’u ise okullarında risk değerlendirme analizi yapıp yapılmadığını bilmediklerini belirtmişlerdir.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda; iş sağlığı ve güvenliği eğitimlerinin okullardaki riskleri azaltabileceğine inanan öğretmenlerin oranının %46.4 olduğu, liselerde

seçmeli olan iş sağlığı ve güvenliği dersi zorunlu ders olmalıdır diyenlerin oranının %38,4 olduğu, liselerde iş sağlığı ve güvenliği bölümünün açılmasının gerekli olduğunu düşünenlerin oranının ise %38,0 olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmenler, iş kazasının nedenlerinin “Dikkatsizlik”, “İhmal” ve “Eğitimsizlik” olduğunu belirtmişlerdir. Bu da İSG literatüründe iş kazaları nedenlerinin en büyük sebebi kişisel nedenler olduğu görüşü ile paralellik göstermektedir.

Öğretmenlerin okullarındaki sağlık ve güvenlik işaretlerinin ne anlama geldiği hakkında bilgi düzeyi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğu, erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre okullarındaki sağlık ve güvenlik işaretlerinin ne anlama geldiği hakkındaki bilgi düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Aynı şekilde olası bir iş kazası, deprem ve yangın durumunda yapılması gerekenler hakkında bilgi düzeyi ile cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğu, erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre olası bir iş kazası, deprem ve yangın durumunda ne yapılması gerektiği konusunda daha fazla bilgi sahibi oldukları ve yaşın ilerlemesiyle birlikte bilgi düzeylerinin de arttığı gözlemlenmiştir.

Her eğitim-öğretim yılında okullarımızda ve eğitim kurumlarımızda yaralanma veya ölümlerle sonuçlanan kazalar meydana gelmektedir. Bu kazaların önüne geçmek için tüm eğitim kademelerindeki öğrencilere İSG kuralları, iş kazaları ve meslek hastalıkları konularında eğitim verilmelidir. Bu kapsamda öğrencilerin İSG bilinç düzeylerinin artırılması için İSG ile ilgili derslerin müfredata dahil edilmesi, mesleki ve teknik eğitim veren liselerde ise İSG bölümlerinin açılması atılması gereken adımların en başında gelmektedir.

Okullarda görev yapan tüm çalışanların İSG ile ilgili çalışmalarda görüş ve önerileri dikkate alınmalı, çalışanların

sürece katılımları teşvik edilmeli, okullarda meydana gelen ramak kala olayları da dahil tüm kazalar kayıt altına alınıp analiz edilmeli, kazaların yaşanmaması için gerekli tedbirler önceden alınmalıdır.

İSG haftasında (4-10 Mayıs) öğretmen ve öğrencilerin hazırlayabileceği resim, afiş, broşür gibi görsel faaliyetlerin sergilenebileceği İSG panosu oluşturulması, tüm okul türlerinde ramak kala olay kutuları oluşturulması, okullarda iş sağlığı ve güvenliği kulüpleri oluşturulması, İSG uygulamalarına yer verilmesi okullarda bulunan tüm kişilerde farkındalıklar oluşturulması açısından oldukça önemlidir.

Mesleki ve teknik eğitim veren okullarda öğrencilere staj uygulamasına başlamadan önce iş çevresi ve iş ortamı hakkında bilgilendirmeler yapıp eğitim verilmesi, oluşması muhtemel olan iş kazalarının önüne geçilerek azaltılabilir.

İSG ile ilgili ortam gözetimleri, önleyici tedbirler, rehberlik ve danışmanlık gibi hizmetleri sunmaları için İl ve İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerinde oluşturulan “İşyeri Sağlık ve Güvenlik Birimleri/Büroları”nda iş güvenliği uzmanı olan öğretmenlerin okullarda görevlendirilmeleri, okul ve kurumların sağlıklı ve güvenli hale getirilmesi açısından oldukça önemlidir.

**YAZAR KATKILARI:** 1. yazar %50, 2. yazar %20, 3. yazar %30 oranında katkı sağlamıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FİNANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluşun finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Çalışma için 20/02/2019 tarih ve 60305806-44-E.3530043 numarası ile Çanakkale İl Milli

Eğitim Müdürlüğü Anket-Araştırma İnceleme Komisyonu tarafından onay alınmıştır.

#### KAYNAKÇA

- [1] Bilir, N. (2016). İş Sağlığı ve Güvenliği Profili. Erişim Tarihi:21.12.2019, [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-ankara/documents/publication/wcms\\_498818.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---europe/---ro-geneva/---ilo-ankara/documents/publication/wcms_498818.pdf)
- [2] MEB (2019). Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, Erişim Tarihi: 01.09.2019, [http://sgb.meb.gov.tr/www/icerik\\_goruntule.php?KNO=361](http://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=361)
- [3] TÜİK (2020). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları 2019. Erişim Tarihi: 04.02.2020, <http://tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=33705>
- [4] Ersoy S. Sanayide Staj Yapan Meslek Lisesi Son Sınıf Öğrencilerinin İş güvenliği Konusunda Karşılaştıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri (Tez). Marmara Üniversitesi, Teknoloji Eğitimi Anabilim dalı Yüksek Lisans Tezi; 2004.
- [5] Sekmen M. R. Endüstriyel Teknik Lise Elektrik Bölümlerinde Okuyan Öğrencilerin Karşılaştıkları İş Güvenliği sorunları (Tez). Yetitepe Üniversitesi, Eğitim Yönetimi ve Denetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2006.
- [6] Yaman H. Gaziantep'teki Meks-Gesop Çıraklık Eğitim Merkezindeki Kursiyerlerin İş Sağlığı ve İş Güvenliğine Bakışının Değerlendirilmesi (Tez). Gaziantep Üniversitesi, Hemşirelik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2011.
- [7] Aksoy, S., Çevik, B., ve Çakıcıer, N. (2013). Gümüşova Meslek Yüksekokulu'nda İş Güvenliği Bilincinin Belirlenmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 1(1), 69-76.
- [8] Uslu V. İşletmelerde İş Güvenliği Performansı ve İş Güvenliği Kültürü Algılamaları Arasındaki İlişki: Eskişehir ili Metal Sektöründe Bir Araştırma (Tez). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2014.
- [9] Gümüş B. Okullarda İş Sağlığı ve Güvenliği Uygulamaları ve Öğretmenlerin Bu Konudaki Bilgi Düzeylerinin İrdelenmesi (Tez). İstanbul Aydın Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2016.
- [10] Beşir A. Devlet Okullarında İş Sağlığı ve Güvenliği Kültürüne Yaklaşımın İncelenmesi: Şile Örneği (Tez). Üsküdar Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2018.
- [11] Uzuntarla F. Sağlık Çalışanlarının İş Güvenliği farkındalıkları İle Güvenli Davranışları Arasındaki ilişkilerin İncelenmesi (Tez). Çankaya Üniversitesi, İş Sağlığı ve İş Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2018.
- [12] Yar N. S. İş sağlığı ve güvenliği uygulamalarının Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Farkındalığı Üzerine Etkilerinin İncelenmesi (Tez). Üsküdar Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2018.
- [13] Sari H. Petrol Rafinerisi Çalışanlarının İş Güvenliğine İlişkin Görüşlerinin Analizi (Mersin Ataş Örneği) (Tez). Çukurova Üniversitesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi; 2019.
- [14] Tavşancıl, E. (2019). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. 6. Baskı, Ankara, Nobel Akademik Yayıncılık.
- [15] Özbay Ö. (2008), Çapraz Tablo Analizi Nasıl Yapılır? Pratik Bir Açıklama, Hacettepe Üniversitesi Türiyat Araştırmaları (HÜTAD), 9, 459-470.



## Oksidatif Stres ve Antioksidanların İş Sağlığına Etkileri

### Effects of Oxidative Stress and Antioxidants on Occupational Health

Mete Han ÜNER  , İlkay YILMAZ 

#### ÖZET

Oksidatif stres, reaktif oksijen türlerinin (ROS), antioksidan koruyucu etki kapasitesini geçmesi sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Antioksidan sistemlerin yetersiz geldiği durumlarda DNA, lipid ve protein yapılar zarar görmekte bu durum kanser, kardiyovasküler ve nerodejeneratif hastalıkların ortaya çıkış sürecini hızlandırmaktadır. İşçiler buldukları ortam sebebiyle oksidatif strese maruz kalmaktadırlar. Ağır metallere, iyonize radyasyona, yüksek basınca ve titreşime maruz kalmak oksidatif stresin artmasına neden olmaktadır. Özellikle, ağır ve tehlikeli iş kollarında çalışanların diyetlerinin, işçi sağlığının korunması amacıyla A, E, C vitaminleri ve çeşitli antioksidan bileşiklerden zengin olması büyük önem arz etmektedir. Bu derlemede çeşitli iş kollarında çalışan işçilerin oksidatif strese maruz kalmaları ve antioksidan bileşiklerin oksidatif stresi engellemedeki etkileri ile ilgili yayınlar derlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İşçi beslenmesi, iş sağlığı, oksidatif stres, reaktif oksijen, antioksidanlar.

#### ABSTRACT

Oxidative stress is a condition that occurs when reactive oxygen species (ROS) exceed their antioxidant protective effect capacity. DNA, lipid and protein structures are damaged, when antioxidant systems are inadequate, and this speeds up the rate of cancer, cardiovascular and neurodegenerative diseases. Workers are exposed to oxidative stress due to their environment. Exposure to heavy metals, ionizing radiation, high pressure and vibration causes increased oxidative stress. It is of great importance that the diets of those working in heavy and dangerous business are rich in vitamins A, E, C and various antioxidant compounds in order to protect worker health. In this review, the exposure of oxidative stress to workers working in various business lines and the effects of antioxidant compounds on preventing oxidative stress were literature information has been compiled.

**Keywords:** Worker nutrition, occupational health, oxidative stress, reactive oxygen, antioxidants.

Mete Han ÜNER | metehanuner@gmail.com  
Düzce Üniversitesi, Gölyaka Meslek Yüksekokulu, Düzce, Türkiye  
Duzce University, Gölyaka Vocational School, Duzce, Turkey

İlkay YILMAZ | ilkayyilmaz@baskent.edu.tr | Sorumlu Yazar/Corresponding Author  
Başkent Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Ankara, Türkiye  
Baskent University, Faculty of Fine Arts, Design and Architecture, Ankara, Turkey

Received/Geliş Tarihi : 24.07.2020  
Accepted/Kabul Tarihi: 14.04.2021

## I. GİRİŞ

Oksidatif stres, üretilen serbest radikallerle antioksidan savunma sistemi arasındaki dengenin bozulması şeklinde tanımlanır [1]. Serbest radikallerin oksijen kaynaklı olanlarına reaktif oksijen türleri (ROS) denir ve bunlara ait zararlı etkilerin yok edilmesinde vücut antioksidan savunma mekanizmaları genellikle yetersiz kalmaktadır. Mitokondride gerçekleşen metabolizma, yaşlanma, radyasyon, yüksek oksijen basıncı, kimyasallar ve inflamasyon sonucu yüksek reaktiviteye sahip ROS'lar üretilmektedirler. Bundan dolayı DNA, lipitler ve proteinler zarar görmekte, bu durum kanser, kardiyovasküler hastalıklar ve nörodejeneratif hastalıkların gelişimine katkı sağlamaktadır. Bu nedenle diyet kaynaklı antioksidanlar ortaya çıkabilecek hastalıklardan korunmada önemli olabilir [2,3,4]. Yine oksidatif stres, zihnimizin ve vücudumuzun yaşlanmasından, ateroskleroz, alzheimer, parkinson, kanser, diyabet ve psikolojik hastalıkların ortaya çıkmasına kadar birçok hastalıktan sorumludur [5,6]. Otoimmün hastalıkların gelişmesinde de en büyük etkenlerden biri serbest radikal artışına bağlı olarak oksidatif strestir. Oksidatif stres artışında, hücre komponenti hasara uğramakta, bağışıklık sistemi de hasarlı hücreye karşı antikor üreterek onu ortadan kaldırmaya çalışmaktadır, yani bağışıklık sistemi kendi hücrelerine saldırılmaktadır [7].

Çalışılan iş kolu ile oksidatif stres arasında belirgin bir ilişki bulunmaktadır. [8]. Özellikle ağır ve tehlikeli iş kolları başta olmak üzere ihtiyaç duyulan besin öğeleri, sağlık, verimlilik, performans ve iş kazaları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır [9]. Çeşitli antioksidan özellikteki enzimler, mineraller, E ve C vitamini gibi bileşikler hücreleri oksidasyona karşı korumaktadırlar [10]. Bu sebeple dengeli beslenme ve yeterli antioksidan alımı önem kazanmaktadır.

Bu derlemede çeşitli iş kollarında çalışan işçilerin oksidatif strese maruz kalmaları ve antioksidan bileşiklerin sağlık üzerine etkileri ile ilgili literatür incelenmiştir.

## II. İŞÇİLERDE OKSIDATIF STRESİN ETKİLERİ

Serbest radikaller ve ROS, insan vücudundaki normal temel metabolik süreçlerde ortaya çıktığı gibi X-ışınları, ozon, sigara, toksik kimyasallar, radyasyon, ilaçlar, hava kirleticileri ve endüstriyel kimyasallara maruz kalma gibi dış kaynaklar sonucu da oluşabilmektedir. İnsanların yaptıkları işlerde maruz kaldıkları kimyasal madde, toz, gürültü ve ışınların işçilerin sağlıklarına olumsuz etki yaptığı, 19. yüzyıldan itibaren gözlenmiş ve önem kazanmaya başlamıştır [11].

Vücudumuz serbest radikalleri ve reaktif oksijen türlerini antioksidan sistemi ile yok etmektedir fakat oksidatif stresin çok artması sonucu hücrelerde hasarlar meydana gelmektedir. Hasarlı hücreler onarılmadan bırakılırsa, bu durum birçok hastalık durumunda önemli bir rol oynamaktadır [12].

İşçilerin çalışma ortamına bağlı olarak değişmekle birlikte çalışma ortamı havası genellikle potansiyel oluşturabilecek tehlikeli kimyasalların bulunduğu ortamdır. Metal dumanlarına mesleki maruziyet, birçok mesleki ortamda rutin olarak gerçekleşir. Ayrıca mesleki ortamlarda işçiler yüksek dozlarda pestisitlere de maruz kalmaktadır. Bu maddeler vücut tarafından solunduğunda ve emildiğinde sağlık riski oluşturmaktadır. Bu durum vücudun proksidan / antioksidan dengesini de bozmaktadır [13]. İşçilerde ağır metaller mesleki ve çevresel maruziyet genellikle kadmiyum, cıva, nikel ve kurşun gibi maddelerin toksik etkileri nedeniyle sağlık tehlikelerine neden olması ile oluşur. Metaller oksidatif hasara neden olma potansiyeline sahiptir ve eritrositler dahil çeşitli hücre ve dokulara zarar verirler [14]. Çalışmalar sadece toksik maddelere maruz kalmanın

değil, basınç, titreşim, radyasyon gibi etkilerin de önemli olduğunu göstermektedir. Fabrikalarda çalışan işçilerdeki oksidatif stres parametrelerinin tespiti için; kan ve spot idrar örneklerinden antioksidan enzimler, lipit peroksidasyon ürünleri olan plazma, eritrosit ve oksidatif DNA hasarı göstergelerine bakılabilmektedir [15].

#### **A. Oksidatif Stresin İşçi Sağlığına Etkileri Üzerine Yapılan Çalışmalar**

Enerji santrali çalışanları üzerine çift kör randomize kontrollü yapılan bir klinik çalışma sonucu, E ve C vitamini alımlarının lipit peroksidasyonu azalttığı bildirilmiştir. Yine E ve C vitamini alımının, son derece düşük elektromanyetik alanlara maruz kalmayla dahi düşüş eğilimi gösteren antioksidan enzimlerin seviyelerini arttırdığı gözlemlenmiştir [16].

Reaktif oksijen türlerindeki artış kanser, kardiyovasküler hastalıklar, multiple sklerozis, down sendromu, katarakt ve tümör oluşumu gibi birçok dejeneratif rahatsızlıklara indirekt ya da direkt neden olabilir. Antioksidanların, hücreleri serbest radikal yapılardan ROS'un potansiyel zarar verici etkilerinden koruyucu bir role sahip olduğu bilinmektedir. [17, 18]. Normal şartlarda düşük oranlarda üretilen ve organizmaya zarar vermeyen serbest radikaller, iyonize radyasyona maruziyet, ağır metallerin vücutta birikmesi ve çevre kirliliği gibi durumlarda yüksek miktarlarda üretilmekte, dolayısıyla da oksidatif strese neden olmaktadır [19,20]. Düşük doz radyasyona maruz kalan hastane çalışanları üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, kronik düşük doz radyasyonun, oksidatif stres ve kromozal hasarı indüklemesine bağlı olarak insanlarda zararlı etkilere neden olabileceğini belirtmektedir [21].

Kadmiyum ile tedavi edilen fareler üzerinde yapılan bir çalışmada, alyuvar sayısında, hemoglobin konsantrasyonunda ve hematokrit değerinde önemli ölçüde azalma göz-

lemlenmiştir [22].

Çin'de 2011-2013 yılları arasında 26.008 erkek işçi üzerinde yapılan bir araştırmada ağır metallere maruz kalma ve alkol alma durumunun diyabet gelişimiyle ilişki içerisinde olduğu saptanmıştır [23]. Başka bir çalışmada pnömokonyozu olan kömür madeni işçilerinde kırmızı kan hücreleri önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca antioksidan sisteme ait süperoksit dismutaz, katalaz, glutatyon peroksidaz gibi çeşitli enzimler hastalık durumuyla ilişkili bulunmuştur [24]. Metal fabrikasında yapılan bir çalışmaya göre işçilerde metal raf üretim fabrikasında çalışan işçiler kontrol grubuna göre serbest radikallerin zararlı etkilerine daha fazla maruz kalmaktadırlar [15].

Sıçanların antioksidan durumları üzerinde melatonin ve radyasyonun etkisini inceleyen bir çalışmada melatoninin belirgin bir antioksidan koruma sağladığı gözlemlenmiştir [25]. Karanlık varlığında salgılanan bir hormon olan melatonin, lipofilik [yağda çözünme] özelliği nedeniyle bilinen en güçlü antioksidanlardandır. Lipofilik özelliği nedeniyle tüm vücut dokularına ulaşabilme kabiliyetine sahiptir [26]. İdrar ile 6-sülfatoksimeatonin atılımının serumdaki melatonin oranıyla yakın ilişkili bulunmuştur. Yine gece vardiyalarında çalışan işçilerde fazda kayma olsa dahi melatonin salınımı ile gece uykunun gelme zamanı arasındaki ilişkinin kaybolmadığı bildirilmiştir [27]. Araştırmalar, melatoninin antikanserojenik etkisini ortaya koymaktadır [28].

Vardiyalı çalışma uykü bozukluğu olan işçilerde gastrointestinal ve kardiyovasküler hastalıkların artmasına ek olarak güvenliğe yönelik risklerde bulunmaktadır. Normal uykü zamanlarında çalışma, aşırı uykü hali ya da uykusuzluk iş performansında düşüş, azalan dikkat nedeniyle artan iş kazalarıyla ilişkilidir [29]. Gece vardiyalarında çalışan işçiler için gece uyanık kalabilmek ve dikkatin sürdürülebil-

mesi önemli sorunlardır. Çalışmaya başlamadan önce 1-2 saat kadar kısa süreli uykunun, uyanıklıkta ve performansta artışı bir miktar iyileştirebileceği bildirilmiştir [30].

Organofosfat ve piretroid pestisitlere maruz kalan işçiler üzerine yapılan bir çalışma sonucu pestisitlere maruz kalan işçilerde DNA hasarının önlenmesi amacıyla antioksidan enzimlerin önemli rol oynadığı vurgulanmıştır [31].

Düşük serum magnezyum seviyeleri kurşun nedeniyle indüklenen oksidatif strese katkıda bulunmaktadır. Kurşun maruziyeti altındaki işçilerde magnezyum eksikliğinin önlenmesinin faydalı koruyucu etkileri bulunmaktadır [32]. Başka bir çalışmada, flavonoid luteolin [LUT] alımının, kurşun asetatın [PbAc] neden olduğu karaciğer hasarının azaltılmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Luteolinin bu koruyucu etkisinin antiinflamatuar, antioksidan ve antiapoptotik özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir [33]. Kurşun maruziyetinin olası zararlı etkilerini inceleyen bir çalışmada ise yüksek kurşun seviyelerinin, düşük çinko seviyeleriyle ilişki içerisinde olduğunu gösterilmiştir. DNA hasarı ve kurşun maruziyetinden kaynaklı oksidatif stres üzerinde etkisi olan çinko seviyelerinden dolayı kurşun emiliminin büyük oranda azaldığı saptanmıştır [34].

Sıçanlarda, flubendiamid ve bakırın sito-genotoksikite ve oksidatif stres ile ilişkisi üzerine yapılan bir çalışmada; test edilen 4 antioksidan bileşiğin [resveratrol, kateşin, kurkumin ve  $\alpha$ -tokoferol] sıçan splenosit hücrelerinde flubendiamid ve bakır kaynaklı sitotoksik etkileri azalttığı rapor edilmiştir. Ayrıca  $\alpha$ -tokoferolün, oksidatif strese bağlı biyobelirteçleri düzelttiği ve dalaktaki histomimari lezyonları önlemede etkin olduğu bildirilmiştir [35].

Deney farelerinde yapılan bir çalışma, kronik gürültüye maruz kalmanın [tepe ses seviyesi 85 ve ortalama ses seviyesi 72 dB] farelerde oksidatif DNA hasarına neden olduğu ortaya konulmuş, bu potansiyel mutajenik lezyon-

ların kanser ilerlemesine katkıda bulunabileceğine dikkat çekilmiştir [36].

Hiperbarik atmosfere maruziyet, solunum hava basıncının deniz seviyesindeki basınçtan, en az % 10 daha fazla olduğu ortamlarda faaliyet gösterilen işlerde ortaya çıkmaktadır. Artan hava basıncı ROS ile reaktif azot türlerinin [RNS] ortaya çıkışını tetiklerken, antioksidanların tüketimini ve antioksidan aktivitede azalmaya neden olmakta, bununla beraber lipid peroksidasyonuna, DNA ve RNA'da hasarlanmayla ilişkili görülmektedir [37].

Uzunluğa bağlı olarak titreşim rejenerasyonu veya disfonksiyonu ve apoptozu, inflamasyonu ve reaktif oksijen türlerindeki artışı tetiklemektedir. Sıçanlar üzerinde yapılan bir çalışmada 125 Hz'de 10 günlük titreşim maruziyeti altında kalan sıçanlarda ventral kuyruk arterlerinde daralma, mitokondriyel sayısında ve ROS yoğunluğunda artış gözlemlenmiştir. 250 Hz titreşime maruz bırakılan küçük sınırlar ile mitokondri sayılarında azalma bildirilmiştir. Sonuçlara dayanarak, mitokondri sayısı ve aktivitesinin titreşimlerden etkilendiği sonucuna varılmıştır [38].

Dizel partikülü maddelere ve çevresel benzine maruziyetin benzin istasyonu çalışanlarında oksidatif stres ve bağışıklık sisteminde dengesizliklere neden olabileceğinin düşünüldüğü bir çalışmada, omega-3 yağ asitleriyle desteklenen çalışanların interferon- $\gamma$  (IFN- $\gamma$ ) ve interleukin-17 (IL-17) konsantrasyonları, plasebo grubuna göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur [39]. Yapılan bir deneyde E vitamini alımının yedi hafta boyunca içme suyu vasıtasıyla ağır metaller (Pb, Hg, Cd, Cu) maruz bırakılan farelerin testis ve böbreklerinde koruyucu etki gösterdiği gözlemlenmiştir. Veriler, E vitamini alımının ağır metallerin neden olduğu böbrek ve testiküler oksidatif yaralanmalarına karşı koruyucu olduğunu göstermektedir [40].

Yakıt ikmalinde çalışan benzin işçileri üzerinde yapılan



bir çalışmada, benzindeki aromatik bileşiklere [özellikle benzen, toluen, etil benzen ve ksilen] maruz kalmanın antioksidan enzim aktiviteleri ve eser metallerin (Cu, Zn, Fe ve Mn) seviyelerini düşürdüğü saptanmıştır. Korunma amacıyla uygun Kişisel Koruyucu Donanım (KKD) kullanımı önerilmekte olup, eser metallere ve antioksidanlara olan ihtiyacı değerlendirilebilecek çalışmalara ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir [41].

Bir araştırmada, oksidatif stresin etkilerini belirlemek için tükürükteki 8-hidroksiguanin (8-OHGua) biyobelirteç olarak kullanılmıştır. Bu yöntem aracılığı ile 541 Japon denekte yaşam tarzı ve tükürük 8-OHGua düzeyleri arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Tükürük 8-OHGua düzeyleri sigara içen, aşırı viseral yağ düzeyine sahip olan, hipertansiyon hastası bireyler ile yaşlı kişilerde önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Yine tükürük 8-OHGua, orta derecede egzersiz yapan veya yakın zamanda yeşil çay-kahve tüketen kişilerde ise istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Oksidatif stresin zahmetsiz bir şekilde toplanarak in vaziv olmayan bir yöntemle ölçülebilmemesinin yaşam tarzıyla ilişkili hastalıkların önlenbilmesinde yararlı bir biyobelirteç olabileceğini düşündürmektedir [8].

### III. ANTIOKSIDAN BİLEŞİKLERİN İŞÇİ SAĞLIĞI ÜZERINE ETKİLERİ

Reaktif oksijen türlerinin oluşumunu engellemek, bu maddelerin meydana getirdiği hasarları önlemek ve detoksifikasyonu sağlamak üzere vücutta görev yapan savunma sistemlerine “antioksidan savunma sistemleri” ya da “antioksidanlar” adı verilir [42]. Vücudun antioksidan dengesini sağlamak için yeterli ve dengeli beslenme çok önemlidir. Yetersiz ve dengesiz besin alımı nedeniyle vücudun savunma mekanizmaları etkilendiği zaman hastalık durumları oluşabilmektedir. Vücudumuz için gerekli olan ve dışarıdan alınan eksojen antioksidanlar ve kaynakları

Tablo 1’de verilmiştir [43].

**Tablo 1: Eksojen Antioksidanlar ve Kaynakları [43]**

EKSOJEN Antioksidanlar	Diyet Kaynakları
C vitamini [Ascorbic asit]	Dolmalık biber, çilekler, kivi, bürüksel lahanası, brokoli.
Vitamin E [Tokoferol / Tokotriyonoller]	Sebze yağı ve türevleri, fındık tohumları.
Karotenoidler, (A vitamini öncülleri) [α karoten, β, karoten]	Portakal, kırmızı sebzeler ve meyveler [havuçlar, domates, kayısı, erik] ve yeşil yapraklı sebzeler [ıspanak, süs lahanası].
Polifenoller [Flavoneller, flavanols, antosiyaninler, izo flavonlar, fenolik asit.	Meyveler [elmalar, ardıç, üzüm] sebzeler [kereviz, lahanası, soğan], bakliyatlar [fasulye, soya fasulyesi], fındık, şarap, çay, kahve, kakao.
İz elementler [selenyum, çinko]	Deniz ürünleri, et, Kepekli tahıllar.

Antioksidan açısından zengin gıdaların alımının artması, antioksidan kapasitesini arttırmaktadır. Özellikle ağır ve tehlikeli iş kollarında çalışanların besin alımları, işçi sağlığının korunması amacıyla A, E, C vitaminleri ve çeşitli antioksidan bileşiklerden zengin olması büyük önem arz etmektedir [44].

Antioksidan açısından zengin bir diyetin, obezite, diyabet ve kardiyovasküler durumlar gibi beslenmeye bağlı metabolik hastalıkların insidansını azalttığı ve sağlıklı yaşlanmaya katkıda bulunduğu çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir [45]. Ancak bireysel genetik farklılıkların, oksidatif strese karşı etki gösteren antioksidan savunma sistemlerini ve bununla ilişkili olarak hastalık gelişimini etkileyebileceği de bildirilmektedir [43]. Yeterli ve dengeli beslenme tarzı ve yeterli miktarlarda antioksidan bileşik alımı sayesinde serbest radikallerin sağlık üzerindeki istenmeyen etkilerini

azaltmak mümkün olabilmektedir. Antioksidan bileşikler uzun yaşamın önemli bir savunma mekanizması olarak görülmekte ve önerilmektedir [46]. Tablo 2’de antioksidanların etki mekanizmaları detaylı bir şekilde açıklanmıştır [4].

**Tablo 2:** Antioksidanların etki mekanizmaları [4]

Etki Adı	Etki Mekanizması
Toparlayıcı Etki	ROS’ları bağlayarak ya da daha güçsüz moleküllere çevirerek etki etmektedir.
Baskılayıcı Etki	ROS’lara bir hidrojenin eklenerek aktifliklerini azaltarak ya da durağanlaştırarak etki ederler. Bazı vitamin yapıları ile flavonoidler bu türde antioksidan bileşiklerdir.
Zincir Parçalayıcı Etkiler	ROS’ların zincir yapılarını parçalayıcı etki gösterirler. Hemoglobinin, seruloplazmin ve mineraller zincirleri parçalayıcı etkiye sahiptirler
Onarma Etkisi	ROS’ların ortaya çıkardıkları hasarları onarma etkisine sahiptir.
Kinaz Kayıpları Önlemek	Oksidasyon tepkimelerini durdurur.
Enzim Etkisi	SOD [süperoksittransmutaz] benzeri antioksidan enzimlerle, diyet antioksidanlarının birleşme oranlarını çoğaltarak etki ederler.

Toksik maddelerle çalışılan iş kollarında ise işçilerin menüleri yeterli ve dengeli beslenme kurallarına ve çalışma koşullarına uygun hazırlanmalı ayrıca bu iş kollarında çalışanların günlük besin alımları A, E ve C vitaminleri kaynağı olan besinlerle desteklenmelidir [47]. İşçilerin antioksidan savunma sisteminin, üretilen reaktif oksijene karşı dengeli sağlayabilmesi için yeterli miktarda antioksidan alınması gereklidir [48]. Yine kurşun, kadmiyum gibi çeşitli ağır metallerin kullanıldığı iş kollarında (Madencilik, dö-küm işleri, akü geri dönüşüm tesisleri, kaynak işleri, boya ve pil sanayii vb.) çalışmakta olan işçilerin maruz kaldığı bu toksik etkiyi azaltmak için beslenmelerinin Fe, Ca mineralleriyle C ve E vitaminlerinden zengin olmasına dikkat edilmelidir [9]. Antioksidan vitaminler ROS donörleri ve

alıcıları olarak etki gösterirken, minerallerin enzim aktiviteleri üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir [4].

#### IV. SONUÇ

Canlı metabolizmasında sürekli olarak oksidasyon olayları meydana gelmekte, özellikle işçilerin çalışma ortamına bağlı olarak dışarıdan aldığı reaktif oksijen maddeler bu oksidasyon olaylarını hızlandırmaktadır. Literatürde çok çeşitli işlerin nasıl oksidatif strese neden olarak insan sağlığını olumsuz etkilediğine dair araştırmalar bulunmaktadır. İşçilerin sağlığı, icra ettikleri iş kolunun özelliklerine uygun bir şekilde yeterli ve dengeli beslenmelerinden gerekmektedir. Yeterli ve dengeli beslenme serbest radikallerin olumsuz etkilerini azaltmakta, kaliteli ve uzun yaşam için tavsiye edilmektedir. Oksidan kaynaklı hastalıklarda işçilerin çalıştığı iş koluna göre maruz kaldığı oksidatif stres belirlenmeli ve uzmanlar tarafından antioksidanlarca yeterli bir beslenme planı oluşturulmalıdır. Özellikle ağır ve tehlikeli iş kollarında çalışanların diyetlerinin, işçi sağlığının korunması amacıyla A, E, C vitaminleri ve çeşitli antioksidan bileşikler açısından yeterli olması büyük önem arz etmektedir.

**YAZAR KATKILARI:** Tüm yazarlar makalenin kaynak tarama, yazma, düzenleme aşamalarına eşit oranda katkıda bulunmuşlardır. Yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır.

**ÇIKAR ÇATIŞMASI:** Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını, makalede araştırma ve yayın etiğine uyulduğunu beyan ederler.

**FİNANSAL DESTEK:** Bu çalışmada herhangi bir kişi, kurum veya kuruluştan finansal destek alınmamıştır.

**ETİK KOMİTE ONAYI:** Deney ürünü ve insan örneği kullanılmadığından etik kurul oluru gerekmemiştir.

### KAYNAKÇA

- [1] Zelzer, S., Wonisch, W., Rinnerhofer, S., Niedrist, T., Tatzber, F., Cvirn, G., Wultsch, G., Mangge, H. (2018). The workload of heavy workers is associated with increased low-grade inflammation, emotional and oxidative stress. *Free Radical Biology and Medicine*, 124, 577.
- [2] Halliwell, B. (1996). Oxidative Stress, Nutrition and Health. *Experimental Strategies for Optimization of Nutritional Antioxidant Intake in Humans*. *Free Radical Research*, 25 (1), 57-74.
- [3] Johansen, J.S., Harris, A.K., Rychly, D. J., Ergül, A. (2005). Oxidative Stress and The Use of Antioxidants in Diabetes: Linking Basic Science to Clinical Practice. *Cardiovascular Diabetology*, 4 (1), 5.
- [4] Opara, E. C. (2002). Oxidative Stress, Micronutrients, Diabetes Mellitus and Its Complications. *The Journal of The Royal Society for The Promotion of Health*, 122 (1), 28-34.
- [5] Şenses, S. V., Özyazgan, S., Akkan, A. G. (1999). Serbest Oksijen Radikalleri – II: Antioksidan Vitaminler, Doğal Antioksidanlar ve Radikallerin Rol Oynadığı Durumlar. *Türk Aile Hekimleri Dergisi*, 3 (3-4), 53-61.
- [6] Egbuna, C., Ifemeje, J. C. (2017). Oxidative Stress and Nutrition. *Tropical Journal of Applied Natural Sciences*, 2 (1), 110-116.
- [7] Srivastava, S., Singh, D., Patel, S., & Singh, M. R., (2017). Role of enzymatic free radical scavengers in management of oxidative stress in autoimmune disorders. *International journal of biological macromolecules*, 101, 502-517.
- [8] Watanabe, S., Kawasaki, Y., Kawai, K. (2020). Salivary 8-Hydroxyguanine as a Lifestyle-Related Oxidative Stress Biomarker in Workers. *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition*, 66 (1), 57-61.
- [9] Tüber. (2016). *Türkiye Beslenme Rehberi 2015*. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı.
- [10] Altuner, A, Atalay, H., Bilal, T. (2017). Bir Antioksidan Olarak E Vitamini. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 6 (3), 149-157.
- [11] Gökpınar, Ş., Koray, T., Akçiçek, E., Göksan, T., Durmaz, Y. (2006). Algal Antioksidanlar. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1/1), 85-89.
- [12] Dizdaroglu M, Jaruga P, Birincioglu M, Rodriguez H., (2009). Free radicalinduced damage to DNA: Mechanisms and measurement. *Free Rad Biol Med* 32: 1102-15
- [13] Yang W, Omaye ST., (2009).Air pollutants, oxidative stress and human health. *Mutation Res* 674: 45-54.
- [14] Gupta A, Shukla GS., (1997). Enzymatic antioxidants in erythrocytes following heavy metal exposure: Possible role in early diagnosis of poisoning. *Bull Environ Contam Toxicol* 58: 198-205.
- [15] Polat N , Kılınc A , Yalçın S., (2015). Metal raf üretim fabrikasında çalışan işçilerde kan ve idrar oksidatif stres parametreleri. *Marmara Medical Journal*. 26 (1): 25-29.
- [16] Hosseinabadi, M. B., Khanjani, N., Norouzi, P., Mirzaii, M., Biganeh, J., Nazarkhani, F. (2020). Investigating the effects of vitamins E and C on oxidative stress and hematological parameters among power plant workers: A double-blind randomized controlled clinical trial. *Toxicology and Industrial Health*, 36 (2), 99-109.
- [17] Koca, N., Karadeniz, F. (2005). Gıdalardaki Doğal Antioksidan Bileşikler. *Gıda*, 30 (4), 229-236.
- [18] Okcu, Z., Keleş, F. (2009). Kalp-Damar Hastalıkları ve Antioksidanlar. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 153-160.
- [19] Sezer, K., Keskin, M., (2014). Serbest Oksijen Radikallerinin Hastalıkların Patogenezisindeki Rolü. 28 (1): 49-56
- [20] Katz, D., Mazor, D., Dvilansky, A., Meyerstein, N. (1996). Effect of radiation on red cell membrane and intracellular oxidative defense systems. *Free radical research*, 24 (3), 199-204.
- [21] Gao, J., Dong, X., Liu, T., Zhang, L., Ao, L. (2020). Antioxidant status and cytogenetic damage in hospital workers occupationally exposed to low dose ionizing radiation. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*, 850-851, 503152.
- [22] Ognjanovic, B. I., Pavlovic, S. Z., Maletic, S. D., Zikic, R. V., Stajn, A. S., Radojicic, R. M., Saicic, Z. S., Petrovic, V. M. (2003). Protective influence of vitamin E on antioxidant defense system in the blood of rats treated with cadmium. *Physiological Research*, 52 (5), 563-570.
- [23] Yang, A. M., Hu, X. B., Liu, S., Cheng, N., Zhang, D. S., Li, J. S., Li, H. Y., Ren, X. W., Li, N., Sheng, X. P., Ding, J., Zheng, S., Wang, M. Z., Zeng, T. Z., Bai, N, Y. (2019). Occupational exposure to heavy metals, alcohol intake, and risk of type 2 diabetes and prediabetes among Chinese male workers. *Chronic diseases and translational medicine*, 5 (2), 97-104.

- [24] Engelen, J. J., Borm, P. J., Van Sprundel, M., Leenaerts, L. (1990). Blood Anti-Oxidant Parameters at Different Stages of Pneumoconiosis in Coal Workers. *Environmental Health Perspectives*, 84, 165-172.
- [25] OliŇnyk, E. V., Meshchyshen, I. F. (2004). Effect of melatonin and radiation on pro-and antioxidant state of the liver and blood of rats. *Ukrains' kyi biokhimichnyi zhurnal* (1999), 76 (5), 144-147.
- [26] Özçelik, F., Erdem, M., Bolu, A., Gülsün, M. (2013). Melatonin: Genel Özellikleri ve Psikiyatrik Bozukluklardaki Rolü. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 5 (2), 179-203.
- [27] Öztürk, L., Darıyerli, N. (2000). Melatonin ve Uyku Fizyolojisi. *Türkiye Tıp Dergisi*, 7 (2), 104-109.
- [28] Salt, A., Çenesiz, M., Çenesiz, S. (2017). Melatonin, Etkileri ve Kullanım Alanları. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 28 (1), 7-12.
- [29] Schwartz, J. R., Roth, T. (2006). Shift work sleep disorder. *Drugs*, 66 (18), 2357-2370.
- [30] Walsh, J. K., Muehlbach, M. J., Schweitzer, P. K. (1995). Hyponics and Caffeine as Countermeasures for Shiftwork-related Sleepiness and Sleep Disturbance. *Journal of Sleep Research*, 4 (S2), 80-83.
- [31] Zepeda-Arce, R., Rojas-García, A. E., Benitez-Trinidad, A., Herrera-Moreno, J. F., Medina-Díaz, I. M., Barrón-Vivanco, B. S., Villegas, G. P., Hernandez, O., Solis Heredia, M. J., Bernal-Hernández, Y. Y. (2017). Oxidative stress and genetic damage among workers exposed primarily to organophosphate and pyrethroid pesticides. *Environmental toxicology*, 32 (6), 1754-1764.
- [32] Wyparło-Wszelaki, M., Waşik, M., Machoń-Grecka, A., Kasperczyk, A., Bellanti, F., Kasperczyk, S., & Dobrakowski, M. (2020). Blood Magnesium Level and Selected Oxidative Stress Indices in Lead-Exposed Workers. *Biological trace element research*.
- [33] Al Megrin, W. A., Alkhuriji, A. F., Yousef, A. O. S., Metwally, D. M., Habotta, O. A., Kassab, R. B., Abdel Moneim, A. E., El-Khadragy, M. F. (2020). Antagonistic Efficacy of Luteolin against Lead Acetate Exposure-Associated with Hepatotoxicity is Mediated via Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Anti-Apoptotic Activities. *Antioxidants*, 9 (1), 10.
- [34] Wani, A. L., Ansari, M. O., Ahmad, M. F., Parveen, N., Siddique, H. R., Shadab, G. H. A. (2019). Influence of zinc levels on the toxic manifestations of lead exposure among the occupationally exposed workers. *Environmental Science and Pollution Research*, 26 (32), 33541-33554.
- [35] Mandil, R., Prakash, A., Rahal, A., Singh, S. P., Sharma, D., Kumar, R., Garg, S. K. (2020). In vitro and in vivo effects of flubendiamide and copper on cyto-genotoxicity, oxidative stress and spleen histology of rats and its modulation by resveratrol, catechin, curcumin and  $\alpha$ -tocopherol. *BMC Pharmacology and Toxicology*, 21 (1), 1-17.
- [36] Kvandova, M., Filippou, K., Steven, S., Oelze, M., Kalinovic, S., Stamm, P., Frenis, K., Vujacic Mirski, K., Sakumi, K., Nakabeppu, Y., Bagheri Hosseinabadi, M., Dovinova, I., Epe, B., Münzel, T., Krölller Schön, S., Daiber, A. (2020). Environmental aircraft noise aggravates oxidative DNA damage, granulocyte oxidative burst and nitrate resistance in Ogg1-/- mice. *Free Radical Research*, 1-13.
- [37] Tranfo, G., Marchetti, E., Pignini, D., Miccheli, A., Spagnoli, M., Sciubba, F., Conta, G., Tomassini, A., Fattorini, L. (2020). Targeted and untargeted metabolomics applied to occupational exposure to hyperbaric atmosphere. *Toxicology Letters*. doi: 10.1016/j.toxlet.2020.03.022.
- [38] Krajinak, K., (2020). Frequency-Dependent Changes in Mitochondrial Number and Generation of Reactive Oxygen Species in a Rat Model of Vibration-Induced Injury. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 83 (1), 20-35.
- [39] Barkhordari, S., Mirmosayyeb, O., Mansourian, M., Hosseininasab, F., Ramezani, S., Barzegar, M., Amin, M. M., Poursafa, P., Esmaeil, N., Kelishadi, R. (2020). Omega 3 Supplementation Can Regulate Inflammatory States in Gas Station Workers: A Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial. *Journal of Interferon & Cytokine Research*, 40 (5), 262-267.
- [40] Al-Attar, A. M. (2011). Antioxidant effect of vitamin E treatment on some heavy metals-induced renal and testicular injuries in male mice. *Saudi journal of biological sciences*, 18 (1), 63-72.
- [41] Rizk, A. A., Abd El Wahab, E. W., El Marakby, F. A., El Gazzar, R. M. (2020). Assessment of Oxidative Stress Among Refueling Workers in an Egyptian Setting. *Environmental Science and Pollution Research International*, 27 (15), 18099-18108.
- [42] Şener G, Yeğen Berrak Ç., (2009). İskemi Reperfüzyon Hasarı. *Klinik Gelişim Dergisi*. 22: 5-13.
- [43] Da Costa, L. A., Badawi, A., El-Soheymy, A. (2012). Nutrigenetics and modulation of oxidative stress. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 60 (Suppl. 3), 27-36.
- [44] Koivisto AE, Olsen T, Paur I, (2019). Effects of antioxidant-rich foods on altitude-induced oxidative

stress and inflammation in elite endurance athletes: A randomized controlled trial. PLoS One. 14(6)

- [45] Da Silva MS, (2016). Rudkowska I. Novel functional foods for optimal oxidative status in healthy ageing. *Maturitas*. 93:100-107.
- [46] Karabulut, H., Gülay, M. Ş. (2016). Antioksidanlar. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 1 (1), 65-76.
- [47] Ergün, C. (2016). Antioksidan Vitaminler ve Bağışıklık Sistemi. Türkiye Klinikleri Beslenme ve Diyetetik-Özel Konular, 2 (2), 56-61.
- [48] Baysal, A. Beslenme. (2009). Ankara: Hatiboğlu Yayıncılık.

